

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

BANQUE
AFRICAINNE
DE
DEVELOPPEMENT

OBSERVATOIRE des Transports
DNT -

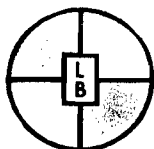
ETUDE D'ACTUALISATION DU PROJET NAVIGATION

RAPPORT FINAL



Observatoires

présentée par



LOUIS BERGER INTERNATIONAL, INC.
100 Halsted Street
East Orange
P.O. Box 270
New Jersey 07019

JUILLET 1991

1-21-54 100-2

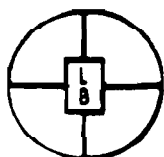
ORGANISATION POUR LA MISE EN VALEUR
DU FLEUVE SENEGAL
O.M.V.S.

BANQUE
AFRICAINNE
DE
DEVELOPPEMENT

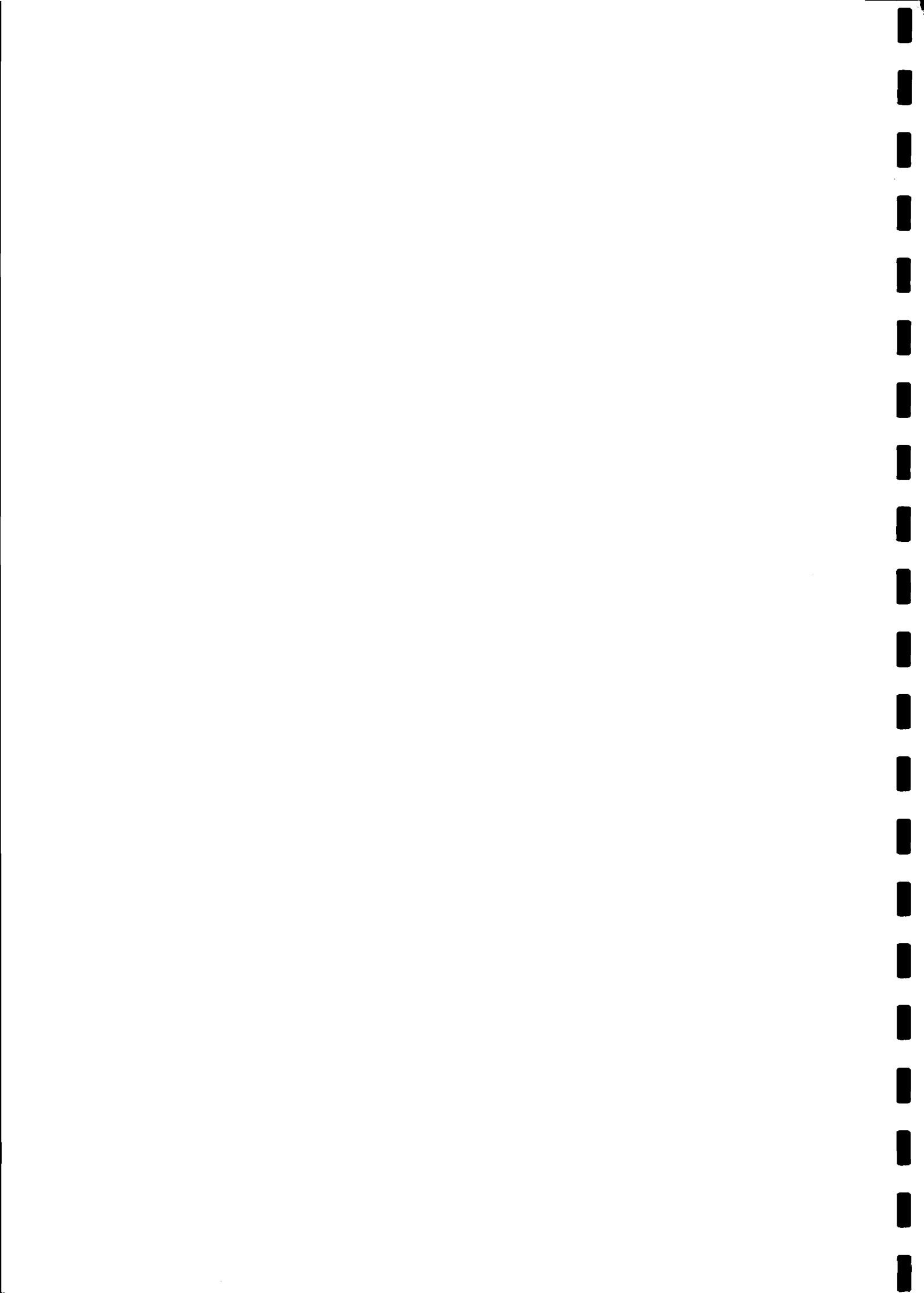
ETUDE D'ACTUALISATION DU PROJET NAVIGATION

RAPPORT FINAL

présentée par



LOUIS BERGER INTERNATIONAL, INC.
100 Halsted Street P.O. Box 270
East Orange, New Jersey 07019



R A P P O R T F I N A L

S O M M A I R E

	Page
SYNTHESE ET RESUME DES CONCLUSIONS	
INTRODUCTION	1
1. CONTEXTE DU PROJET	5
1.1 Cadre conceptuel du Projet Navigation	5
1.2 Bilan des études déjà réalisées	6
1.3 Justification de la présente étude d'actualisation	11
2. PREVISIONS DE TRAFIC GLOBAL	12
2.1 Zone d'influence du Projet Navigation	12
2.2 Caractéristiques de la demande de transport	14
2.3 Trafic d'exportation des produits miniers	15
2.4 Trafic d'échanges avec les capitales	18
2.5 Trafic international de transit du Mali	23
3. ETUDE DU SYSTEME DE TRANSPORT FLUVIAL.	29
3.1 Définition du système fluvial et schéma d'étude	29
3.2 Caractéristiques, conditions et coûts d'exploitation de la flotte fluviale par type de trafic	30
3.3 Analyse des besoins portuaires en nombre de postes à quai	42
3.4 Dimensionnement des besoins portuaires et chiffrage des coûts d'investissements	49
3.5 Coûts annuels d'entretien des infrastructures portuaires et coût de la manutention portuaire	57
3.6 Coûts d'aménagement et d'entretien de la voie navigable	59
3.7 Date optimale d'aménagement de la voie navigable	62
4. ETUDE DU SYSTEME ALTERNATIF DE TRANSPORT FERROVIAIRE	65
4.1 Définition du système ferroviaire et schéma d'étude	65
4.2 Coûts d'acheminement des phosphates de Boghé	67
4.3 Coûts d'acheminement des phosphates de Semmé	68
4.4 Coûts d'acheminement du trafic international du Mali	69
4.5 Situation du port de Dakar pour le traitement des trafics affectables au transport sur le fleuve	71
4.6 Coûts d'investissement et d'exploitation portuaires complémentaires liés à l'alternatif ferroviaire	72
4.7 Récapitulation des coûts d'investissement et d'exploitation du système alternatif de transport ferroviaire	73

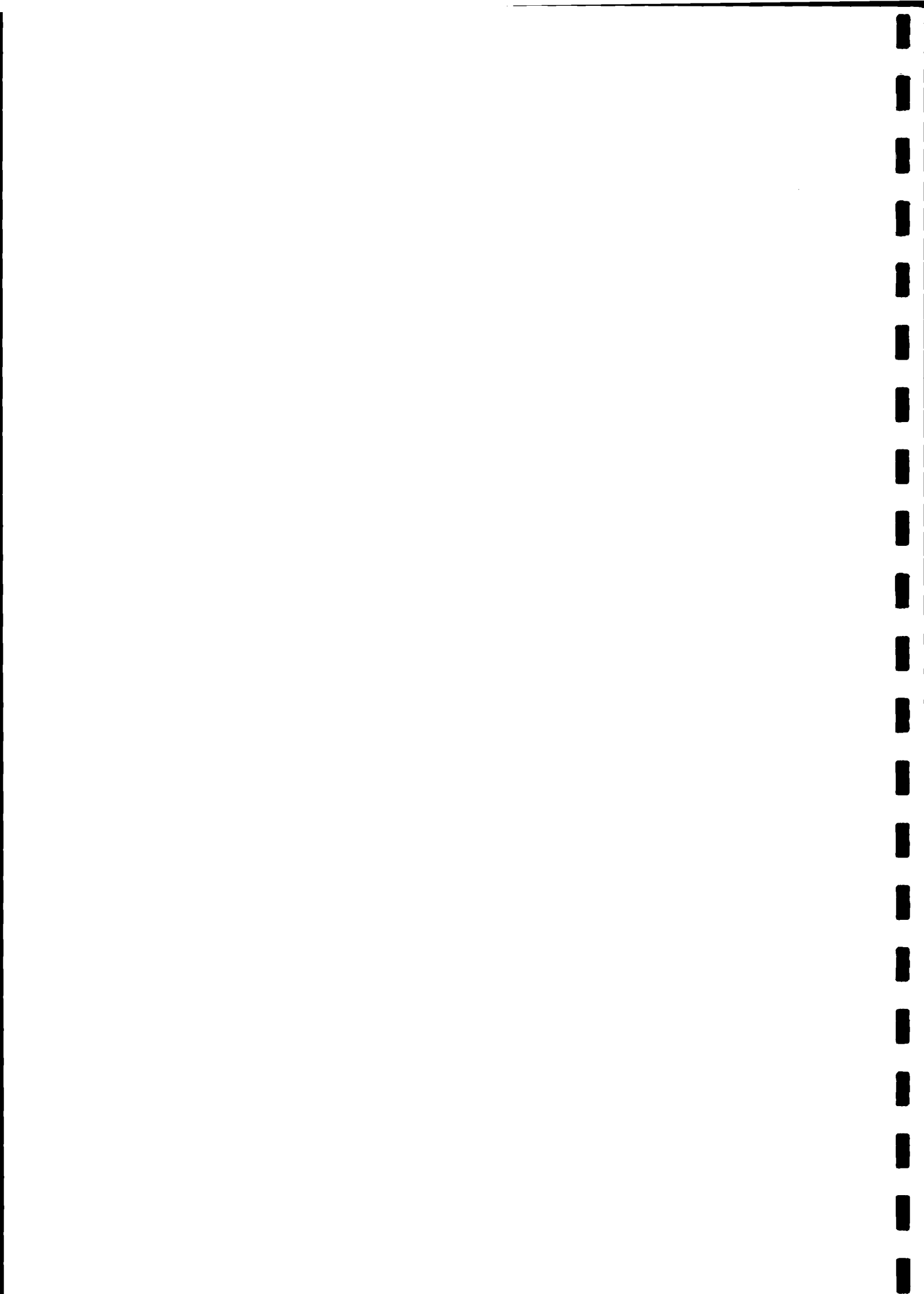
5. ETUDE DU SYSTEME ALTERNATIF DE TRANSPORT ROUTIER	74
5.1 Définition du système routier et schéma d'étude	74
5.2 Coûts routiers des trafics d'échanges avec Nouakchott	76
5.3 Coûts routiers des trafics d'échanges avec Dakar	77
5.4 Comparaison des coûts d'acheminement du trafic international du Mali par les ports de Dakar et d'Abidjan	78
5.5 Potentialités de desserte du Mali par le port de Nouakchott	78
5.6 Récapitulation des coûts du système alternatif de transport routier	79
5.7 Récapitulation des coûts de la composante routière dans le transport combiné fleuve/route	79
6. EVALUATION ECONOMIQUE ET FINANCIERE DU PROJET NAVIGATION	82
6.1 Méthode d'évaluation économique	82
6.2 Définition du Projet Navigation et de la situation de référence	82
6.3 Coûts d'investissements, d'exploitation et d'entretien dans la situation avec Projet Navigation	83
6.4 Coûts d'investissements, d'exploitation et d'entretien dans la situation de référence	84
6.5 Rentabilité économique du Projet Navigation et tests de sensibilité	85
6.6 Organisation et gestion des Ports et de la Navigation	91
6.7 Analyse financière	93
6.8 Impact sur l'environnement	96
6.9 Autres effets liés au développement de la navigation	99
7. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	101
7.1 Factibilité technique, économique et financière du Projet	101
7.2 Avantages induits non quantifiés	101
7.3 Coûts d'investissements publics requis en lère étape	101
7.4 Echancier des travaux de construction	101
7.5 Plan d'actions pour la mise en place de la navigation sur le fleuve Sénégal	103

ANNEXES

- A.1 Détails des calculs
- A.2 Prévisions de la demande de transport
- A.3 Données consolidées sur l'offre de transport

BIBLIOGRAPHIE

SYNTHESE ET RESUME DES CONCLUSIONS



SYNTHESE ET RESUME DES CONCLUSIONS

1. Le Projet Navigation

Sur la base de l'option Technique Retenue (OTR) prise comme aménagement cible et des résultats de l'étude des prévisions de trafic, le Projet Navigation du Fleuve Sénégal, soumis à l'évaluation comparée avec le système de transport constitué par les modes alternatifs ferroviaires et routiers, comprend:

- l'aménagement et le balisage d'un chenal navigable entre Saint-Louis et Kayes, pour une profondeur de référence de 1,90 m en phase définitive de régularisation du fleuve;
- l'aménagement et l'équipement en moyens de manutention des ports et escales suivants:
 - . le port fluvio-maritime à Saint-Louis,
 - . le port fluvial à Kayes,
 - . les terminaux fluviaux phosphatiers de Boghé et de Matam,
 - . les sept escales fluviales de l'OTR;
- l'acquisition des matériels de transport fluvial pour les trafics ci-après
 - . les exportations de phosphates de Boghé et de Matam,
 - . le trafic international du Mali par voie fluviale,
 - . les trafics régionaux Rive Droite et Rive Gauche;
- l'exploitation et l'entretien de ces infrastructures et équipements

2. Options de privatisation proposées

Dans une optique de réduction maximale des investissements publics, toutes les activités du Projet Navigation qui ne constituent pas des missions et fonctions devant relever de la puissance publique, devraient être concédées aux opérateurs privés.

Dans ces conditions, il est proposé dans le cadre de la mise en place de la navigation sur le fleuve Sénégal:

- de limiter les activités devant rester à la charge de l'OMVS aux seules opérations suivantes:
 - investissements:
 - . aménagement et balisage du chenal navigable,
 - . construction du port fluvio-maritime de Saint-Louis,
 - . construction du port fluvial de Kayes,
 - . aménagement des escales fluviales pour marchandises générales,
 - services:
 - . entretien de l'ensemble de ces infrastructures et équipements,
 - . exploitation et entretien de l'écluse de Diama,
 - . fourniture des services de pilotage au port de Saint-Louis,
 - . contrôle de sécurité des ports publics, des installations des tiers et de la navigation fluviale.

- de concéder aux opérateurs privés, après appel d'offres et sur cahier des charges, les autres activités, à savoir:

Opérations portuaires:

- . remorquage,
- . manutention,
- . installation de belt conveyor sous la passerelle au terminal maritime du port de Saint-Louis,
- . exploitation des quais minéraliers au port de Saint-Louis,
- . construction, équipement, exploitation et entretien des terminaux fluviaux phosphatiers de Boghé et de Matam,

Opérations liées au transport fluvial:

- . transport des phosphates,
- . transport du trafic international du Mali,
- . transport régional Rive Droite et Rive Gauche,
- . réparation et entretien des barges.

3. Les données chiffrées du Projet Navigation

a) les prévisions de trafic

Les prévisions de trafic fluvial ont été établies pour les horizons 1995, 2005, 2020 et 2035 compte tenu:

- des prévisions, au niveau de chaque zone élémentaire distinguée, d'excédent ou de déficit de production par rapport à la consommation des principaux produits identifiés comme potentiellement transportables par voie fluviale,
- des origines et/ou des destinations des différents produits étudiés,
- de la configuration des réseaux de transport existants et prévus,
- de la répartition du trafic maritime du Mali entre les différents voies d'accès à la mer compte tenu de la localisation géographique sur le territoire malien des zones de production et de consommation ainsi que des nouvelles possibilités de desserte du Mali par le port de Nouakchott.

Les volumes de trafics fluviaux ainsi estimés se résument comme suit:

(Unité = 1000 tonnes)	<u>1995</u>	<u>2005</u>	<u>2020</u>	<u>2035</u>
a) produits miniers				
- Phosphates de Boghé		1 200.0	1 200.0	1 200.0
- Phosphates de Matam	1 000.0	1 000.0	1 500.0	0.0
- Marbre de Sélinkégni	14.4	25.0	40.0	50.0
b) trafic international du Mali				
- Importations outre-mer	109.7	117.7	186.2	313.2
- Exportations outre-mer	15.9	12.6	0.0	0.0
c) échanges Rive Droite	10.3	20.0	29.8	33.5
d) échanges Rive Gauche	67.7	209.9	262.7	287.6
Total hors produits miniers	203.6	360.2	478.7	634.3
Total avec produits miniers	1 218.0	2 585.2	3 218.7	1 884.3

les aménagements proposés

Sur la base des prévisions de trafic fluvial, les aménagements suivants ont été proposés pour l'horizon 1995 dans l'hypothèse du fleuve en phase définitive de régularisation:

PORT DE SAINT-LOUIS:

Comme dans l'option Technique Retenue, ce port comporte un terminal maritime protégé par un brise-lames et relié par une passerelle sur pilotis de 16 m de large sur 1 080 m de long à un terminal fluvial situé dans la Langue de Barbarie.

Cependant, cette passerelle sera calée plus haut que ce qui est prévu dans l'OTR pour permettre le passage sous le tablier d'un transporteur sous tube.

Le terminal maritime (wharf), conçu pour l'accostage des bulk carriers (vracquières) de 35 000 tpl et des navires conventionnels de 16 000 tpl comprend:

- un brise-lames de 760 m,
- un poste à quai phosphatier de 200 m,
- deux postes à quai conventionnels totalisant 330 m.

Le terminal fluvial, conçu pour l'accueil des barges comporte principalement:

- deux postes à quai phosphatiers totalisant 345 m,
- deux postes à quai conventionnels totalisant également 345 m,
- 200 000 m² de terrains aménagés,
- 70 000 m² de terre-pleins, hangars et voirie.

PORT DE KAYES:

Le port fluvial de Kayes, dimensionné sur la base du trafic maritime du Mali affectée à la voie fluviale, comprend:

- deux postes pour marchandises diverses dont un sur duc d'Albe pour convoi en attente, soit seulement 165 ml de quai,
- 50 000 m² de terre-pleins et voirie,
- 400 m de voies ferrées raccordées au réseau ferroviaire national malien.

TERMINAL PHOSPHATIER DE MATAM:

Compte tenu des volumes journaliers devant être traités, les aménagements proposés comprennent:

- deux postes pour les phosphates dont un en opération et un sur duc d'Albe pour convoi en attente, soit seulement 165 ml de quai,
- 33 000 m² de terre-pleins et voirie,

Un terminal phosphatier avec les mêmes caractéristiques est prévu pour Boghé à partir de 2005.

ESCALES FLUVIALES:

Les réalisations prévues dans l'OTR pour les différentes escales fluviales sont reconduites avec un différé de 5 ans à l'exception de l'escale de Bakel où les aménagements initialement programmés pour l'an 2000 sont reportés à l'horizon 2020.

AMÉNAGEMENT DU CHENAL NAVIGABLE:

L'option d'aménagement du fleuve pour la navigation proposée présente les caractéristiques principales suivantes:

- profondeur de référence: 1,90 m en phase définitive de régularisation,
- largeur du chenal: 55,0 m hors virages,
- nombre de seuils à traiter: 65,
- ouvrages de correction: 9,
- balisage: système de signalisation autorisant la navigation de nuit.

Les travaux comprennent le dragage des fonds, le dérochement et la construction d'ouvrages de correction au niveau des seuils critiques.

Cette option, qui ne différencie de l'OTR que par la profondeur de référence (OTR: 1,90 m en phase transitoire de régularisation du fleuve), nécessite les quantités de travaux suivantes:

<u>Tronçon</u>	<u>Dérochement</u> (000 m3)	<u>Dragage</u> (000 m3)	<u>Empierrement</u> (000 m3)	<u>Nappes filtrantes</u> (000 m2)
Saint-Louis - Ambidédi	87	1 734	455	380
Ambidédi - Kayes	542	59	-	-
Total	629	1 793	455	380

c) les équipements de manutention

Pour le traitement des différents trafics portuaires, les besoins estimés en équipements de manutention ont été comme suit:

TERMINAL MARITIME DU PORT DE SAINT-LOUIS:**(1) manutention de marchandises diverses**

- manutention bord à quai : . grues de bord des navires,
- manutention à terre : . 7 chariots élévateurs de 3 tonnes,
- . 11 remorques de 10 tonnes,
- . 7 tracteurs de type agricole de 100 CV.

(2) chargement des phosphates

un portique de chargement des navires avec goulotte, se déplaçant sur rails capable de fonctionner 20 heures par jour à une cadence de 1000 tonnes par heure, alimenté par un système de bandes transporteuses d'une longueur totale de 1 300 m, également d'une capacité de 1 000 tonnes par heure.

TERMINAL FLUVIAL DU PORT DE SAINT-LOUIS:

(1) manutention de marchandises diverses

- manutention bord à quai : . 3 grues de quai de 5 t à 10 m de portée,
- manutention à terre . 3 chariots élévateurs de 3 tonnes,
. 7 remorques de 10 tonnes,
. 3 tracteurs de type agricole de 100 CV.

(2) débarquement des phosphates

un système de déchargement de barges à hangars comprenant:

- . 1 grue de quai à benne preneuse de type Kangourou, reliée à un système de bandes transporteuses pour mise sur stock sous hangar,
- . 1 traxavateur pour vider les fonds de cales.

PORT FLUVIAL DE KAYES:

équipements permettant le chargement et le déchargement des marchandises diverses à une cadence de 500 tonnes par jour :

- . 3 grues de 5 tonnes à 10 mètres de portée,
- . 6 chariots élévateurs de 3 tonnes.

TERMINAL PHOSPHATIER DE MATAM:

un système de chargement des phosphates, dimensionné pour fonctionner 20 h/j à une cadence de 500 tonnes par jour, comprenant:

- . 1 portique de chargement,
- . 1 convoyeur constitué par 150 ml de bandes transporteuses,
- . 5 pelles chargeuses,
- . 5 trémies.

ESCALES FLUVIALES:

reconduction, avec un différé de 5 ans, des équipements de manutention prévus dans l'OTR pour les différentes escales, à l'exception de l'escale de Bakel où les équipements initialement programmés pour l'an 2000 sont reportés à l'horizon 2020.

d) le matériel de transport fluvial

Compte tenu des caractéristiques de trafic et des conditions de navigation sur le fleuve, quatre types de batellerie ont été pris en considération:

- le convoi M3 pour phosphates (1 barge automotrice avec 2 hélices-gouvernails de 400 CV chacun et 2 barges simples) de longueur totale 165 m (3 x 55 m),
- le convoi M3 pour diverses (1 barge automotrice avec 2 hélices-gouvernails de 300 CV chacun et 2 barges simples) de longueur totale 165 m (3 x 55 m),
- le convoi V13 pour diverses (1 barge automotrice avec 1 hélice-gouvernail de 450 CV et 2 barges simples) de longueur totale 105 m (3 x 35 m),
- le convoi V12 pour diverses (1 barge automotrice avec 1 hélice-gouvernail de 450 CV et 1 barge simple) de longueur totale 70 m (2 x 35 m).

Pour répondre à la demande prévue de transport fluvial, les besoins en matériel de transport à l'horizon 1995, dans l'hypothèse où le fleuve aménagé est en phase définitive de régularisation, ont été estimés comme suit:

- transport de phosphates de Matam : 12 convois M3 pour phosphates,
- transport international du Mali : 4 convois M3 pour diverses,
- transport régional Rive Droite : 1 convoi V12 pour diverses,
- transport régional Rive Gauche : 2 convois V13 pour diverses.

e) coûts d'investissement, d'exploitation et d'entretien

Les investissements requis pour les aménagements et équipements prévus en 1995 (publics et privés confondus) ont été estimés à 74,0 milliards de FCFA 1989 HT, soit US \$ 238,71 millions avec un taux de conversion de US \$ 1 = 310 FCFA.

Ces investissements étalés entre 1992 et 1994 comprennent:

INVESTISSEMENTS À LA CHARGE DE L'OMVS:

- aménagement et balisage du chenal navigable	:	17 300,0	millions FCFA 1989 HT
- construction du terminal maritime de Saint-Louis	:	31 444,1	millions FCFA 1989 HT
- construction du terminal fluvial de Saint-Louis	:	2 889,0	millions FCFA 1989 HT
- construction du port fluvial de Kayes	:	1 386,7	millions FCFA 1989 HT
- aménagement des escales fluviales	:	1 505,8	millions FCFA 1989 HT
sous-total des investissements publics	:	54 525,6	millions FCFA 1989 HT

INVESTISSEMENTS LAISSÉS AUX OPÉRATEURS PRIVÉS:

- équipements de manutention pour diverses à St-Louis	:	336,0	millions FCFA 1989 HT
- équipements de manutention pour phosphates à St-Louis	:	4 060,0	millions FCFA 1989 HT
- construction du terminal phosphatier de Matam	:	707,3	millions FCFA 1989 HT
- équipements de manutention pour phosphates à Matam	:	500,0	millions FCFA 1989 HT
- équipements de manutention du port de Kayes	:	192,0	millions FCFA 1989 HT
- équipements de manutention des escales fluviales	:	329,6	millions FCFA 1989 HT
- acquisition des convois M3 pour phosphates	:	9 120,0	millions FCFA 1989 HT
- acquisition des convois M3 pour trafic Mali	:	2 880,0	millions FCFA 1989 HT
- acquisition des convois V12 pour Rive Droite	:	370,0	millions FCFA 1989 HT
- acquisition des convois V13 pour Rive Gauche	:	980,0	millions FCFA 1989 HT
sous-total des investissements laissés aux privés	:	19 474,9	millions FCFA 1989 HT
Total des investissements publics et privés	:	74 000,5	millions FCFA 1989 HT

Les coûts totaux d'exploitation et d'entretien en 1995 du Projet Navigation ont été estimés à 4 192,2 millions FCFA 1989 HT, soit US \$ 13,52 millions avec un taux de conversion de US \$ 1 = 310 FCFA.

Ces coûts annuels de fonctionnement en 1995 comprennent:

CEUX À LA CHARGE DE L'OMVS:

- entretien du balisage du chenal navigable	:	20,0	millions FCFA 1989 HT
- entretien du terminal maritime de Saint-Louis	:	525,5	millions FCFA 1989 HT
- entretien du terminal fluvial de Saint-Louis	:	39,3	millions FCFA 1989 HT
- entretien du port fluvial de Kayes	:	22,6	millions FCFA 1989 HT
- entretien des escales fluviales	:	52,6	millions FCFA 1989 HT
sous-total des coûts à la charge de l'OMVS	:	660,0	millions FCFA 1989 HT

CEUX À LA CHARGE DES OPÉRATEURS PRIVÉS:

- équipements de manutention pour diverses à St-Louis	:	132,3	millions FCFA 1989 HT
- équipements de manutention pour phosphates à st-Louis	:	190,0	millions FCFA 1989 HT
- entretien du terminal phosphatier de Matam	:	9,7	millions FCFA 1989 HT
- équipements de manutention pour phosphates à Matam	:	58,0	millions FCFA 1989 HT
- équipements de manutention du port de Kayes	:	50,8	millions FCFA 1989 HT
- équipements de manutention des escales fluviales	:	28,8	millions FCFA 1989 HT
- exploitation des convois M3 pour phosphates	:	2 451,5	millions FCFA 1989 HT
- exploitation des convois M3 pour trafic Mali	:	451,1	millions FCFA 1989 HT
- exploitation des convois V12 pour Rive Droite	:	37,9	millions FCFA 1989 HT
- exploitation des convois V13 pour Rive Gauche	:	122,1	millions FCFA 1989 HT
sous-total des coûts à la charge des privés	:	3 532,2	millions FCFA 1989 HT
Total des coûts annuels de fonctionnement en 1995	:	4 192,2	millions FCFA 1989 HT

4. La situation sans Projet Navigation

La situation sans Projet Navigation qui sert de situation de référence dans les travaux d'évaluation économique, est constituée par les alternatifs de moindre coût des autres modes de transport permettant de satisfaire la demande prévisionnelle affectable au mode fluvial.

Ces alternatifs de transport ont été déterminés compte tenu d'une part, de la configuration des réseaux de transport existants, d'autre part, des résultats des études de transport antérieures effectuées par les sociétés minières.

Les alternatifs de transport sont associés aux types de trafic comme suit:

EXPORTATIONS DES PHOSPHATES DE **BOGHÉ** :

liaison ferroviaire nouvelle à construire entre le site d'exploitation minière et un wharf sur l'Atlantique, également à créer;

EXPORTATIONS DES PHOSPHATES DE **MATAM** :

liaison ferroviaire reliant la mine au port de mer de Dakar comportant un embranchement à construire pour raccorder le site d'exploitation minière et la ligne principale Dakar-Kidira du réseau ferré national du Sénégal;

TRAFIC INTERNATIONAL DU **MALI** :

liaison ferroviaire existante Dakar-Bamako;

TRAFIC RÉGIONAL RIVE DROITE :

liaisons routières directes existantes Kaédi-Nouakchott, Kaédi-Boghé et Boghé-Nouakchott;

TRAFIC RÉGIONAL RIVE GAUCHE :

liaisons routières directes existantes Podor-Dakar par Saint-Louis, et Matam-Dakar par Linguère.

5. Analyse économique et financière

L'évaluation économique du Projet Navigation est faite par comparaison sur une période de 40 ans à compter de 1995, des chroniques des coûts d'investissements et des coûts d'exploitation et d'entretien entre la situation avec le Projet Navigation et la situation de référence telle que précisée au point 4.

Le calcul économique effectué en monnaie constante aux conditions économiques de fin 1989 a donné les résultats suivants pour le cas du fleuve en phase définitive de régularisation:

	sans coûts des barrages	avec coûts des barrages
- bénéfices nets actualisés à 8 % (millions de FCFA 1989 HT)	62 253	34 661
- taux de rentabilité interne	31.1 %	13.6 %

Les résultats des tests de sensibilité (9 au total) montrent que, sans la prise en compte des coûts proportionnels des barrages imputables au volet Navigation, le Projet Navigation présente un taux de rentabilité interne toujours supérieur à 20 % quel que soit le test effectué sur les variations en plus des coûts du Projet Navigation ou en moins des coûts de la situation sans projet.

L'analyse financière est effectuée pour le projet d'investissement public, constitué par les composantes du Projet Navigation à la charge de l'OMVS.

Les coûts proportionnels des barrages imputables au volet Navigation ont été traduits en charges de capital aux conditions normalisées de financement, établies par pondération des durées et des taux des différents prêts obtenus.

Les coûts d'investissements ont été également traduits en charges de capital avec des conditions de financement ci-après, proches de celles des barrages:

- remboursement par annuités constantes, capital et intérêt compris,
- durée de prêt de 40 ans assortie d'un différé de 10 ans,
- taux d'intérêt de 3 %.

Les charges annuelles de fonctionnement résultent des coûts d'entretien du chenal navigable et de son balisage et des coûts d'entretien des infrastructures portuaires à la charge de l'OMVS.

Les recettes proviennent des redevances portuaires et des taxes de navigation à faire supporter par les utilisateurs pour l'usage des investissements publics.

Les résultats de l'analyse financière ainsi menée sur une période de 40 ans à compter de 1995 comme pour l'évaluation économique, ont montré que la somme des flux financiers actualisés au taux de 8 % reste encore positive (taux interne de rentabilité financière égal à 11,5 %) avec la prise en compte de la part des coûts des barrages, et que par suite le projet d'investissement public tel qu'il est défini est financièrement intéressant.

En outre, l'analyse qualitative des autres effets susceptibles d'être produits par le Projet Navigation a permis de recenser les avantages additifs suivants:

- effets positifs sur la balance des paiements,
- apport de valeur ajoutée,
- effets d'entraînement sur les secteurs agricole et agro-industriel,
- contribution à la réduction de l'exode rural,
- contribution au rééquilibrage du développement,
- contribution au désenclavement du Mali.

Le seul impact négatif important provient des risques de pollution de l'eau par les hydrocarbures et il convient à cet effet d'instituer une réglementation rigoureuse et une police de l'eau assurant le contrôle de son application.

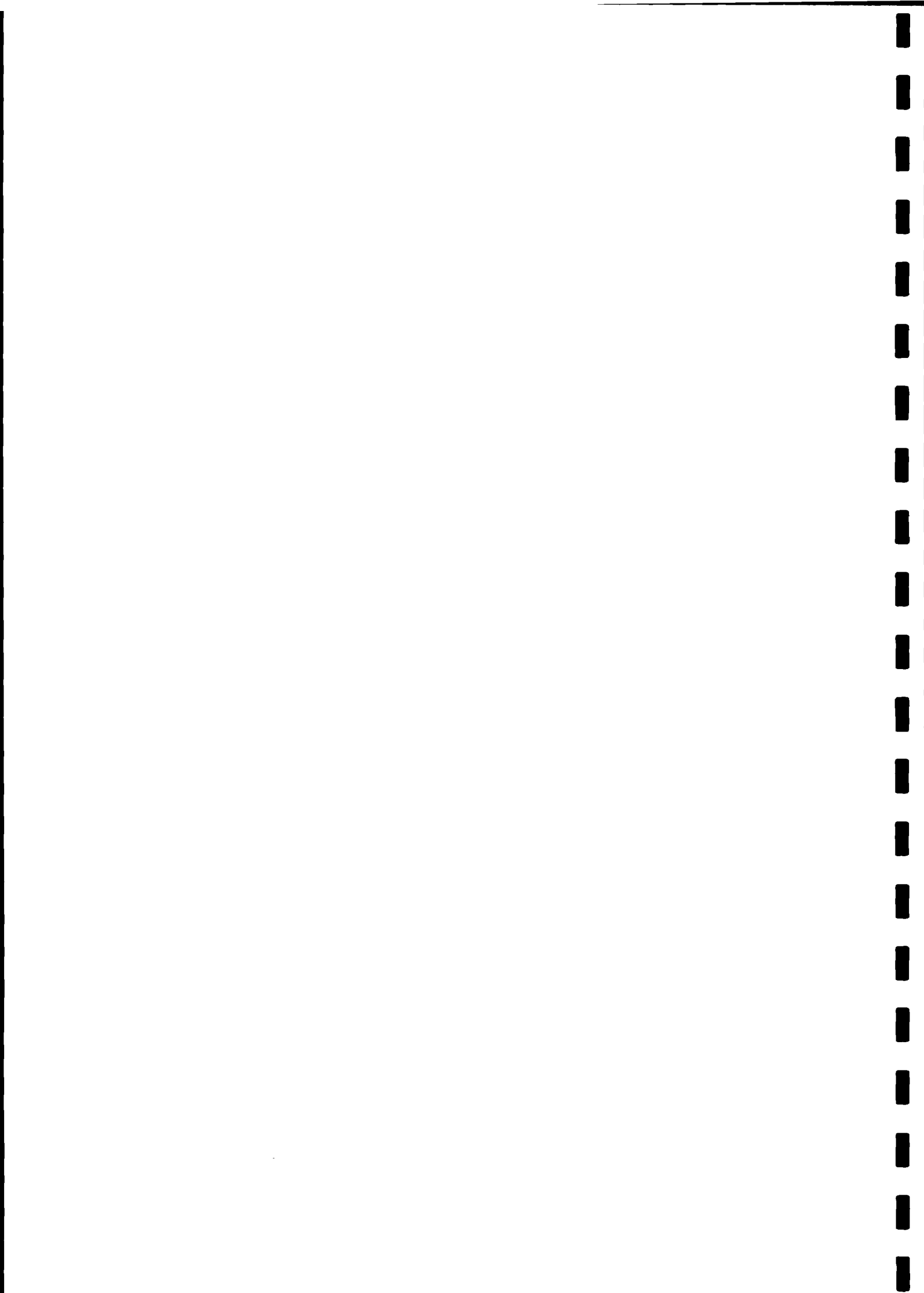
6. Conclusions et recommandations

Le Projet Navigation tel qu'il est actualisé est à la fois économiquement et financièrement rentable.

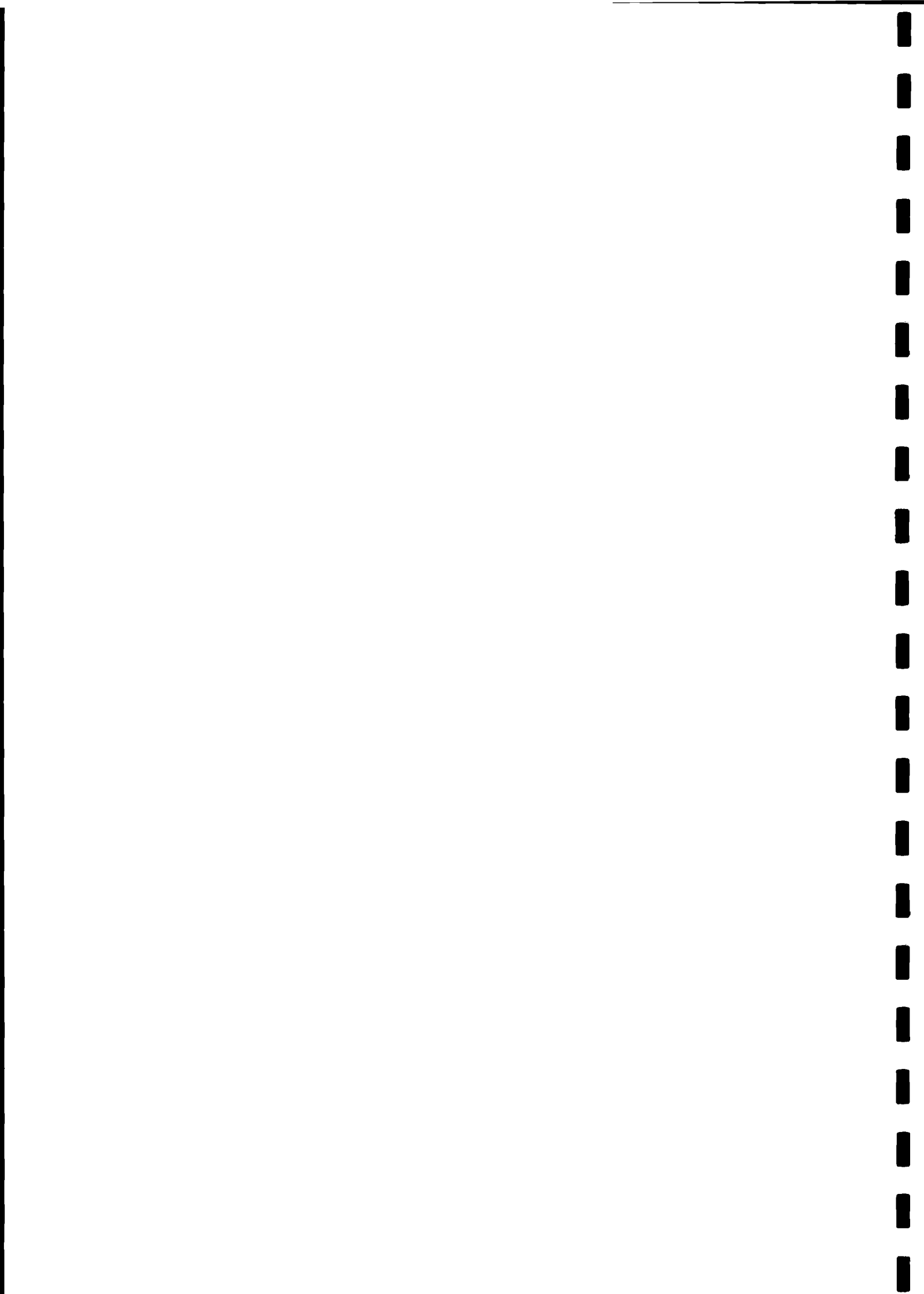
Cependant, sa viabilité dépend fortement des trafics de phosphates et de la réponse des opérateurs privés aux différentes offres de concession.

A cet égard, il y a lieu, parallèlement aux efforts de recherche de financement:

- d'inviter les Etats membres concernés d'entreprendre les actions requises pour pouvoir démarrer effectivement l'exploitation industrielle des phosphates et leur évacuation par voie fluviale, et
- de mettre en place des mesures d'ordre institutionnel et organisationnel pour promouvoir la participation active des opérateurs privés au développement de la navigation sur le fleuve Sénégal.



INTRODUCTION



INTRODUCTION

L'Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (OMVS), qui regroupe le Mali, la Mauritanie et le Sénégal, a confié, sur financement de la Banque Africaine de Développement (BAD), au Consultant Louis Berger International, Inc. (LBI I), l'étude d'actualisation du Projet de Navigation du Fleuve Sénégal, objet du présent Rapport Final.

Exigences des termes de référence

En considérant l'option Technique Retenue (OTR) en 1985 par l'OMVS comme pouvant être une option cible, la présente étude d'actualisation du Projet de Navigation du Fleuve Sénégal a pour objectif principal la définition d'un programme évolutif et économiquement justifié de mise en place de la navigation sur ce fleuve.

A cet effet, l'étude doit comporter trois volets:

- a) l'analyse et la prévision de la demande de transport dans la zone du projet en fonction de l'ensemble des perspectives de réalisations sectorielles;
- b) l'étude, à des horizons déterminés, de la répartition optimale du trafic prévu entre les différents modes de transport;
- c) l'identification, à chacun de ces horizons, des aménagements et investissements économiquement justifiables en ce qui concerne les infrastructures, les équipements, l'organisation, la gestion et l'exploitation de la voie navigable et du transport fluvial.

Trois rapports contractuels ont déjà été soumis à l'appréciation de l'OMVS et de la BAD:

- 1) un Rapport de Premier Etablissement dans lequel ont été présentés:
 - la synthèse de la collecte des données,
 - le programme prévisionnel d'exécution des tâches;
- 2) un Rapport Intermédiaire dans lequel ont été explicités:
 - les résultats de l'analyse des données,
 - les hypothèses de prévisions de trafic.
- 3) un Projet de Rapport Final dans lequel ont été consignés:
 - les résultats finalisés de prévisions de trafic,
 - l'étude de la répartition intermodale des flux de trafic,
 - les propositions d'aménagements de transport fluvial et les résultats de leur évaluation économique.

Des commentaires de la part de l'OMVS et de la BAD sur les deux premiers rapports (Rapport de Premier Etablissement et Rapport Intermédiaire) ont permis en particulier au Consultant d'établir le Projet de Rapport Final à partir de données de base consolidées tant au niveau des informations collectées sur la situation existante et attendue pour la navigation dans la zone d'influence du fleuve Sénégal qu'au niveau des hypothèses retenues pour l'élaboration des prévisions des flux de trafic.

Le présent Rapport Final qui constitue le quatrième et dernier document contractuel, est une reprise du Projet de Rapport Final pour prendre en compte les modifications demandées par l'OMVS.

Méthodologie d'approche

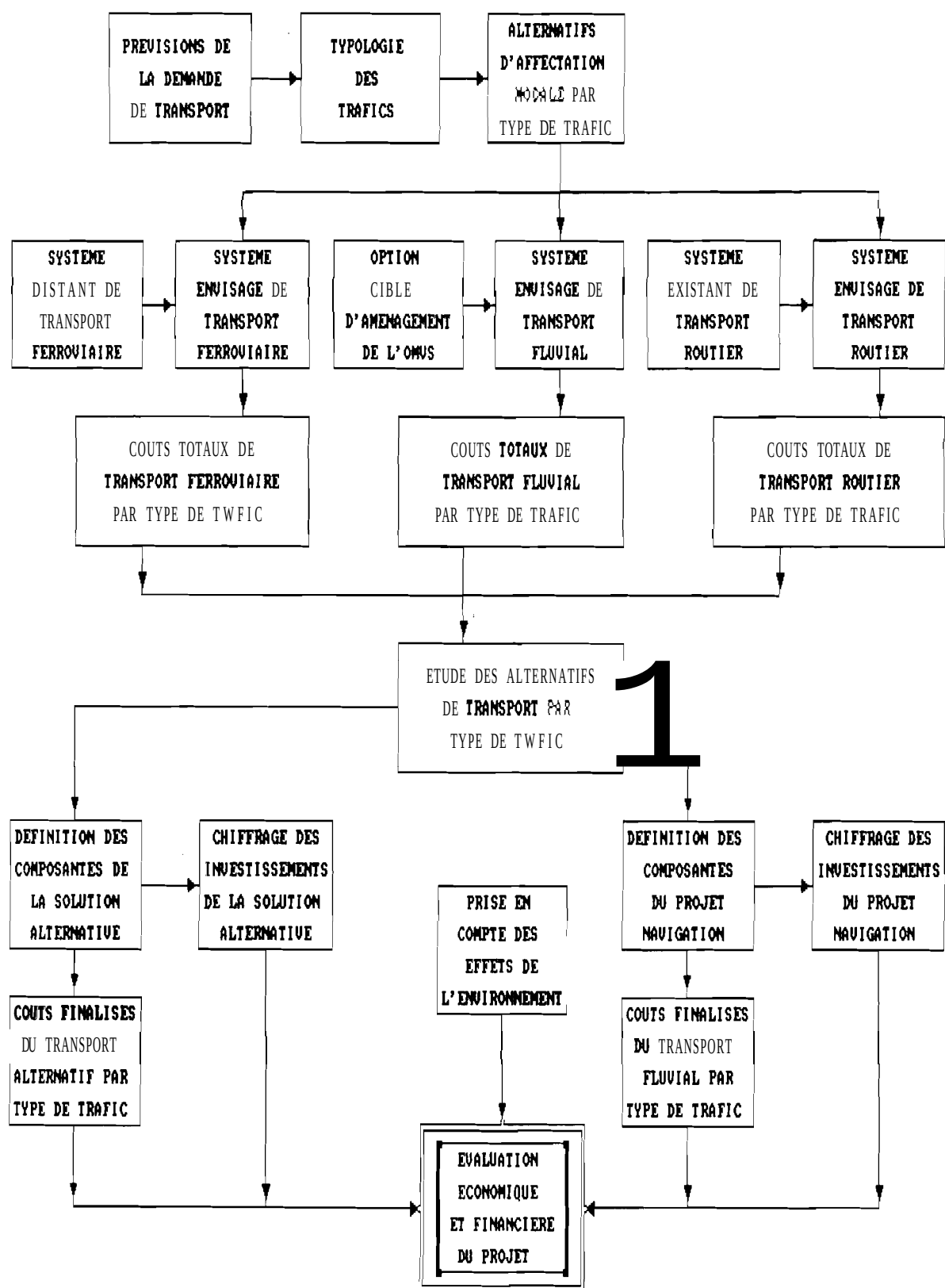
La méthodologie retenue pour la présente étude d'actualisation a été établie sur la base des exigences des termes de référence et en tenant compte du contexte spécifique du volet navigation dans le programme de développement intégré de l'OMVS.

Partant de la demande de transport actualisée comme base de définition des niveaux d'aménagements aux différents horizons compte tenu de la situation existante des systèmes de transport, de l'Option Technique Retenue du Projet Navigation de l'OMVS ainsi que des projets et programmes prévus pour les autres modes de transport dans la période d'étude, la démarche méthodologique comprend principalement 5 étapes:

- Etape 1: à partir des résultats de prévisions de volumes de trafic par couple origine-destination des principaux produits ou groupes de produits, regroupement des trafics compte tenu de leur origine et/ou de leur destination et définition des alternatifs de choix de modes de transport par type de trafic;
- Etape 2: sur la base des trafics affectables au mode fluvial, définition du système de transport fluvial et des systèmes alternatifs incluant d'autres modes de transport qui permettent de réaliser ces trafics;
- Etape 3: pour chaque système ainsi défini, chiffrage des investissements requis en infrastructures et équipements ainsi que de leurs coûts annuels d'exploitation et d'entretien;
- Etape 4: définition des composantes du Projet Navigation par optimisation interne du système de transport fluvial compte tenu de l'Option Technique Retenue prise comme aménagement cible;
- Etape 5: évaluation économique du Projet Navigation par comparaison entre la situation avec Projet Navigation et la situation de référence constituée par les projets alternatifs incluant d'autres modes de transport.

Le schéma d'étude d'actualisation du Projet Navigation est illustré par le graphe ci-après.

SCHEMA 0' ETUDE 0' ACTUALISATION DU PROJET NAVIGATION



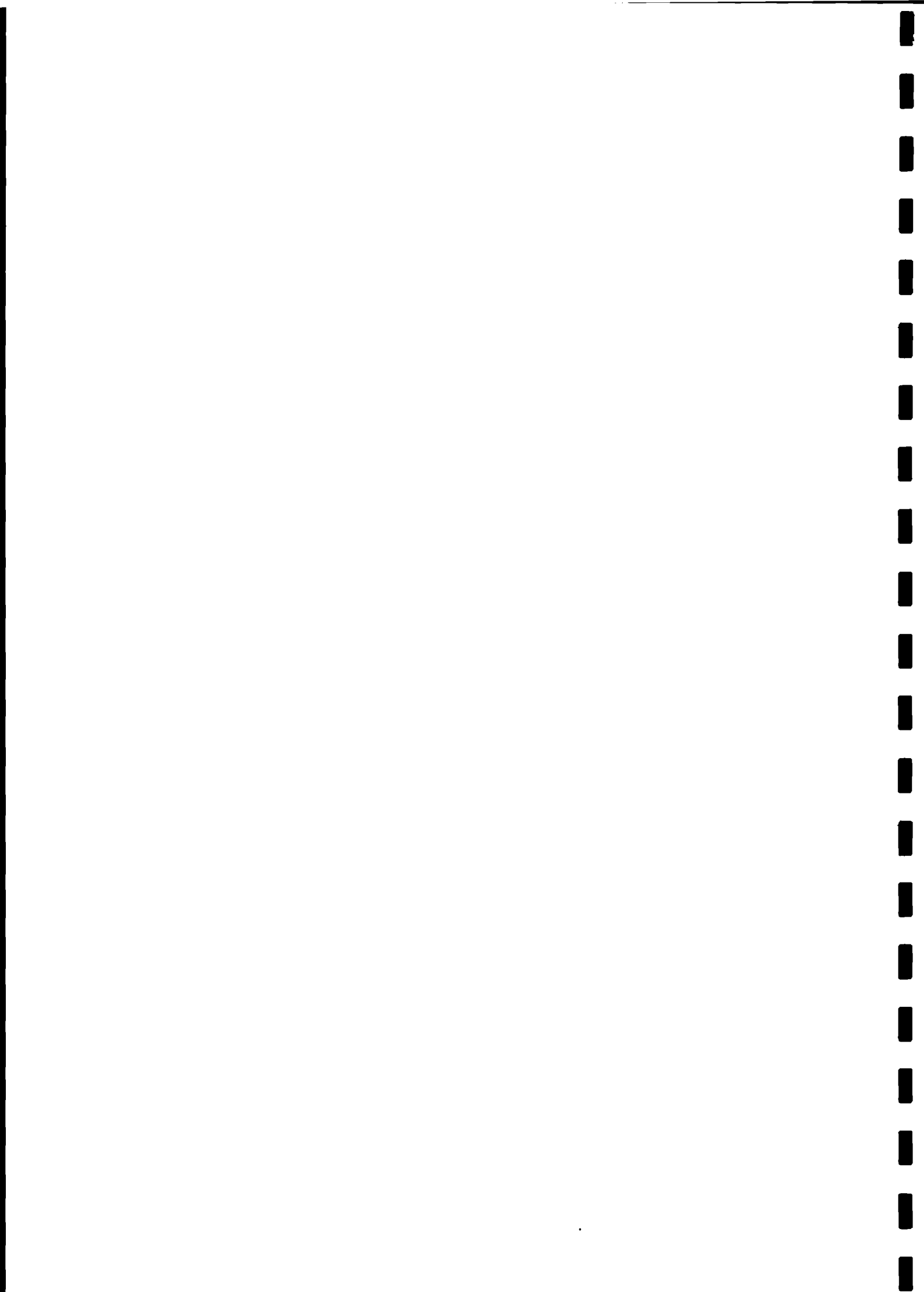
Structuration du rapport

L'architecture du rapport reflète dans les grandes lignes la démarche méthodologique qui a été adoptée.

En effet, outre un chapitre "synthèse et résumé des conclusions" et la présente introduction au début ainsi que des annexes à la fin, ce rapport comporte sept autres chapitres ordonnés comme suit:

- Chapitre 1: Contexte du Projet
- Chapitre 2: Prévisions de trafic global
- Chapitre 3: Etude du système de transport fluvial
- Chapitre 4: Etude du système alternatif de transport ferroviaire
- Chapitre 5: Etude du système alternatif de transport routier
- Chapitre 6: Evaluation économique et financière du Projet Navigation
- Chapitre 7: Conclusions et recommandations

1. CONTEXTE DU PROJET



1. CONTEXTE DU PROJET

Depuis 1963, des efforts continus ont été déployés par les trois pays riverains du Fleuve Sénégal, à savoir le Mali, la Mauritanie et le Sénégal pour mettre en valeur les ressources du bassin de ce fleuve dans le cadre d'une stratégie cohérente de développement.

Les objectifs poursuivis sont principalement:

- sécuriser et améliorer les revenus à un maximum de population et établir un équilibre écologique plus stable entre l'homme et son environnement,
- rendre les économies des trois pays moins vulnérables aux conditions climatiques et aux facteurs extérieurs;
- accélérer le développement économique des trois pays par la promotion de la coopération régionale.

Succédant à l'organisation des Etats Riverains du Fleuve Sénégal (1968-1972) et au Comité Inter-Etats pour l'Aménagement du Bassin du Fleuve Sénégal (1963-1968) l'organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (OMVS), créée par la Convention du 11 mars 1972 liant les trois pays riverains, est depuis cette date l'organe d'exécution chargé de promouvoir et de coordonner les études et travaux pour la mise en valeur des ressources du bassin.

1.1 Cadre conceptuel du Projet Navigation

Le Projet Navigation, objet de la présente étude d'actualisation, regroupe l'ensemble des actions relevant du secteur des transports et inscrites dans le programme de développement intégré du bassin du Fleuve Sénégal de l'OMVS.

Ce programme, arrêté par le Conseil des Ministres des Etats Membres de l'OMVS, porte sur les court et moyen termes et comprend:

- d'une part, la réalisation d'infrastructures régionales, à savoir:
 - . la construction d'un barrage régulateur et hydro-électrique à Manantali,
 - . la construction d'un barrage anti-sel à Diama,
 - . l'aménagement du fleuve Sénégal pour une navigation pérenne de Saint-Louis (Sénégal) à Kayes (Mali), la construction d'un port fluvio-maritime à Saint-Louis et d'un port fluvial à Kayes, et l'aménagement de dix escales fluviales;
- d'autre part, le développement et l'exploitation des ressources et services rendus disponibles grâce à la réalisation des barrages de Diama et de Manantali, à savoir:
 - . l'irrigation de 375 000 ha de terres cultivables,
 - . la production de 800 Gwh d'énergie hydroélectrique,
 - . l'alimentation en eau potable,
 - . le transport fluvial.

1.2 Bilan des études déjà réalisées

La décision de faire du fleuve Sénégal un outil d'intégration économique régionale dans le programme de développement intégré de l'OMVS, notamment par la réhabilitation de son rôle d'axe de communication, a fait que de nombreuses études techniques et économiques portant sur le volet navigation du programme de l'OMVS ont déjà été réalisées, principalement:

- Etude de la Navigabilité et des Ports du fleuve Sénégal
PNUD/OERS, Projet REG.86 (1968-1972);
- Programme intégré de développement du Bassin du Fleuve Sénégal
(Tome 7, Navigation sur le Sénégal)
PNUD/Norbert Beyrard (1973-1974);
- Etude d'exécution du Barrage et de l'usine hydroélectrique de Manantali
(Rapport Final - 'Annexe 3, Navigabilité et Annexe 5, Régularisation)
Groupement Manantali (RRI/Tractionnel/Stucky/Soned) (1977-1978);
- Etudes d'exécution du projet d'aménagement du fleuve Sénégal pour la navigation
Lackner/Dorsch Consult/Electrowatt (LDE) (1977-1981);
- Etudes des ports et escales du fleuve Sénégal
Beauchemin/Beaton/Lapointe et Swan-Wooster (BBL-SW) (1982-1985).

Principaux résultats de l'étude PNUD/OERS

Cette étude qui s'inscrivait dans l'optique d'un développement de la navigation sur le fleuve Sénégal non régularisé, a proposé un programme évolutif de travaux d'aménagement en 2 phases:

- une 1ère phase de 3 à 4 ans portant sur l'utilisation du fleuve dans son état naturel avec quelques travaux d'amélioration des installations portuaires existantes,
- une 2ème phase axée sur un aménagement complet du fleuve et des ports s'étalant sur 5 à 7 ans.

Le flux potentiel annuel de transport constitué uniquement de marchandises générales (produits agricoles et divers) sans produits miniers, a été estimé à 218 000 tonnes et 350 000 tonnes respectivement pour la 1ère et la 2ème phase avec des coûts d'aménagement et d'achat de la flotte correspondants de 2,040 et 8,563 milliards de FCFA.

Les économies annuelles escomptées étaient estimées à 850,7 et 1 360,7 millions de FCFA respectivement pour la 1ère et la 2ème phase.

L'étude PNUD/OERS a par ailleurs contribué à une meilleure connaissance de l'écoulement du fleuve, la morphologie des seuils et la passe de Saint-Louis à l'embouchure du fleuve et a permis la publication d'un atlas nautique du tronçon Embouchure-Boghé, ainsi qu'un projet de code de la navigation fluviale.

b) Principaux résultats de l'étude PNUD/N.Beyrard

Cette étude s'est placée dans une vision à long terme avec la voie fluviale comme le mode privilégié de transport dans la zone du fleuve et pour le trafic international de transit du Mali.

A partir d'hypothèses sur les potentialités de mise en valeur des ressources agricoles, industrielles et minières dans le bassin du fleuve Sénégal, l'étude PNUD/N.Beyrard aboutissait à des prévisions de trafics fluviaux de 1,2 millions de tonnes de marchandises diverses et d'hydrocarbures en 1985 et de 10 millions de tonnes en 2011 en incluant le transport des produits miniers.

Les investissements en phase initiale, chiffrés à 15 milliards de FCFA de 1974, comprenaient l'aménagement de la voie avec le traitement des principaux seuils, l'aménagement du port de Saint-Louis pour le chalandage et la réhabilitation des escales fluviales existantes.

c) Principaux résultats de l'étude du Groupement Manantali

Sur la base d'une analyse comparée de 9 cas de régularisation du fleuve par le barrage de Manantali, cette étude a mis en évidence l'avantage à retenir le cas de régularisation No.7, caractérisé par un débit garanti en phase définitive de 300 m³/s à Bakel dont 200 m³/s réservés pour l'irrigation et 100 m³/s disponibles pour la navigation.

Ce cas de régularisation, adopté par les organes de décision de l'OMVS, devient par la suite le cas de référence pour les études d'aménagement du fleuve pour la navigation.

Concernant la navigation sur le fleuve, plusieurs hypothèses de trafics fluviaux ont été envisagées directement pour l'horizon 2025 avec chiffrage d'une part, des investissements nécessaires concernant la voie, les infrastructures portuaires et la batellerie, d'autre part, des coûts annuels d'exploitation.

les résultats relatifs aux hypothèses extrêmes étaient les suivants:

	Hypothèse modérée	Hypothèse forte
Trafic horizon 2025 (millions de tonnes)	9,1	13,6
dont:		
- marchandises diverses et hydrocarbures	4,1	8,6
- produits miniers	5,0	5,0
Investissements globaux (milliards de FCFA 1977) voie, ports, batellerie	59,2	85,4
Coûts annuels d'exploitation (milliards de FCFA 1977)	14,8	21,9

Ces niveaux de trafic permettraient une exploitation rentable de la navigation fluviale et les bénéfices escomptés pourraient couvrir, selon l'étude du Groupement Manantali, la dette du barrage de Manantali à hauteur de 29,9%.

d) Principaux résultats de l'étude du Groupement LDE

Les études d'exécution effectuées par LDE ont comporté l'examen de plusieurs variantes d'aménagement du chenal navigable, en particulier:

- l'option initiale des termes de référence de l'étude LDE, celle qui garantit 1,90 m de profondeur de référence en phase définitive de régularisation du fleuve;

- la solution retenue par le Conseil des Ministres de l'OMVS en 1979 et qui a servi à l'élaboration des dossiers d'appel d'offres publiés en 1981, caractérisée par un aménagement pour 1,90 m de profondeur de référence en phase transitoire de régularisation du fleuve.

Les caractéristiques du chenal navigable, le balisage et les besoins en batellerie ont été définis sur la base des prévisions de trafics fluviaux aux horizons 1983, 1990, 2000 et 2025, prévisions établies dans l'hypothèse d'une utilisation privilégiée du fleuve Sénégal par le Mali pour son commerce international par voie maritime et d'une mise en valeur des ressources minières dans la zone d'influence du fleuve dès 1990.

Plusieurs scénarios de trafics explicités ci-après ont été distingués selon la prise en compte ou non du transport des différents minerais.

Scénario 1: Transport de marchandises diverses et hydrocarbures

Scénario 2: Scénario 1 + Transport des phosphates de la Vallée et d'alumine du Haut-Bassin

Scénario 3a: Scénario 2 + Transport des pellets de fer du Mali

Scénario 3b: Scénario 2 + Transport du concentré de fer du Mali

Les prévisions de trafics par Scénario se présentaient comme suit:

(Unité = milliers de tonnes)	<u>1983</u>	<u>1990</u>	<u>2000</u>	<u>2025</u>
Scénario 1	460,1	835,4	2 053,8	7 076,0
dont:				
- marchandises diverses	334,5	622,6	1 596,0	5 276,1
- hydrocarbures	115,6	212,8	457,8	1 799,9
Scénario 2	460,1	2 835,4	3 253,8	8 276,0
dont:				
- Trafic Scénario 1	460,1	835,4	2 053,8	7 076,0
- phosphates + alumine	-	2 000,0	1 200,0	1 200,0
Scénario 3a	460,1	7 835,4	8 253,8	13 276,0
dont:				
- Trafic Scénario 2	460,1	2 835,4	3 253,8	8 276,0
- pellets de fer	-	5 000,0	5 000,0	5 000,0
Scénario 3b	460,1	12 835,4	13 253,8	18 276,0
dont:				
- Trafic Scénario 2	460,1	2 835,4	3 253,8	8 276,0
- concentré de fer	-	10 000,0	10 000,0	10 000,0

Les investissements initiaux jusqu'en 1985 pour la solution officielle retenue par l'OMVS étaient chiffrés à 63,7 milliards de FCFA de 1979 et comprenaient:

- l'aménagement d'un chenal navigable entre Saint-Louis et Kayes, d'une largeur de 55 m hors virages, avec le traitement de 65 seuils entre Léboudou-Doué et Kayes pour une profondeur de référence de 1,90 m en phase transitoire de régularisation et la construction de 9 ouvrages de protection,
- son balisage,

- la mise en place d'une Direction de la Voie Navigable chargée du contrôle et de l'entretien de la voie,
- l'acquisition de la batellerie nécessaire pour assurer le transport des marchandises diverses, des hydrocarbures et 800 000 tonnes de phosphates,
- la création d'une Compagnie Inter-Etats de navigation chargée de l'exploitation du transport fluvial.

e) Principaux résultats de l'étude du Groupement BBL-Sw

L'étude des Ports et Escales de BBL-Sw avait principalement pour objet l'établissement des plans directeurs des ports de Saint-Louis et de Kayes ainsi que ceux de dix escales fluviales (Rosso, Richard-Toll, Dagana, Podor, Boghé, Kaédi, Matam, Bakel, Gouraye et Ambidédi).

Les prévisions de trafic de l'étude LDE qui devraient être prises comme données de base pour le dimensionnement des ouvrages portuaires ont été déliées des termes de référence de l'étude des Ports et Escales, et furent l'objet d'une actualisation par BBL-Sw à la demande de l'OMVS.

En retenant les années 1990, 2000, 2010 et 2030 comme horizons d'étude, le groupement BBL-Sw a notamment effectué les ajustements suivants:

- non prise en compte dans les prévisions de trafics fluviaux, le transport d'alumine et de pellets ou concentré de fer du Mali-Ouest,
- renvoi à l'horizon 2000 et au delà, le transport des phosphates de la Vallée,
- révision à la baisse les volumes de trafics de marchandises diverses et d'hydrocarbures prévus par LDE pour 1990 et 2000.

Le tableau qui suit récapitule les prévisions actualisées par BBL-Sw:

(Unité = milliers de tonnes)	<u>1990</u>	<u>2000</u>	<u>2010</u>	<u>2030</u>
- marchandises diverses	389,1	1 241,6	1 976,1	5 759,9
- hydrocarbures	131,7	316,3	514,4	1 619,5
- phosphates de la Vallée	-	2 000,0	3 000,0	1 000,0
Total	520,8	3 557,9	5 490,5	8 379,4

Ces prévisions ont été retenues pour l'élaboration des plans directeurs des différents ports et escales dans l'étude BBL-Sw.

La solution initiale dite de base, agréant les résultats des études portuaires et celles de la voie, comportait les composantes suivantes:

- réalisation d'un port dans l'estuaire à Saint-Louis, relié à l'Océan par un chenal d'accès à travers la langue de Barbarie protégé par un brise-lame,
- aménagement d'un chenal de 948 km de long entre Saint-Louis et Kayes d'une largeur de 55 m, garantissant un tirant d'eau de 1,50 m en phase transitoire et son balisage,
- construction d'un port fluvial à Kayes et des dix escales fluviales,

- mise en place de l'équipement nécessaire à l'entretien de la voie navigable et au transport fluvial.

Les investissements correspondant à cette solution initiale du Projet Navigation se chiffraient à près de 200 milliards de FCFA de 1985 dont plus de 100 milliards de FCFA de 1985 pour les ports et escales.

Devant l'ampleur des investissements initiaux requis pour le Projet Navigation ainsi dimensionné et compte tenu des difficultés de recherche de financement, l'OMVS a demandé au Groupement BBL-Sw:

- de revoir la conception et le dimensionnement des ouvrages portuaires dans une stratégie de réalisation par étapes visant à réduire au maximum les investissements initiaux sans pour autant hypothéquer l'avenir, et
- de réaliser une étude de jonction entre les deux volets "voie" et "ports" du Projet Navigation compte tenu de la réduction ainsi faite au départ de la capacité du système de transport fluvial.

Sur la base des résultats complémentaires de BBL-Sw, le Conseil des Ministres de l'OMVS, par sa résolution No. 184/CM/ML/B du 31/07/1985, a approuvé une option technique pour la première étape de développement de la navigation sur le fleuve Sénégal, fondée sur une réduction de 50% du volume de trafic de marchandises diverses et d'hydrocarbures prévu initialement au premier horizon dans les études des ports et escales de BBL-Sw.

Cette Option Technique Retenue (OTR), présentée en Novembre 1985 par BBL-Sw dans son rapport d'étude de synthèse, comprenait les composantes suivantes:

- l'aménagement de la voie dans les caractéristiques retenues officiellement par l'OMVS, c'est-à-dire avec une profondeur de référence de 1,90 m garantissant un tirant d'eau de 1,50 m en phase transitoire de régularisation du fleuve.
- la construction d'un port fluvio-maritime à Saint-Louis composé d'un wharf et d'un terminal fluvial dans l'estuaire,
- la construction d'un port fluvial à Kayes,
- l'aménagement de sept escales fluviales (Rosso, Richard-Toll, Podor, Boghé, Kaédi, Matam et Bakel) avec un minimum d'infrastructures dont trois déjà existantes (Rosso, Richard-Toll et Podor) devant être seulement réhabilitées,
- l'équipement nécessaire à l'entretien de la voie navigable et au transport fluvial.

Les investissements de cette Option Technique Retenue (OTR) par l'OMVS pour la première étape de développement de la navigation sur le fleuve Sénégal ont été chiffrés à 102,3 milliards de FCFA de 1985.

L'évaluation économique de l'OTR sur une période de 40 ans, effectuée par BBL-Sw dans le cadre de l'étude de synthèse, présentait un taux de rentabilité interne de 8,6% avec la prise en compte de la part des coûts des barrages attribuables à la navigation et de 11,5% dans le cas contraire.

1.3 Justification de la présente étude d'actualisation

Suite aux résultats concluants de l'étude de synthèse de BBL-Sw, des missions et contacts multiples ont été entrepris par l'OMVS auprès des bailleurs de fonds intéressés par le Projet Navigation en vue d'obtenir le financement pour la réalisation de l'option Technique Retenue.

Tout en reconnaissant l'importance du Projet Navigation dans la mise en valeur des ressources du bassin du Fleuve Sénégal, certains bailleurs de fonds contactés ont cependant émis des réserves sur la justification économique de l'OTR en avançant les raisons suivantes:

- les investissements de l'OTR pour la première étape de développement de la navigation sur le fleuve Sénégal étaient encore trop élevés pour permettre le bouclage du financement dans une conjoncture économique internationale particulièrement difficile,
- les prévisions de trafics fluviaux à court et moyen termes, même révisées à la baisse s'avéraient encore nettement surévaluées, eu égard en particulier:
 - . aux hypothèses de réalisation des projets de développement agricole démesurées par rapport aux taux réels observés dans la zone du fleuve,
 - . à la grande incertitude sur la date de démarrage de l'exploitation des gisements de phosphates en raison des conditions défavorables du marché mondial de minerais,
 - . à la surestimation du trafic international de transit du Mali empruntant la voie fluviale du fait de la non prise en compte du renforcement de la capacité de transport du chemin de fer (600 000-1 000 000 tonnes/an) et de l'état d'avancement du projet de construction d'une route bitumée reliant Dakar à Bamako.
- la rentabilité économique de l'OTR ne paraissait pas évidente compte tenu des réserves formulées sur les prévisions de trafic, ces dernières intervenant d'une part, dans le calcul des avantages du transport fluvial, d'autre part, dans le dimensionnement de la voie navigable et des ouvrages portuaires.

Dans ces conditions, une étude d'actualisation du Projet de Navigation s'impose afin de revoir la conception du projet sur la base des prévisions de trafics fluviaux plausibles avec un double objectif, à savoir:

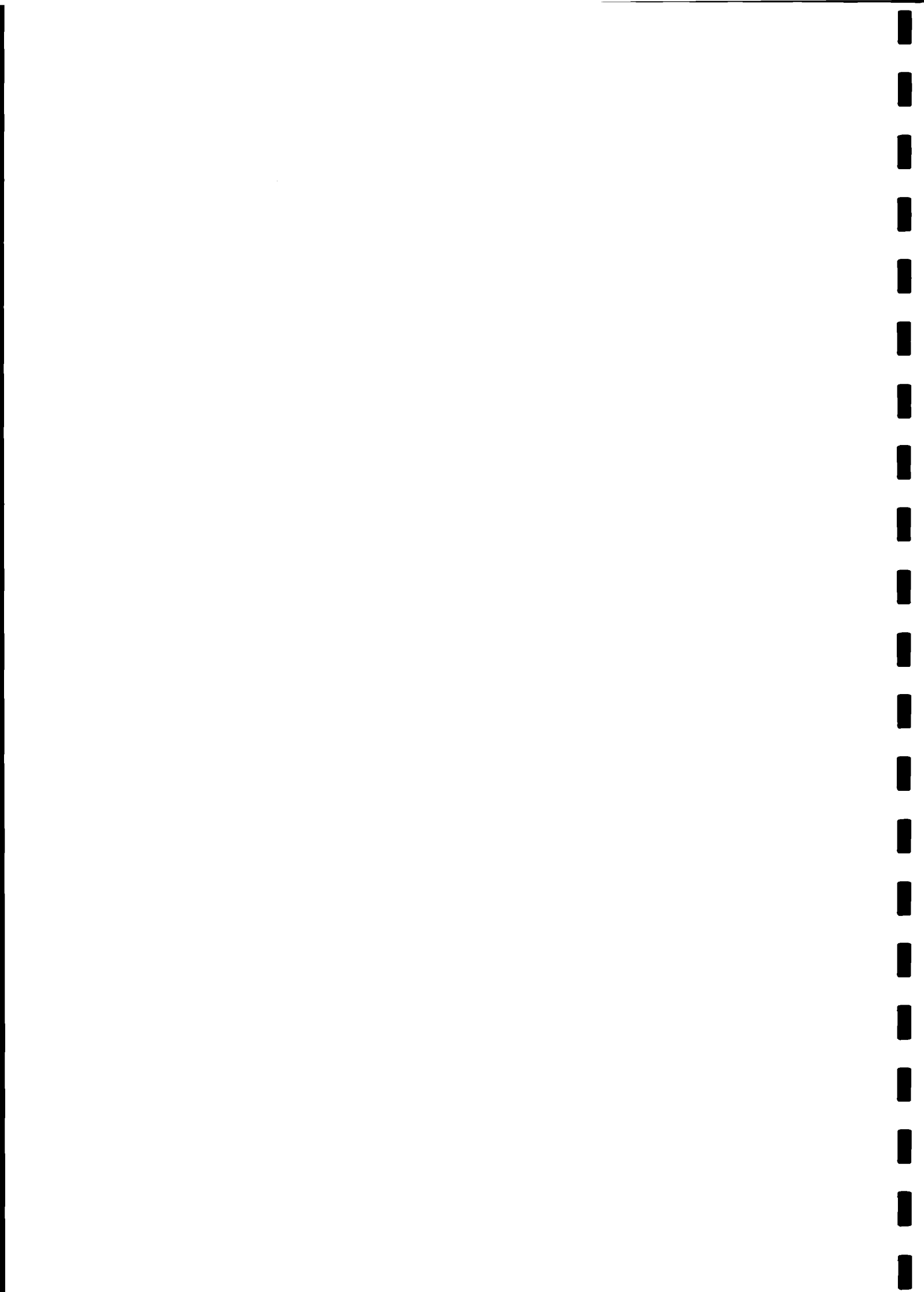
- réduire notablement les investissements de première étape,
- obtenir une rentabilité économique acceptable par les bailleurs de fonds.

Dans ce contexte, la Banque Africaine de Développement (BAD), manifestant un vif intérêt sur la réalisation du volet Navigation du programme intégré de l'OMVS, a consenti à cette dernière une subvention pour entreprendre la présente étude d'actualisation du Projet Navigation.

L'objectif visé, qu'il convient de rappeler, est d'aboutir à un programme évolutif de mise en oeuvre du Projet Navigation économiquement justifié avec l'OTR considérée comme pouvant être un aménagement cible.



2. PREVISIONS DE TRAFIC GLOBAL



2. PREVISIONS DE TRAFIC GLOBAL

2.1 Zone d'influence du Projet Navigation

La zone d'influence du fleuve en tant que voie navigable est définie comme étant l'ensemble des zones géographiques limitrophes ou non, dont les activités socio-économiques pourraient engendrer des flux importants de trafics sur le fleuve.

De ce fait, elle comprend:

- le bassin immédiat du fleuve, centre potentiel de génération de trafic agricole, caractérisé par une culture traditionnelle de décrue et par des prévisions d'aménagements importants de culture irriguée,
- une zone en bordure du bassin dont les populations pourraient profiter des activités du bassin proprement dit à travers les échanges commerciaux ou les créations d'emplois,
- des zones de potentiel minier situées à des distances variables du fleuve et dont la mise en exploitation pourrait générer d'importants flux de trafics fluviaux,
- une zone d'influence à l'extrémité malienne de la voie navigable dans la mesure où le fleuve assurerait une partie des échanges extérieurs du Mali.

Une délimitation de la zone d'influence du Projet Navigation a été établie par le Groupement LDE avec un zonage respectant le découpage administratif.

Ce zonage est repris dans la présente étude pour s'assurer de la disponibilité des données de base et pour faciliter le rapprochement des résultats des travaux d'actualisation avec ceux des études antérieures.

La zone d'influence du Projet Navigation est ainsi découpée en 13 zones d'études respectant les limites administratives comme-suit:

<u>PAYS</u>	<u>Zone d'étude</u>
MALI	Cercle de Kayes Reste Région Kayes Région de Koulikoro District de Bamako Reste du Mali
MAURITANIE	Région de Rosso Région d'Aleg-Boghé Région de Kaédi Région de Sélibaby
SENEGAL	Département de Dagana Département de Podor Département de Matam Département de Bakel

La figure 1.1 présente la délimitation de la zone d'influence du Projet Navigation ainsi que son découpage administratif.

Figure 1.1 : Zone du Projet
Découpage administratif

The map displays the administrative boundaries of Senegal, with major regions labeled: MAURITANIE to the west, MALI to the north, GUINÉE to the east, and GUINÉE-BISSAU to the south. The Atlantic Ocean (Océan Atlantique) is to the west. The map includes numerous towns and cities marked with dots, such as Dakar, Saint-Louis, Fatick, Kaolack, and Banjul. A network of roads is shown with dashed lines, and a river system is depicted with solid lines. A north arrow is located in the upper left corner. The map is divided into several numbered zones, with '13' being prominent in the northern part. The project zone is indicated by a thick black line.

2.2 Caractéristiques de la demande de transport

Pour les besoins de l'évaluation économique, la demande de transport, limitée à celle de fret, est étudiée pour les horizons 1995, 2005, 2020 et 2035.

Elle a été établie sur la base des prévisions, au niveau de chaque zone d'étude, des excédents ou de déficits de production par rapport à la consommation des principaux produits identifiés comme potentiellement transportables par voie fluviale.

Ces prévisions de bilan surplus/déficit par produit ont été élaborées à partir:

- d'une situation de base consolidée 1988 compte tenu des statistiques disponibles par zone d'étude en matière de population, de production et de consommation des différents produits,
- des hypothèses de projection prenant en considération d'une part, le niveau de réalisation des projets dans la zone d'influence du fleuve, d'autre part, l'évolution attendue des programmes et projets nationaux de développement des pays membres de l'OMVS.

Les résultats obtenus, présentés sous forme de tableaux analytiques par produit ou groupe de produits pour chaque zone d'étude et de tableaux de synthèse par pays sont consignés en Annexe A.2 de ce rapport.

La détermination des flux d'échanges par couple (origine-destination) a ensuite été effectuée sur la base d'hypothèses relatives aux origines et/ou destinations des différents produits.

A cet effet, trois grandes catégories de produits ont été distinguées, à savoir:

1) les produits miniers

Les produits miniers seraient essentiellement exploités pour leurs exportations outre-mer.

Leur première destination principale serait donc un des ports en eau profonde de la sous-région, lequel est lié à l'option retenue pour la voie d'évacuation.

2) les produits autres que miniers dans la zone du fleuve

Il s'agit des produits destinés essentiellement à la consommation intérieure.

- . En cas de surplus, l'excédent, après recouvrement des besoins internes des zones d'étude au niveau de chaque pays, serait acheminé vers les capitales pour la commercialisation.
- . En cas de déficit, les besoins d'approvisionnement des zones d'étude par pays viendraient également des capitales, à l'exception du Mali dans le cas où ils seraient couverts par des importations.

3) les produits d'importation et d'exportation du Mali

Ils regroupent les produits provenant d'outre-mer à destination du Mali et ceux du Mali destinés à l'exportation outre-mer. Les ports de débarquement ou d'embarquement de ces produits dépendraient des options de choix concernant les voies d'acheminement terrestres à partir du Mali.

Sur la base de ces hypothèses et compte tenu de la configuration des réseaux de transport existants et prévus, les alternatifs de voies et moyens d'acheminement ont été étudiés pour les trois types de trafic associés aux trois catégories de produits distinguées:

- (1) le trafic d'exportation des produits miniers
- (2) le trafic d'échanges avec les capitales
- (3) le trafic international de transit du Mali

Le schéma d'étude des flux de trafic et des alternatifs de transport est illustré par le graphe ci-après.

2.3 Trafic d'exportation des produits miniers

Les produits miniers concernés, présentés par ordre en fonction de la date de mise en exploitation des gisements, comprennent:

- . le marbre de Sélinkégni (32 km de Diamou - Mali)
- . les phosphates de Matam (Semmé - Sénégal)
- . les phosphates de Boghé (Oued Guellouar - Mauritanie)

Le Tableau 2.1 présente les prévisions d'exportation des produits miniers aux différents horizons d'étude ainsi qu'un résumé des alternatifs de transport par site d'exploitation explicités ci-après.

a) le marbre de Sélinkégni

Deux alternatifs de transport sont envisagés pour l'exportation outre-mer des blocs de marbre de Sélinkégni:

- évacuation par voie fluviale de Kayes vers le port fluvio-maritime de Saint-Louis;
- acheminement par voie ferrée de Kayes vers le port en eau profonde de Dakar.

b) les phosphates de Matam

Deux alternatifs de transport sont retenus pour l'exportation outre-mer des phosphates de Matam:

- évacuation du vrac par voie fluviale de Matam vers le port fluvio-maritime de Saint-Louis;
- acheminement du vrac par voie ferrée de Semmé vers le port en eau profonde de Dakar; cette solution suppose la création d'un embranchement particulier reliant Semmé au réseau ferroviaire existant de la Société Nationale des Chemins de fer du Sénégal (SNCS).

SCHEMA D'ETUDE DES FLUX DE TRAFICS ET DES ALTERNATIFS DE TRANSPORT PAR TYPE DE TRAFIC

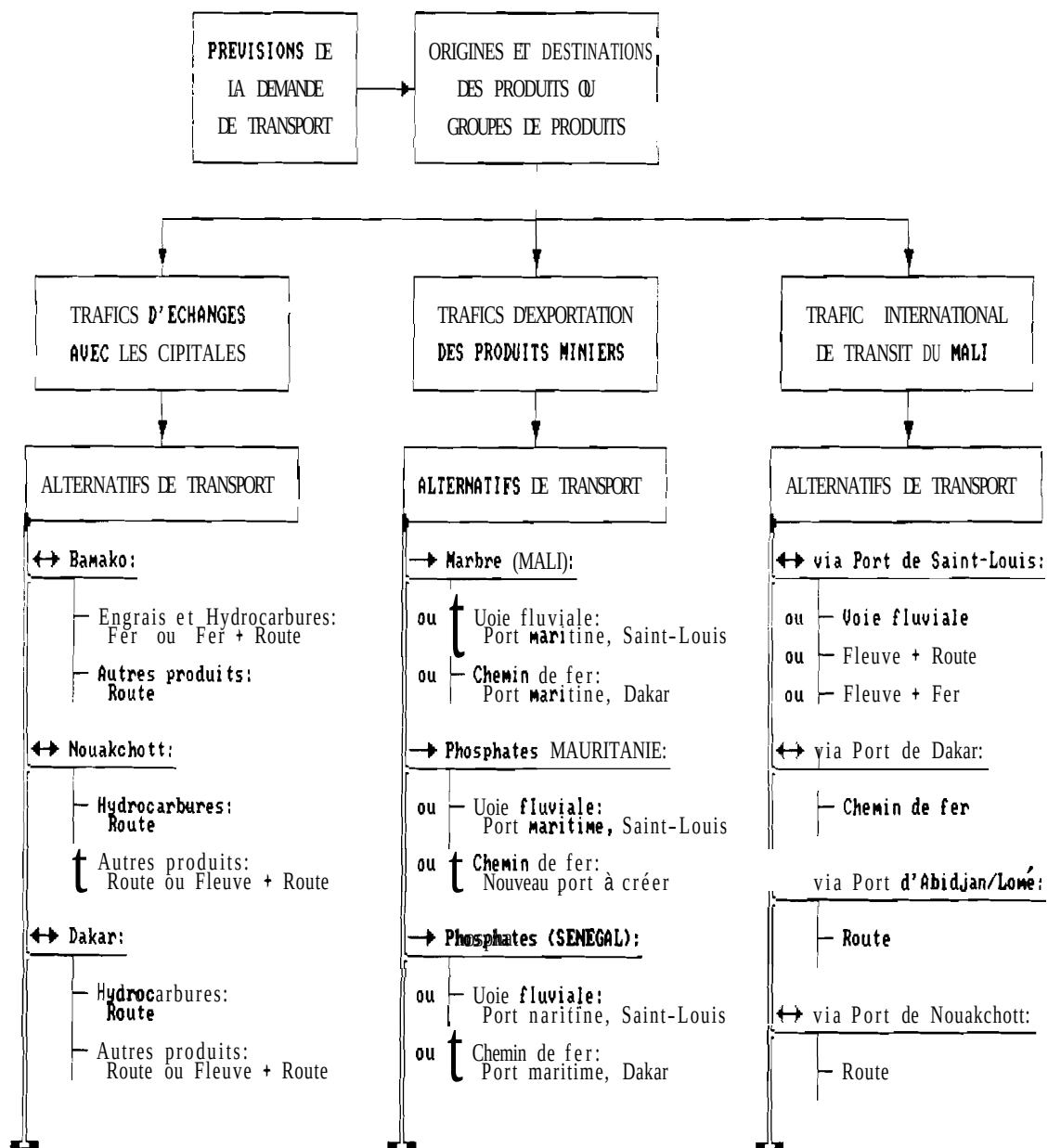


Tableau 2.1

VOLUME D'EXPORTATION DE PRODUITS MINIERES

(Unité = 000 tonnes)		Localisation des minerais		
Année horizon	Produit	Sélinkégni (Kayes)	Bohé	Matam
1995 :	- Harbre	14.4		
	- Phosphates			1 000.0
2005 :	- Harbre	25.0		
	- Phosphates		1 200.0	1 000.0
2020 :	- Harbre	40.0		
	- Phosphates		1 200.0	1 500.0
2035 :	- Harbre	50.0		
	- Phosphates		1 200.0	0.0

Alternatifs de transport				
.....				
Mode de transport :		Voie fluviale	Voie fluviale	Voie fluviale
Port maritime captif :		Saint-Louis	Saint-Louis	Saint-Louis
		ou	ou	ou
Mode de transport :		Voie ferrée	Voie ferrée	Voie ferrée
Port maritime captif :		Dakar	Nouveau port à créer	Dakar

Source : Tableau 3 de l'Annexe A.2

c) Les phosphates de Boghé

Deux alternatifs de transport sont retenus pour l'exportation outre-mer des phosphates de Boghé:

- évacuation du vrac par voie fluviale de Boghé vers le port fluvio-maritime de Saint-Louis;
- acheminement du vrac par voie ferrée de Boghé vers un wharf à créer entre Saint-Louis et Nouakchott; cette solution suppose la construction d'une nouvelle ligne de chemin de fer reliant le site de l'exploitation au terminal portuaire d'exportation également à construire.

2.4 Trafic d'échanges avec les capitales

Ce trafic comporte trois composantes:

- . les flux d'échanges entre la Région de Kayes et Bamako,
- . ceux entre la Rive Droite du Fleuve Sénégal et Nouakchott,
- . ceux entre la Rive Gauche et Dakar.

Les alternatifs de transport envisagés pour chacune de ces composantes sont explicités ci-après.

Flux entre la Région de Kayes et Bamako

Le Tableau 2.2a présente le volume attendu des échanges entre la Région de Kayes et l'extérieur aux différents horizons d'étude.

Compte tenu des hypothèses d'écoulement des excédents et d'approvisionnement des déficits explicitées en 2.2, seules les céréales feraient l'objet de flux d'échanges entre la Région de Kayes et Bamako.

Sur la base des réseaux de transport existants et prévus, ces échanges sont supposés être faits par voie ferrée pour la relation Cercle de Kayes - Bamako et par voie routière pour la relation Reste Région de Kayes - Bamako.

Concernant la couverture des déficits de la Région de Kayes par des importations, les hypothèses suivantes ont été retenues:

- . pour les importations d'engrais et d'hydrocarbures qui sont des produits ayant pour origine la Région du Cap-Vert (Dakar), acheminement par voie ferrée jusqu'à Kayes, puis ravitaillement intérieur par voie routière à partir de Kayes.
- . pour les autres produits importés, les échanges se feraient avec outre-mer selon les deux alternatifs de transport possibles suivants:
 - acheminement par voie fluviale du port fluvio-maritime de Saint-Louis jusqu'à Kayes, puis ravitaillement intérieur par voie routière à partir de Kayes,
 - acheminement par voie ferrée du port en eau profonde de Dakar jusqu'à Kayes, puis ravitaillement intérieur par voie routière à partir de Kayes.

Tableau 2.2a VOLUME D'ÉCHANGES ENTRE LA RÉGION DE KAYES ET L'EXTÉRIEUR

(Unité = 000 tonnes)		Zone d'étude	
Année horizon	Produit	Cercle de Kayes	Reste Région Kayes
1995 :	- Céréales nettes	1.8	-69.2 (1)
	- Engrais	-4.1	-2.9
	- Hydrocarbures (2)	-19.7	
2005 :	- Céréales nettes	53.6	-76.5 (1)
	- Engrais	-14.0	-5.0
	- Hydrocarbures (2)	-29.2	
2020 :	- Céréales nettes	70.2	-77.3 (1)
	- Engrais	-20.0	-10.5
	- Hydrocarbures (2)	-39.3	
2035 :	- Céréales nettes	72.2	-97.0 (1)
	- Engrais	-26.3	-16.1
	- Hydrocarbures (2)	-52.9	

Alternatifs de transport

- Céréales nettes	Voie routière	Voie routière (Kayes, Bamako)
- Engrais	Voie ferrée (Dakar)	Fer / Route (Dakar) (Kayes)
- Hydrocarbures	Voie ferrée (Dakar)	Fer / Route (Dakar) (Kayes)

(1) déficit couvert en partie par Cercle de Kayes, le reste par Reste du Mali;

(2) besoins de la région, acheminés au dépôt de PETROSTOCK à Kayes avant redistribution.

Source : Tableaux 2, 5.1 et 7.q de l'Annexe A.2

Nota : (+) = en provenance de la zone d'étude;

(-) = à destination de la zone d'étude.

b) Flux entre la Rive Droite et Nouakchott

Le Tableau 2.2b donne le volume attendu des échanges aux horizons d'étude entre les différentes zones de la Rive Droite avec Nouakchott.

Compte tenu de la localisation des zones d'étude d'une part, de la nature et du volume des produits échangés aux différents horizons d'étude d'autre part, les alternatifs de transport suivants ont été pris en considération selon les relations:

- Relations Rosso-Nouakchott et Sélibaby-Nouakchott

- . acheminement de tous les produits par voie routière

- Relations Boghé-Nouakchott et Kaédi-Nouakchott

- . acheminement des marchandises générales (céréales, engrais) par voie routière ou par transport combiné (Fleuve + Route) avec ruptures de charges au port fluvial de Rosso,
- . acheminement des hydrocarbures en totalité par voie routière.

Flux entre la Rive Gauche et Dakar

Le Tableau 2.2c consigne le volume attendu des échanges aux horizons d'étude entre les différentes zones de la Rive droite avec Dakar.

Compte tenu de la localisation des zones d'une part, de la nature et du volume des produits échangés aux différents horizons d'étude d'autre part, les hypothèses suivantes ont été retenues en ce qui concerne les alternatifs de transport:

- Relations Dagana-Dakar et Bakel-Dakar

- . acheminement de tous les produits par voie routière

- Relations Podor-Dakar et Matam-Dakar

- . acheminement des marchandises générales (céréales, engrais) par voie routière ou par transport combiné (Fleuve + Route) avec ruptures de charges au port fluvial de Saint-Louis,
- . évacuation des hydrocarbures en totalité par voie routière.

Tableau 2.2b

VOLUME D'ECHANGES ENTRE LA RIVE DROITE ET NOUAKCHOTT

(Unité = 000 tonnes)		Zone d'étude			
Année horizon	Produit	Rosso	Aleg-Boghé	Kaédi	Sélibaby
1995 :	- Céréales nettes	6.7	-5.9 (1)	6.8	0.2
	- Engrais	-5.4	-1.6	-1.9	-1.1
	- Hydrocarbures (2)	-1.0	-0.5	-0.8	-0.4
2005 :	- Céréales nettes	21.7	2.4	10.2	0.2
	- Engrais	-9.3	-3.7	-3.7	-1.8
	- Hydrocarbures (2)	-1.8	-1.3	-1.5	-0.6
2020 :	- Céréales nettes	34.6	3.2	13.4	0.2
	- Engrais	-15.1	-6.0	-7.2	-3.3
	- Hydrocarbures (2)	-2.9	-2.0	-3.0	-1.2
2035 :	- Céréales nettes	22.4	7.1	14.1	-9.3 (1)
	- Engrais	-19.5	-9.6	-12.0	-3.9
	- Hydrocarbures (2)	-3.7	-3.3	-4.9	-1.4

Alternatifs de transport					

- Céréales nettes	Route	Route (1)	Route	Route (1)	
- Engrais		ou	ou		
		Fleuve/Route	Fleuve/Route		
- Hydrocarbures	Route	Route	Route	Route	

(1) déficit en céréales couvert par Kaédi, avec alternatifs de transport Route ou Voie fluviale;

(2) uniquement besoins de l'hydroagriculture.

Source : Tableaux 2, 5.2 et 6.2 de l'Annexe A.2

Nota : (+) = en provenance de la zone d'étude;

(-) = à destination de la zone d'étude.

Tableau 2.2c

VOLUME D'ECHANGES ENTRE LA RIVE GAUCHE ET DAKAR

(Unité = 000 tonnes)		Zone d'étude			
Année horizon	Produit	Dagana	Podor	Matam	Bakel
1995 :	- Céréales nettes	24.9	40.5	12.0	-8.9 (1)
	- Concentrés de tomates	9.6			
	- Engrais	-9.6	-9.4	-5.8	-1.8
	- Hydrocarbures (2)	-1.7	-2.7	-2.0	-0.5
2005 :	- Céréales nettes	54.3	116.8	57.0	3.0
	- Concentrés de tomates	21.6			
	- Engrais	-15.6	-21.7	-14.4	-4.1
	- Hydrocarbures (2)	-2.8	-6.2	-4.7	-1.2
2020 :	- Céréales nettes	19.4	148.9	70.3	-11.0 (1)
	- Concentrés de tomates	23.6			
	- Engrais	-15.6	-28.6	-20.1	-4.1
	- Hydrocarbures (2)	-2.8	-8.1	-6.6	-1.2
2035 :	- Céréales nettes	-36.7	186.7	71.3	-33.4 (1)
	- Concentrés de tomates	25.6			
	- Engrais	-15.6	-37.1	-25.9	-4.1
	- Hydrocarbures (2)	-2.8	-10.6	-8.4	-1.2

Alternatifs de transport					

	- Céréales nettes	Route	Route	Route	Route (1)
	- Concentrés de tomates		ou	ou	
	- Engrais		Fleuve/Route	Fleuve/Route	
	- Hydrocarbures	Route	Route	Route	Route

(1) déficit en céréales couvert par Matam, avec alternatifs de transport Route ou Voie fluviale;
 (2) uniquement besoins de l'hydroagriculture.

Source : Tableaux 2, 4.2b, 5.3 et 6.3 de l'Annexe A.2

Nota : (+) = en provenance de la zone d'étude;
 (-) = à destination de la zone d'étude.

2.5 Trafic international de transit du Mali

Les Tableaux 2.3a, 2.3b, 2.3c et 2.3d présentent le volume attendu des importations et exportations des produits potentiellement transportables par voie fluviale (en cargaisons homogènes ou en vrac) du Mali, respectivement pour les années 1995, 2005, et 2020 et 2035.

Le découpage géographique du territoire malien en trois zones de génération de trafic a permis de mieux cerner les trafics captifs des différents alternatifs de transport existants ainsi que la part de trafic affectable au Projet Navigation.

Région de Kayes

Les échanges extérieurs de la Région de Kayes ont été examinés au point 2.4 a).

A titre de rappel, les hypothèses retenues sont les suivantes:

- . Pour les importations d'engrais et d'hydrocarbures qui sont des produits ayant pour origine la Région du Cap-Vert, acheminement par voie ferrée.
- . Pour les autres produits importés, les échanges se font avec outre-mer et deux alternatifs de transport sont possibles:
 - acheminement par voie fluviale du port fluvio-maritime de Saint-Louis,
 - acheminement par voie ferrée du port en eau profonde de Dakar.

Région de Koulikoro, Y compris le district de Bamako

- . Pour les importations d'engrais en provenance de la Région du Cap-Vert (Dakar), acheminement par voie ferrée.
- . Pour les importations d'hydrocarbures, il est retenu sur la base des statistiques des dernières années, une répartition 55/45 entre les deux sources d'approvisionnement que sont la SAR Dakar et la SIR Abidjan, soit:
 - 55% des hydrocarbures importés de Dakar par voie ferrée,
 - 45% des hydrocarbures importées d'Abidjan par voie routière.
- . Pour les autres produits importés, les échanges se font avec outre-mer et deux alternatifs de transport sont envisagés:
 - acheminement par voie fluviale du port fluvio-maritime de Saint-Louis jusqu'à Kayes, puis par voie ferrée à partir de Kayes,
 - acheminement par voie ferrée à partir du port en eau profonde de Dakar.
- . Pour le coton à l'exportation, évacuation par voie ferrée vers le port de Dakar.

c) Reste du Mali (Régions de Sikasso, Ségou, Gao, Mopti)

- . Pour les importations de ciment et des hydrocarbures qui viennent de la région d'Abidjan, acheminement par voie routière.
- . Pour les importations d'engrais, il est retenu sur la base des statistiques des dernières années, une répartition 65/35 entre les deux principales sources d'approvisionnement que sont Abidjan et Dakar, soit:
 - 65% des engrais importés de la région d'Abidjan par voie routière,
 - 35% des engrais importés de la région de Dakar par voie ferrée.
- . Pour les autres produits importés d'outre-mer, il est retenu une répartition 40/40/20 entre les principaux ports de transit comme suit:
 - 40% du tonnage de ces produits sont acheminés par voie routière à partir du port d'Abidjan ou celui de Lomé,
 - 40% du tonnage sont acheminés par voie ferrée à partir du port de Dakar ou par voie fluviale à partir du port de Saint-Louis,
 - 20% du tonnage sont acheminés par voie routière à partir du port de Nouakchott.
- . Pour l'exportation outre-mer du coton, il est retenu une répartition 80/20 entre les ports d'Abidjan et de Dakar, soit:
 - 80% du coton sont évacués par voie routière vers le port d'Abidjan,
 - 20% du coton sont acheminés par voie ferrée vers le port de Dakar.

Tableau 2.3a VOLUME DES ECHANGES EXTERIEURS DES PRINCIPAUX PRODUITS DU MALI EN 1995

PRODUITS (1)	Zone géographique			
	Région Kayes	Koulikoro	Reste du Mali	TOTAL DU MALI
Céréales nettes		-8.4		-8.4
Engrais	-7.0	-9.4	-52.2	-68.6
Sel	-4.7	-8.4	-16.9	-30.0
Sucre	-10.7	-19.2	-25.4	-55.3
Ciment			-85.3	-85.3
Gypse	-4.5			-4.5
Matériaux de construction	-6.7	-12.0	-28.4	-47.1
Hydrocarbures	-19.7	-122.5	-55.4	-197.6
Coton fibre		8.8	35.4	44.2

(1) produits potentiellement transportables par voie fluviale, en cargaisons homogènes ou en vrac.

Source : Tableaux 7.a1, 7.b à 7.h de l'Annexe A.2

Nota : (+) = exportations;
(-) = importations.

TOTAL IMPORTATIONS	53.3	179.9	263.6	496.8
dont Marchandises générales	33.6	57.4	208.2	299.2
Hydrocarbures	19.7	122.5	55.4	197.6
TOTAL EXPORTATIONS	-	8.8	35.4	44.2

REPARTITION SELON ORIGINE OU DESTINATION DES PRODUITS

1. Importations venant des pays limitrophes

Marchandises générales	7.0	9.4	120.4	136.8
dont Ciment de SICM Abidjan	-	-	68.2	68.2
Engrais de SIVENG Abidjan	-	-	33.9	33.9
Engrais des ICS Dakar	7.0	9.4	18.3	34.7
Hydrocarbures	19.7	122.5	55.4	197.6
dont SAR Dakar	19.7	67.4	-	87.1
SIR Abidjan	-	55.1	55.4	110.5

2. Importations d'outre-mer

via Dakar ou Saint-Louis	26.6	48.0	87.8	162.4
via Abidjan	-	-	35.1	35.1
via Nouakchott	-	-	17.6	17.6

3. Exportations outre-mer

via Dakar ou Saint-Louis	-	8.8	35.4	44.2
via Abidjan	-	-	7.1	15.9
	-	-	28.3	28.3

Tableau 2.3b VOLUME DES ECHANGES EXTERIEURS DES PRINCIPAUX PRODUITS DU MALI EN 2005

PRODUITS (1)	Zone géographique			
	Région Kayes	Koulikoro	Reste du Hali	TOTAL DU MALI
Céréales nettes			63.0	63.0
Engrais	-19.0	-11.5	-65.5	-96.0
Sel	-6.2	-11.9	-21.9	-40.0
Sucre	-14.2	-14.1		-28.3
Ciment			-68.7	-68.7
Gypse	-9.0			-9.0
Matériaux de construction	-10.6	-20.3	-42.8	-73.7
Hydrocarbures	-29.2	-190.2	-74.4	-293.8
Coton fibre		7.0	28.0	35.0

(1) produits potentiellement transportables par voie fluviale, en cargaisons homogènes ou en vrac.

Source : Tableaux 7.a1, 7.b à 7.h de l'Annexe A.2

Nota : (+) = exportations pour produits autres que céréales, = réserve de soudure pour céréales;
(-) = importations.

TOTAL IMPORTATIONS	88.2	248.0	273.3	609.5
dont Marchandises générales	59.0	57.8	198.9	315.7
Hydrocarbures	29.2	190.2	74.4	293.8
TOTAL EXPORTATIONS	-	7.0	28.0	35.0

REPARTITION SELON ORIGINE OU DESTINATION DES PRODUITS

1. Importations venant des pays limitrophes

Marchandises générales	19.0	11.5	120.5	151.0
dont Ciment de SICM Abidjan	-	-	55.0	55.0
Engrais de SIVENG Abidjan	-	-	42.6	42.6
Engrais des ICS Dakar	19.0	11.5	22.9	53.4
Hydrocarbures	29.2	190.2	74.4	293.8
dont SAR Dakar	29.2	104.6	-	133.8
SIR Abidjan	-	85.6	74.4	160.0

2. Importations d'outre-mer	40.0	46.3	78.5	164.8
via Dakar ou Saint-Louis	40.0	46.3	31.4	117.7
via Abidjan	-	-	31.4	31.4
via Nouakchott	-	-	15.7	15.7

3. Exportations outre-mer	-	7.0	28.0	35.0
via Dakar ou Saint-Louis	-	7.0	5.6	12.6
via Abidjan	-	-	22.4	22.4

Tableau 2.3c VOLUME DES ECHANGES EXTERIEURS DES PRINCIPAUX PRODUITS DU MALI EN 2020

PRODUITS (1)	Zone géographique			
	Région Kayes	Koulikoro	Reste du Mali	TOTAL DU MALI
Céréales nettes			91.6	91.6
Engrais	-30.5	-14.0	-94.7	-139.2
Sel	-9.5	-19.9	-32.1	-61.5
Sucre	-21.8	-25.8		-47.6
Ciment			-103.3	-103.3
Gypse	-13.5			-13.5
Matériaux de construction	-16.3	-34.2	-60.2	-110.7
Hydrocarbures	-39.3	-296.3	-100.1	-435.7
Coton fibre		-	-	-

(1) produits potentiellement transportables par voie fluviale, en cargaisons homogènes ou en vrac.

Source : Tableaux 7.a1, 7.b à 7.h de l'Annexe A.2

Nota : (+) = exportations pour produits autres que céréales, = réserve de soudure pour céréales;
(-) = importations.

TOTAL IMPORTATIONS	130.9	390.2	390.4	911.5
dont Marchandises générales	91.6	93.9	290.3	475.8
Hydrocarbures	39.3	296.3	100.1	435.7
TOTAL EXPORTATIONS	-	-	-	-

REPARTITION SELON ORIGINE OU DESTINATION DES PRODUITS

1. Importations venant des pays limitrophes

Marchandises générales	30.5	14.0	177.3	221.8
dont Ciment de SICM Abidjan	-	-	82.6	82.6
Engrais de SIVENG Abidjan	-	-	61.6	61.6
Engrais des ICS Dakar	30.5	14.0	33.1	77.6
Hydrocarbures	39.3	296.3	100.1	435.7
dont SAR Dakar	39.3	163.0	-	202.3
SIR Abidjan	-	133.3	100.1	233.4

2. Importations d'outre-mer

via Dakar ou Saint-Louis	61.1	79.9	113.0	254.0
via Abidjan	61.1	79.9	45.2	186.2
via Abidjan	-	-	45.2	45.2
via Nouakchott	-	-	22.6	22.6

3. Exportations outre-mer

via Dakar ou Saint-Louis	-	0.0	0.0	0.0
via Abidjan	-	-	0.0	0.0
via Abidjan	-	-	0.0	0.0

Tableau 2.3d VOLUME DES ECHANGES EXTERIEURS DES PRINCIPAUX PRODUITS DU MALI EN 2035

(Unité = 000 tonnes)	Zone géographique			
	Région Kayes	Koulikoro	Reste du Mali	TOTAL DU MALI
PROWITS (1)				
Céréales nettes			57.8	57.8
Engrais	-42.4	-17.9	-143.3	-203.6
Sel	-14.6	-33.6	-46.4	-94.6
Sucre	-33.4	-59.6		-93.0
Ciment			-236.4	-236.4
Gypse	-18.0			-18.0
Matériaux de construction	-25.1	-57.6	-84.6	-167.3
Hydrocarbures	-52.9	-461.7	-134.7	-649.3
Coton fibre		-	-	-

(1) produits potentiellement transportables par voie fluviale, en cargaisons homogènes ou en vrac.

Source : Tableaux 7.a1, 7.b à 7.h de l'Annexe A.2

Nota : (t) = exportations pour produits autres que céréales, = réserve de soudure pour céréales;
(-) = importations.

TOTAL IMPORTATIONS	186.4	630.4	645.4	1 462.2
dont Marchandises générales	133.5	168.7	510.7	812.9
Hydrocarbures	52.9	461.7	134.7	649.3
TOTAL EXPORTATIONS	-	-	-	-

REPARTITION SELON ORIGINE ET DESTINATION DES PROWITS

1. Importations venant des pays limitrophes

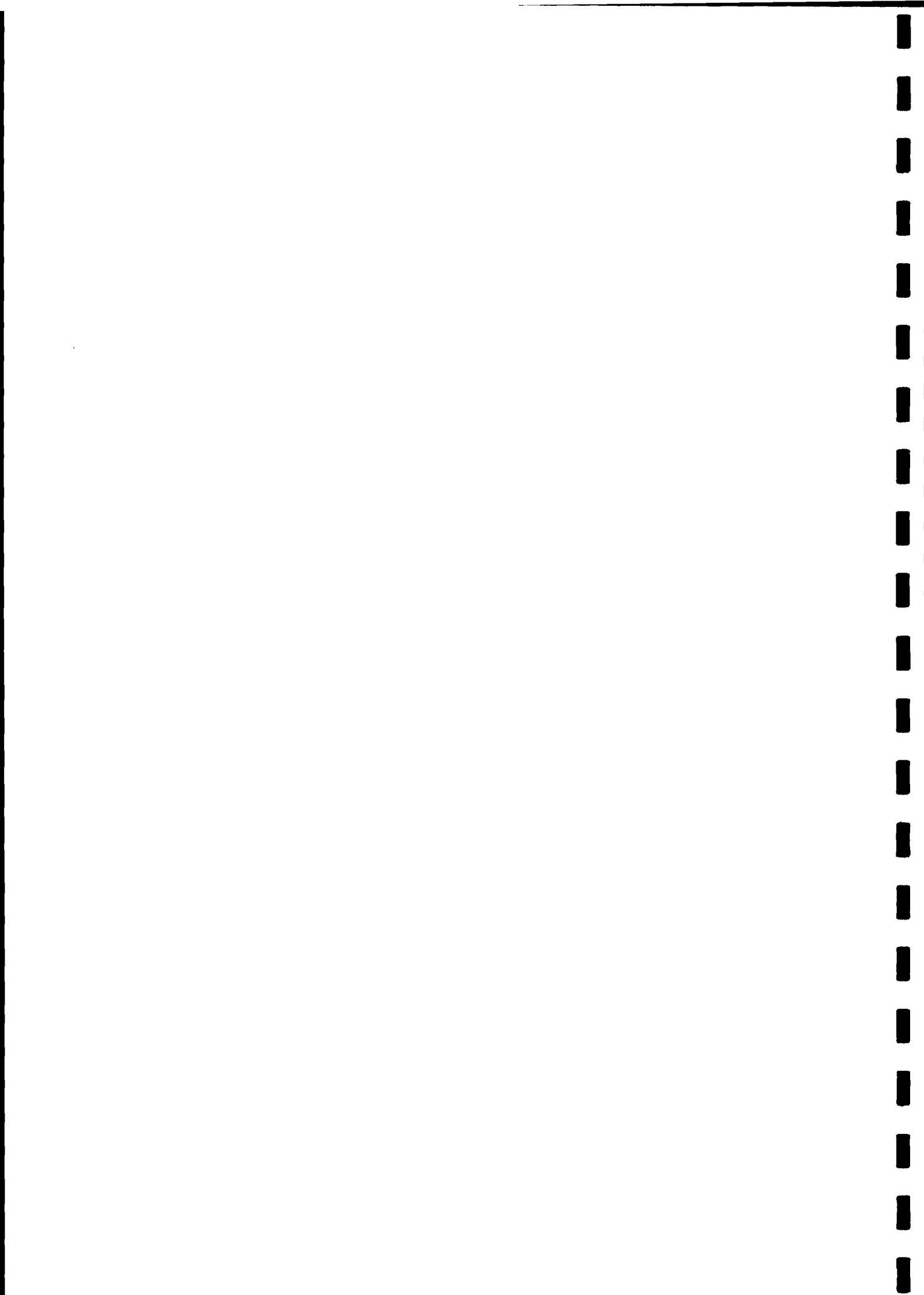
Marchandises générales	42.4	17.9	332.4	392.7
dont Ciment de SICM Abidjan	-	-	189.1	189.1
Engrais de SIVENG Abidjan	-	-	93.1	93.1
Engrais des ICS Dakar	42.4	17.9	50.2	110.5
Hydrocarbures	52.9	461.7	134.7	649.3
dont SAR Dakar	52.9	253.9	-	306.8
SIR Abidjan	-	207.8	134.7	342.5

2. Importations d'outre-mer

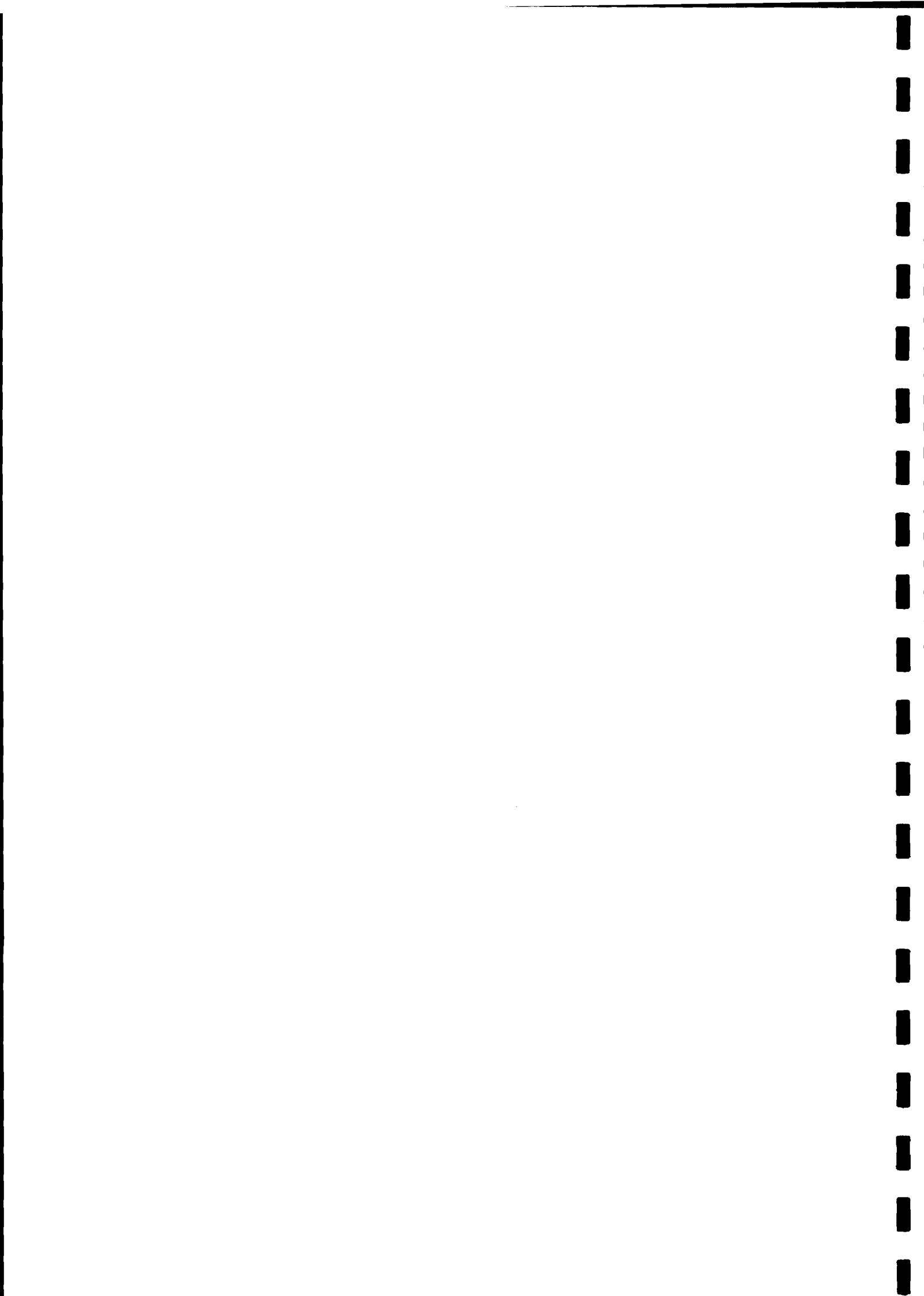
via Dakar ou Saint-Louis	91.1	150.8	178.3	420.2
via Abidjan	-	-	71.3	71.3
via Nouakchott	-	-	35.7	35.7

3. Exportations outre-mer

via Dakar ou Saint-Louis	-	0.0	0.0	0.0
via Abidjan	-	-	0.0	0.0



3. ETUDE DU SYSTEME DE TRANSPORT FLUVIAL



3. ETUDE DU SYSTEME DE TRANSPORT FLUVIAL

Sur la base des caractéristiques des trafics affectables, l'étude du système de transport fluvial se propose:

- i) de définir les composantes du système de transport fluvial permettant de répondre à cette demande, en étudiant:
 - d'une part, le cas du fleuve laissé à son état naturel, c'est à dire sans aménagement des seuils,
 - d'autre part, le cas du fleuve aménagé pour une profondeur de référence de 1,90 m en phase définitive de régularisation, permettant de disposer en toutes saisons d'un tirant d'eau minimal de 1,10 m en phase transitoire et de 1,50 m en phase définitive, c'est-à-dire pour un débit de référence en phase définitive de régularisation de 300 m³/s à Bakel dont 100 m³/s disponibles pour la navigation;
- ii) de prendre en considération plusieurs dates de mise en service du fleuve aménagé, de comparer les chroniques de coûts entre ces scénarios avec et sans aménagement différé du fleuve et d'en déduire celui à retenir pour l'évaluation comparative avec les modes concurrentiels.

3.1 Définition du système et schéma d'étude

Partant des conditions de navigabilité de chaque cas à l'étude (fleuve à l'état naturel ou fleuve aménagé), le système de transport fluvial se définit par ses composantes dans l'ordre suivant:

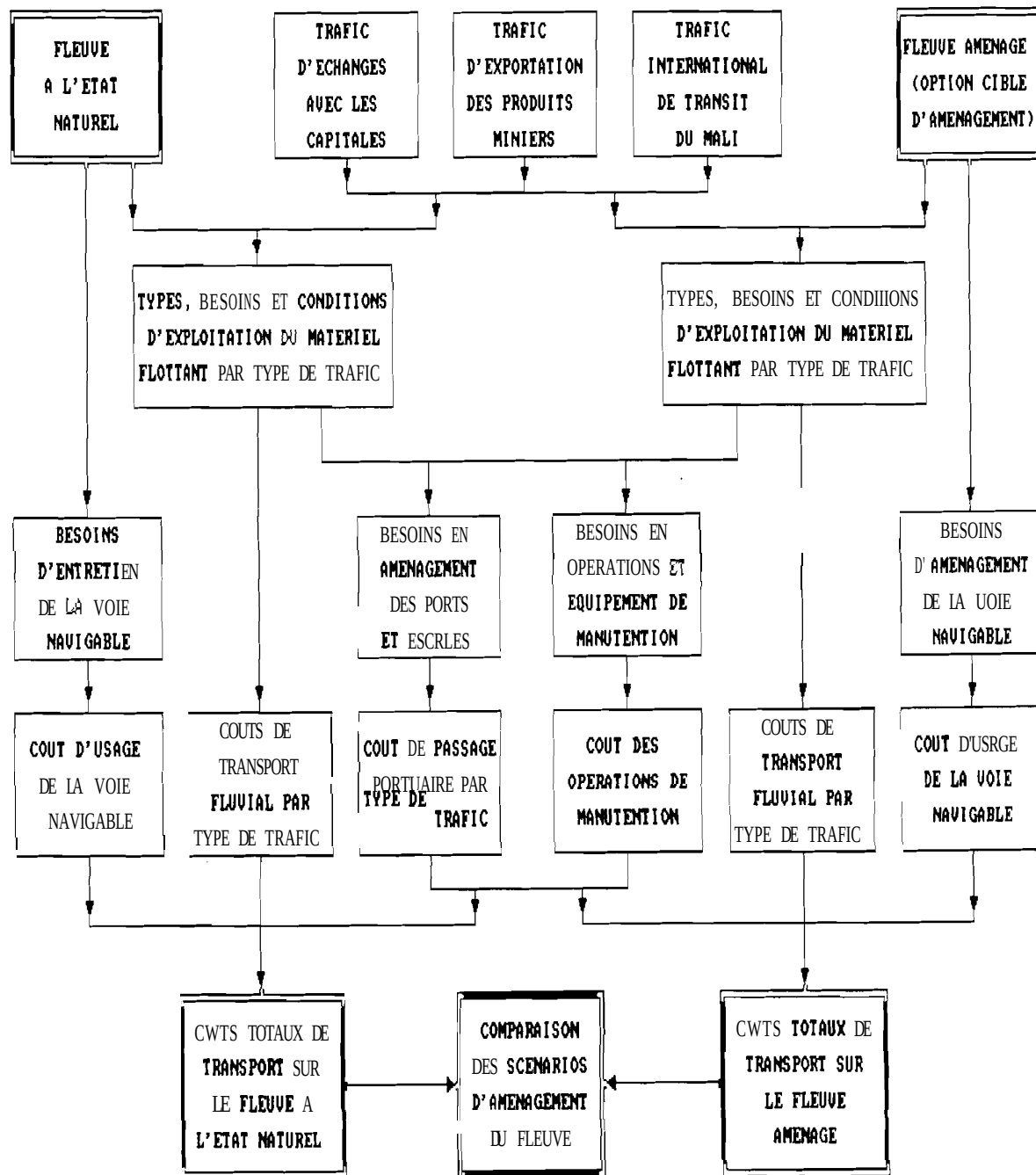
- caractéristiques et besoins en matériel flottant par type de trafic,
- besoins en aménagement des ports et escales compte tenu des volumes de trafic prévus aux différents horizons d'étude,
- besoins en opérations et équipement de manutention compte tenu des modes de conditionnement des produits transportés,
- besoins en aménagement de la voie navigable dans le cas du fleuve aménagé.

Le chiffrage des investissements ainsi que l'estimation des coûts d'exploitation et d'entretien du matériel flottant et des infrastructures portuaires pour chacun de ces cas permettent ensuite d'établir les chroniques de coûts pour les différentes dates de mise en service du fleuve aménagé.

L'analyse comparative de ces scénarios d'aménagement différé du fleuve sur une base économique permet alors de situer le projet d'aménagement du fleuve à sa date optimale de mise en service et de dégager le scénario le plus économique à retenir pour l'étude de la concurrence entre les différents modes de transport par type de trafic.

Le graphe ci-après présente le schéma d'étude du système de transport fluvial.

SCHEMA D'ETUDE DU SYSTEME DE TRANSPORT FLUVIAL



3.2 Caractéristiques, conditions et coûts d'exploitation de la flotte fluviale par type de trafic

Sur la base des résultats d'analyse des trafics du Chapitre 2, les types de trafics pouvant emprunter la voie fluviale comprennent:

- les trafics d'exportation des phosphates de Boghé (Mauritanie) et ceux de Matam (Sénégal),
- le trafic international de transit du Mali, y compris les trafics d'exportation du marbre de Diamou,
- le trafic de marchandises générales (hors hydrocarbures) d'échanges de la Rive Droite avec Nouakchott,
- le trafic d'échanges entre zones de la Rive Droite,
- le trafic de marchandises générales (hors hydrocarbures) d'échanges de la Rive Gauche avec Dakar,
- le trafic d'échanges entre zones de la Rive Droite.

Le tableau 3.1 récapitule les volumes de trafics affectables au transport fluvial par nature de produits en fonction des origines et destinations aux horizons 1995, 2005, 2020 et 2035.

a) Le transport des phosphates de Boghé

Il s'agit d'un trafic de 1,2 millions de tonnes par an à réaliser à partir de l'horizon 2005, entre Boghé et Saint-Louis, d'une distance fluviale de 435 km, représentant 522,0 millions de TK par an.

Le transport fluvial est assuré, conformément à l'option Technique Retenue, par un convoi M3 composé d'une barge automotrice 2 x 400CV et deux barges simples.

Les caractéristiques communes des barges et les conditions d'exploitation d'un convoi M3 sont rappelées au Tableau 3.2.

Sur la base de ces considérations et compte tenu des conditions mensuelles de navigabilité du Fleuve, les besoins chiffrés en matériel fluvial ainsi que les coûts d'exploitation et d'entretien pour les deux cas d'étude de base du fleuve (à l'état naturel et aménagé) ont été estimés comme suit:

Phase de régularisation du Fleuve	Fleuve à l'état <u>naturel</u>	Fleuve <u>aménagé</u>	
		transitoire	définitive
Nombre de convois M3 à acquérir (à mettre en service en 1995)	12	12	10
Coût d'acquisition du matériel (millions FCFA 1989 HT)	9 120	9 120	7 600
Coût d'exploitation et d'entretien (°) (FCFA 1989 HT / tonne)	1809	1 738	1 516

(*) hors amortissements

Le détail des calculs permettant d'obtenir les résultats ci-dessus est consigné en Annexe A.1, Partie 2, Tableaux 2.1a à 2.3'.

Tableau 3.1 ORIGINES ET DESTINATIONS DES TRAFICS AFFECTABLES AU TRANSPORT FLUVIAL

Type de trafic	Port fluvial		Volume (000 tonnes)			
	Origine	Destination	1995	2005	2020	2035
a) PROWITS MINERS						
Phosphates de Boghé	Boghé	Saint-Louis		1 200.0	1 200.0	1 200.0
Phosphates de Matam	Matai	Saint-Louis	1 000.0	1 000.0	1 500.0	0.0
Marbre de Sélinkégni	Kayes	Saint-Louis	14.4	25.0	40.0	50.0
b) INTERNATIONAL DE TRANSIT DU MALI						
Importations	Saint-Louis	Kayes	109.7	117.7	186.2	313.2
Exportations	Kayes	Saint-Louis	15.9	12.6	0.0	0.0
c) ECHANGES RIVE DROITE - NOUAKCHOTT						
Kaédi - Nouakchott	Kaédi	Rosso	0.9	10.2	13.4	4.8
Nouakchott - Kaédi	Rosso	Kaédi	1.9	3.7	7.2	12.0
Boghé - Nouakchott	Boghé	Rosso	0.0	2.4	3.2	7.1
Nouakchott - Boghé	ROSSO	Boghé	1.6	3.7	6.0	9.6
d) ECHANGES RIVE DROITE						
Kaédi - Boghé	Kaédi	Boghé	5.9	-	-	-
Kaédi - Sélibaby	Kaédi	Sélibaby	-	-	-	9.3
e) ECHANGES RIVE GAUCHE - DAKAR						
Podor - Dakar	Podor	Saint-Louis	40.5	116.8	148.9	186.7
Dakar - Podor	Saint-Louis	Podor	9.4	21.7	28.6	37.1
Matam - Dakar	Matam	Saint-Louis	3.1	57.0	59.3	37.9
Dakar - Matam	Saint-Louis	Matam	5.8	14.4	25.9	25.9
f) ECHANGES RIVE GAUCHE						
Mata - Bakel	Matam	Bakel	8.9	-	11.0	33.4
Port fluvial de Saint-Louis						
Flux au départ			124.9	153.8	240.7	376.2
Flux à l'arrivée			1 073.9	2 411.4	2 948.2	1 474.6
TOTAL Départ et Arrivée			1 198.8	2 565.2	3 188.9	1 850.8

Source : Tableaux 2.1, 2.2b, 2.2c, 2.3a à 2.3d du chapitre 2 du présent rapport.

Tableau 3.2 PRINCIPALES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU CONVOI M3

Composition du convoi M3 : 1 barge automotrice et 2 barges simples

1. Caractéristiques communes des barges

- Longueur hors tout	:	55.0 m
- Largeur hors tout	:	11.4 m
- Hauteur du plat-bord	:	2.6 m
- Longueur de l'écouille	:	43.2 m
- Largeur de l'écouille	:	9.0 m
- Tirant d'eau à lège	:	0.6 m
- Tirant d'eau maximum à charge	:	2.0 m

2. Caractéristiques d'exploitation du convoi M3

- équipement en moteur de la barge automotrice :

2 hélices-gouvernails de 400 CV chacun (2 x 295 kva)

- consommation moyenne d'énergie :

carburant (gas-oil)	:	0.14 litre/CV/heure de navigation en descente
lubrifiants	:	0.20 litre/CV/heure de navigation en montée
		58 de la consommation en carburant

- vitesse moyenne de navigation :

en descente (vers l'aval)	:	12.5 km/h
en montée (vers l'amont)	:	8.5 km/h

- capacité de chargement (port en lourd) en fonction du tirant d'eau de la barge :

Tirant d'eau (mètres)	Port en lourd (tonnes)
1.0 m	830 t
1.5 m	1 700 t
2.0 m	2 600 t

- composition de l'équipage
(7 personnes)1 capitaine
1 mécanicien
5 matelots

b) Le transport des phosphates de Matam

Il s'agit d'un trafic à réaliser comme suit, entre Matam et Saint-Louis, d'une distance fluviale de 700 km:

- 1995-2005: 1,0 million de tonnes par an, représentant 700,0 millions de TK par an sur la période,
- 2006-2024: 1,5 millions de tonnes par an, représentant 1 050,0 millions de TK par an sur la période.

Comme pour le cas des phosphates de Boghé, le transport fluvial des phosphates de Matam est assuré par un convoi M3 dont les caractéristiques techniques et d'exploitation sont celles explicitées au Tableau 3.2.

Sur la base de ces considérations et compte tenu des conditions mensuelles de navigabilité du Fleuve, les besoins chiffrés en matériel fluvial ainsi que les coûts d'exploitation et d'entretien aux différentes périodes pour les deux situations du fleuve (à l'état naturel et aménagé) ont été estimés comme suit:

Phase de régularisation du Fleuve	<u>Fleuve à l'état naturel</u>	<u>Fleuve aménagé</u>	
		transitoire	définitive
<u>Période : (1995-2005)</u>			
Nombre de convois M3 à acquérir (à mettre en service en 1995)	20	15	12
Coût d'acquisition du matériel (millions FCFA 1989 HT)	15 200	11 400	9 120
Coût d'exploitation et d'entretien (*) (FCFA 1989 HT / tonne)	3 256	3 039	2 452
<u>Période : (2006-2024)</u>			
Nombre de convois M3 à acquérir (à mettre en service en 2006)	10	8	7
Coût d'acquisition du matériel (millions FCFA 1989 HT)	7 600	6 080	5 320
Coût d'exploitation et d'entretien (*) (FCFA 1989 HT / tonne)	3 258	3 054	2 482

(*) hors amortissements

Les détails des différents calculs permettant d'aboutir aux résultats ci-dessus sont consignés en Annexe A.I, Partie 2, Tableaux 2.4a à 2.6b'.

c) ~~Le transport~~ international du Mali

La part du trafic du commerce extérieur du Mali par voie maritime, susceptible d'emprunter le port de Saint-Louis et la voie fluviale sur 948 km de long qui relie ce port à celui de Kayes, a été estimée comme suit aux différents horizons de l'étude (cf. Tableau 3.1):

	<u>1995</u>	<u>2005</u>	<u>2020</u>	<u>2035</u>
Importations (000 tonnes)	109,7	117,7	186,2	313,2
Exportations (000 tonnes)	30,3	37,6	40,0	50,0
dont marbre	14,4	25,0	40,0	50,0
divers	15,9	12,6	-	-
Total Imports + Exports				
. en milliers de tonnes	140,0	155,3	226,2	363,2
. en millions de TK	132,7	147,2	214,4	344,3

Conformément à l'option Technique Retenue, le transport international du Mali par voie fluviale est supposé être assuré par un convoi M3 composé d'une barge automotrice et de deux barges simples.

Les dimensions des barges sont celles explicitées au Tableau 3.2.

Compte tenu du fait que, dans le cas du Fleuve à l'état naturel, la navigation est interrompue pendant 8 mois par an et que, dans celui du Fleuve aménagé, les convois M3 circulent les trois quarts de l'année avec seulement un taux de chargement de 45% de sa capacité en phase transitoire de régularisation et un taux de 72% en phase définitive, il est retenu une réduction de la puissance installée de l'équipement en moteur à (2 x 300 CV) au lieu de (2 x 400 CV) comme initialement prévue pour le convoi M3.

Cette diminution de puissance des moteurs permet de réaliser des économies sur les consommations d'énergie qui sont proportionnelles au nombre de CV.

Le nombre de rotations de convois M3 à réaliser aux différents horizons pour assurer le volume de transport estimé, a été déterminé par le volume de trafic dans le sens le plus chargé, c'est-à-dire celui à la montée.

Sur la base de ces considérations et compte tenu des conditions mensuelles de navigabilité du Fleuve, les besoins chiffrés en matériel fluvial ainsi que les coûts d'exploitation et d'entretien aux différents horizons d'étude pour les deux situations du fleuve (à l'état naturel et aménagé) ont été estimés et récapitulés dans le Tableau 3.3 ci-après.

Tableau 3.3

TRANSPORT INTERNATIONAL DU MALI

Investissements et coûts d'exploitation des convois M3

			1995	2005	2020	2035
RELATION Kayes-St Louis (948 km)						
Volume de trafic à réaliser : - en milliers tonnes / an):			140.0	155.3	226.2	363.2
- en millions t-km / an):			132.7	147.2	214.4	344.3
Fleuve à l'état naturel						

Nombre total de convois M3	(unités)	:	11	12	18	30
dont : - déjà acquis	(unités)	:	0	11	12	18
- à acquérir	(unités)	:	11	1	6	12
Coût d'achat des convois M3	(millions FCFA HT)	:	7 920	720	4 320	8 640
Coût d'exploitation et d'entretien (*)						
- à la tonne transportée	(FCFA HT / tonne)	:	5 291	5 182	5 440	5 661
- à la tonne kilométrique	(FCFA HT / t-km)	:	5.58	5.47	5.74	5.97
Fleuve aménagé (en phase transitoire de régularisation)						

Nombre total de convois M3	(unités)	:	5	5	7	12
dont : - déjà acquis	(unités)	:	0	5	5	7
- à acquérir	(unités)	:	5	0	2	5
Coût d'achat des convois M3	(millions FCFA HT)	:	3 600	0	1 440	3 600
Coût d'exploitation et d'entretien (*)						
- à la tonne transportée	(FCFA HT / tonne)	:	4 117	3 872	4 036	4 252
- à la tonne kilométrique	(FCFA HT / t-km)	:	4.34	4.08	4.26	4.49
Fleuve aménagé (en phase définitive de régularisation)						

Nombre total de convois M3	(unités)	:	4	5	7	11
dont : - déjà acquis	(unités)	:	0	4	5	7
- à acquérir	(unités)	:	4	1	2	4
Coût d'achat des convois M3	(millions FCFA HT)	:	2 880	720	1 440	2 880
Coût d'exploitation et d'entretien (*)						
- à la tonne transportée	(FCFA HT / tonne)	:	3 222	3 315	3 410	3 465
- à la tonne kilométrique	(FCFA HT / t-km)	:	3.40	3.50	3.60	3.66

(*) hors amortissements

Source : Tableaux 2.7a à 2.9b' de la Partie 2 de l'Annexe A.1.

d) Le transport fluvial régional

Il s'agit des trafics de marchandises générales (céréales, engrais), ayant la Vallée du fleuve pour origine et/ou destination et qui, compte tenu du tonnage des produits à transporter, sont susceptibles d'emprunter la voie fluviale.

Ces trafics comprennent les échanges d'une part, des zones d'étude de la Rive Droite entre elles ou avec Nouakchott, d'autre part, de celles de la Rive Gauche entre elles ou avec Dakar.

Ils ont été estimés comme suit aux différents horizons (cf. Tableau 3.1):

	<u>1995</u>	<u>2005</u>	<u>2020</u>	<u>2035</u>
Rive Droite				
<u>Kaédi - Rosso</u> (410 km)				
. descente (000 tonnes)	0,9	10,2	13,4	4,8
. montée (000 tonnes)	1,9	3,7	7,2	12,0
<u>Boghé - Rosso</u> (250 km)				
. descente (000 tonnes)	0,0	2,4	3,2	7,1
. montée (000 tonnes)	1,6	3,7	6,0	9,6
<u>Kaédi - Boghé</u> (160 km)				
. descente (000 tonnes)	5,9			
<u>Kaédi - Sélibaby</u> (274 km)				
. montée (000 tonnes)	-	-		9,3
Total Rive Droite				
. en milliers de tonnes	10,3	20,0	29,8	42,8
. en millions de TK	2,5	7,2	10,8	13,6
Rive Gauche				
<u>Matam - Saint-Louis</u> (637 km)				
. descente (000 tonnes)	3,1	57,0	59,3	37,9
. montée (000 tonnes)	5,8	14,4	25,9	25,9
<u>Podor - Saint-Louis</u> (266 km)				
. descente (000 tonnes)	40,5	116,8	148,9	186,7
. montée (000 tonnes)	9,4	21,7	28,6	37,1
<u>Matam - Bakel</u> (179 km)				
. montée (000 tonnes)	-		11,0	33,4
Total Rive Gauche				
. en milliers de tonnes	58,8	209,9	273,7	321,0
. en millions de TK	18,9	82,3	103,5	106,2

Dans l'optique de développer le transport fluvial régional, c'est-à-dire de stimuler des échanges le long du fleuve, notamment entre les escales voisines dont les distances varient en général entre 100 et 200 km, il est retenu, pour le transport fluvial dans la Vallée, de nouveaux types de convois baptisés V12 et V13, plus légers et moins coûteux que les convois M3.

Les caractéristiques techniques et d'exploitation de ces convois V12 et V13 sont explicitées au Tableau 3.4.

Compte tenu de la configuration du trafic et des conditions de navigabilité du Fleuve, il est supposé l'organisation suivante de l'exploitation des convois V12 et V13:

Rive Droite:

- . rotation Rosso-Boghé-Kaédi par convoi V12 (1 barge automotrice et 1 barge simple) pour desservir les relations Rosso-Boghé et Boghé-Kaédi;

Rive Gauche:

- . convoi V13 (1 barge automotrice et 2 barges simples) pour assurer une liaison directe Podor-St Louis,
- . rotation St Louis-Podor-Matam réalisée par convoi V13 entre Podor et St Louis et par convoi V12 entre Podor et Matam (une barge simple du convoi V13 venant de Saint-Louis est laissée à Podor pour être reprise au retour par le convoi V12 descendant de Matam).

Sur la base de cette organisation de dessertes des escales de la Vallée et compte tenu des conditions mensuelles de navigabilité du Fleuve, les besoins chiffrés en matériel fluvial ainsi que les coûts d'exploitation et d'entretien aux différents horizons d'étude pour les deux situations du fleuve (à l'état naturel et aménagé) ont été estimés et récapitulés dans le Tableau 3.5 pour le transport fluvial en Rive Droite et dans le Tableau 3.6 pour le transport fluvial en Rive Gauche.

Tableau 3.5

TRANSPORT FLUVIAL RIVE DROITE

Investissements et coûts d'exploitation des convois V12

ROTATION Rosso-Boghé-Kaédi		1995	2005	2020	2035
Volume de trafic à réaliser					
Kaédi-Boghé (160 km)	: - en milliers tonnes / an	8.7	13.9	20.6	16.8
	- en millions t-km / an	1.4	2.2	3.3	2.7
Boghé-Rosso (250 km)	: - en milliers tonnes / an	4.4	20.0	29.8	33.5
	- en millions t-km / an	1.1	5.0	7.5	8.4
Fleuve à l'état naturel					

ROTATION Rosso-Boghé-Kaédi					
Achat des convois V12	: - nombre	1	1	0	0
	- montant (millions FCFA HT)	370	370	0	0
Coût d'exploitation et d'entretien (*)					
Kaédi-Boghé	: - en FCFA 1989 HT / tonne	3 131	2 546	1 903	1 979
	- en FCFA 1989 HT / t-km	19.57	15.91	11.89	12.37
Boghé-Rosso	: - en FCFA 1989 HT / tonne	3 248	2 458	1 939	2 110
	- en FCFA 1989 HT / t-km	12.99	9.83	7.76	8.44
Fleuve aménagé (en phase transitoire de régularisation)					

ROTATION Rosso-Boghé-Kaédi					
Achat des convois V12	: - nombre	1	0	1	0
	- montant (millions FCFA HT)	370	0	370	0
Coût d'exploitation et d'entretien (*)					
Kaédi-Boghé	: - en FCFA 1989 HT / tonne	3 017	1 791	1 939	2 011
	- en FCFA 1989 HT / t-km	18.85	11.20	12.12	12.57
Boghé-Rosso	: - en FCFA 1989 HT / tonne	3 323	1 793	1 852	2 040
	- en FCFA 1989 HT / t-km	13.29	7.17	7.41	8.16
Fleuve aménagé (en phase définitive de régularisation)					

ROTATION Rosso-Boghé-Kaédi					
Achat des convois V12	: - nombre	1	0	1	0
	- montant (millions FCFA HT)	370	0	370	0
Coût d'exploitation et d'entretien (*)					
Kaédi-Boghé	: - en FCFA 1989 HT / tonne	2 749	1 490	1 626	1 681
	- en FCFA 1989 HT / t-km	17.18	9.31	10.16	10.51
Boghé-Rosso	: - en FCFA 1989 HT / tonne	3 174	1 691	1 781	1 944
	- en FCFA 1989 HT / t-km	12.70	6.76	7.13	7.78

(*) hors amortissements

Source : Tableaux 2.10a à 2.15b' de la Partie 2 de l'Annexe A.1.

Tableau 3.6

TRANSPORT FLUVIAL RIVE GAUCHE

Investissements et coûts d'exploitation des convois V12/V13

		1995	2005	2020	2035
Volume de trafic à réaliser					
Matam-Podor par V12	: - en milliers tonnes / an	8.9	71.4	85.2	63.8
(371 km)	- en millions t-km / an	3.3	26.5	31.6	23.7
Podor-St Louis (266 km)	: - en milliers tonnes / an	58.8	209.9	262.7	287.6
(directe + desserte Matam)	- en millions t-km / an	15.6	55.8	69.9	76.5
Achat de convois V13 (1)	: - nombre	2	4	1	0
	- montant (millions FCFA HT)	980	1 960	490	0
Coût d'exploitation et d'entretien (2)					
Fleuve à l'état naturel					
Matam-Podor par V12	: - en FCFA 1989 HT / tonne	2 863	2 907	2 536	2 153
	- en FCFA 1989 HT / t-km	7.72	7.84	6.83	5.80
Podor-St Louis par V12+1	: - en FCFA 1989 HT / tonne	1 472	1 385	1 325	1 298
(desserte Matam)	- en FCFA 1989 HT / t-km	5.53	5.21	4.98	4.88
Podor-St Louis par V13	: - en FCFA 1989 HT / tonne	1 794	1 666	1 593	1 560
(relation directe)	- en FCFA 1989 HT / t-km	6.74	6.26	5.99	5.86
Fleuve aménagé (phase transitoire de régularisation)					
Matam-Podor par V12	: - en FCFA 1989 HT / tonne	2 652	2 840	2 460	2 102
	- en FCFA 1989 HT / t-km	7.15	7.66	6.63	5.67
Podor-St Louis par V12+1	: - en FCFA 1989 HT / tonne	1 476	1 388	1 328	1 299
(desserte Matam)	- en FCFA 1989 HT / t-km	5.55	5.22	4.99	4.88
Podor-St Louis par V13	: - en FCFA 1989 HT / tonne	1 800	1 669	1 596	1 561
(relation directe)	- en FCFA 1989 HT / t-km	6.77	6.27	6.00	5.87
Fleuve aménagé (phase définitive de régularisation)					
Matam-Podor par V12	: - en FCFA 1989 HT / tonne	2 258	2 270	1 962	1 680
	- en FCFA 1989 HT / t-km	6.09	6.12	5.29	4.53
Podor-St Louis par V12+1	: - en FCFA 1989 HT / tonne	1 486	1 409	1 345	1 310
(desserte Matam)	- en FCFA 1989 HT / t-km	5.58	5.30	5.06	4.92
Podor-St Louis par V13	: - en FCFA 1989 HT / tonne	1 812	1 696	1 619	1 575
(relation directe)	- en FCFA 1989 HT / t-km	6.81	6.38	6.09	5.92

(1) même chronique d'investissements en convois V13 pour les trois cas de navigabilité du fleuve

(2) hors amortissements

Source : Tableaux 2.16 à 2.21b' de la Partie 2 de l'Annexe A.1.

3.3 Analyse des besoins portuaires en nombre de postes à quai

Les besoins en nombre de postes à quai des différents ports et escales fluviales à l'étude ont été actualisés sur la base des nouvelles caractéristiques de la demande de transport et des hypothèses d'exploitation des différents trafics fluviaux compte tenu de leur nature et de leur volume.

Pour les ports de Saint-Louis et de Kayes ainsi que pour les terminaux fluviaux phosphastiers, ces besoins ont été déterminés:

- en estimant les temps de séjour à quai des navires à partir des volumes annuels prévisionnels de trafics et des rendements de manutention par type de navire fréquentant chaque port,
- en s'appuyant sur la théorie des files d'attente qui permet de disposer des valeurs des rapports temps d'attente/temps de desserte en fonction du nombre de postes à quai et de leur taux d'occupation, moyennant des hypothèses d'une part, sur les lois de distribution des arrivées des navires et de leur temps de desserte à quai, d'autre part, sur le principe de priorité d'accostage des navires,
- en déterminant le nombre de postes à quai requis par la fixation d'un taux d'occupation des quais permettant d'avoir une qualité de service acceptable, c'est-à-dire des temps raisonnables d'attente en rade des navires.

En ce qui concerne les escales fluviales pour marchandises générales, les travaux d'actualisation se sont limités à une révision de la programmation des investissements compte tenu des nouvelles prévisions de trafics.

a) Port de Saint-Louis - Terminal maritime

En raison de l'évolution des conditions des transports maritimes sur les lignes régulières de la Côte Ouest-Africaine, caractérisée par un développement soutenu de l'unitarisation des charges (préélingage, palettisation, conteneurisation) et de la mise en exploitation de navires porte-conteneurs intégraux grées et des navires rouliers de forte capacité d'emport en conteneurs, le service de ligne tend à devenir un service conteneurisé multimodal porte-à-porte assuré presque exclusivement par ces types de navires.

Cependant, ces navires qui transportent des marchandises unitarisées (produits riches en général) ne s'arrêteront probablement pas au terminal maritime du port de Saint-Louis pour les raisons multiples suivantes:

- . faiblesse des volumes en cause ne justifiant pas d'escales régulières,
- . agitation relative du futur terminal maritime du port de Saint-Louis, rendant difficile la manutention des charges unitarisées (notamment conteneurs),
- . délai relativement long d'acheminement par la voie fluviale, ce qui est incompatible avec la valeur marchande des marchandises généralement transportées,

- . concurrence des ports de Dakar, de Nouakchott et d'Abidjan qui sont des places portuaires plus importantes en matière de traitement des navires de ligne régulière et à partir desquelles le chemin de fer et/ou la route proposent des services fréquents et rapides.

De ce fait, il n'a pas été pris en compte, dans le cadre de la présente étude, l'hypothèse d'utilisation du futur terminal maritime du port de Saint-Louis:

- pour le trafic régulier de marchandises diverses à destination de la Vallée du fleuve Sénégal (Rive Gauche et Rive Droite), d'une part,
- pour les échanges par voie maritime du Mali de produits non potentiellement transportables par voie fluviale, d'autre part.

Dans ces conditions, le terminal maritime du port de Saint-Louis sera fréquentée principalement par:

- des navires conventionnels acheminant des cargaisons homogènes de marchandises générales à l'importation et de plaques de marbre à l'exportation pour le commerce extérieur par voie maritime du Mali, et
- des navires minéraliers pour l'exportation des phosphates en vrac de Boghé et de Matam;

Exceptionnellement, il pourra recevoir des navires vracquiers transporteurs de céréales dans le cadre des aides alimentaires au Mali.

Compte tenu des caractéristiques des navires desservant la Côte Ouest-Africaine, les types de navires susceptibles de fréquenter le futur terminal maritime de Saint-Louis sont les suivants:

- céréaliers navires de 25 000 tpl,
- conventionnels navires de 10 000 tpl et de 16 000 tpl
- bulk carriers navires de 35 000 tpl.

A titre d'information, il convient de signaler que le navire conventionnel de 16 000 tpl est le type adopté par les armements africains importants (Sitram, Camship, CMZ, NNSL) et que celui de 10 000 tpl est surtout représentatif des armements desservant des zones maritimes peu étendues (Sotonam, Sonatram, etc.).

Les principales caractéristiques de ces navires se présentent comme suit:

Caractéristiques	Céréaliers	Conventionnels		Bulk carriers
		Type 1	Type 2	
tpl (000 tonnes)	25	16	10	35
longueur (m)	170	160	135	200
largeur (m)	25	22	18	28
tirant d'eau (m)	10,5	10,0	8,0	12,0

Les paramètres de dimensionnement du terminal maritime du port de Saint-Louis et les besoins en nombre de postes à quai sont récapitulés au Tableau 3.7.

Le détail des calculs est explicité au Tableau 2.22a, Partie 2, Annexe A.1.

Il en résulte que:

- avec 2 postes à quai pour les divers, le terminal maritime est suffisamment dimensionné jusqu'à l'horizon 2035 pour accueillir les navires conventionnels et occasionnellement les céréaliers compte tenu du trafic à traiter;
- avec un seul poste à quai phosphatier, solidement équipé en matériel performant de chargement des navires, il est possible d'organiser le travail pour traiter les volumes de phosphates de Boghé et de Matam dans des conditions acceptables:
 - . 18% d'attente en 1995 pour un rendement de 10.000 t/j,
 - . 25% d'attente en 2005 pour un volume plus que doublé et un rendement de manutention de 18.000 t/j,
 - . 41,1% d'attente à partir de 2006 jusqu'à 2024 compte tenu de l'augmentation et de la durée de l'exploitation des gisements de phosphates de Matam.

b) Port de Saint-Louis - Terminal fluvial

Le terminal fluvial du futur port de Saint-Louis aura à traiter:

- les convois M3 acheminant le trafic du commerce extérieur par voie maritime du Mali,
- les convois V13 du trafic fluvial régional Rive Gauche,
- les convois M3 de phosphates de Boghé et de Matam.

Les paramètres de dimensionnement du terminal fluvial du port de Saint-Louis et les besoins en nombre de postes à quai qui en découlent sont récapitulés au Tableau 3.8.

Le détail des calculs est explicité au Tableau 2.22b, Partie 2, Annexe A.1.

Il ressort de ces résultats que les besoins aux différents horizons sont les suivants:

	<u>1995</u>	<u>2005</u>	<u>2020</u>	<u>2035</u>
Quais à marchandises diverses	2	3	3	4
Quais à phosphates	2	2	2	2
Total Postes à quai requis	4	5	5	6

Tableau 3.7

DIMENSIONNEMENT DU TERMINAL MARITIME DU PORT DE SAINT-LOUIS

	1995	2005	2020	2035
TRAFFICS DU TERMINAL MARITIME (milliers de tonnes)				
Marchandises conventionnelles	140.0	155.3	226.2	363.2
Phosphates de Matai	1 000.0	1 000.0	1 500.0	0.0
Phosphates de Boghé	0.0	1 200.0	1 200.0	1 200.0
Total trafics de marchandises	1 140.0	2 355.3	2 926.2	1 563.2
RENDMENT DE MANUTENTION (tonnes/jour)				
Céréaliers	2 500	2 500	2 500	2 500
Conventionnels	750	750	800	1 000
Bulk Carriers	10 000	18 000	18 000	18 000
SEJOUR A QUAI DES NAVIRES (nombre de jours/an)				
Céréaliers (pour mémoire)				
Conventionnels	187	207	283	363
Bulk Carriers	100	122	150	67
BESOINS DE POSTES A QUAI (nombre)				
Postes à quai conventionnels	2	2	2	2
Poste à quai phosphatier	1	1	1	1
Total postes à quai requis	3	3	3	3
CONDITIONS THEORIQUES D'EXPLOITATION				
Postes à quai conventionnels :				
- taux d'occupation des quais (%)	25.6%	28.4%	38.7%	49.8%
- temps d'attente/temps de desserte (%)	7%	9%	18%	33%
Poste à quai phosphatier :				
- taux d'occupation des quais (%)	27.4%	33.5%	41.1%	18.3%
- temps d'attente/temps de desserte (%)	18%	25%	34%	11%

Terminologie :

- taux d'occupation des quais = nombre de jours d'occupation des postes rapporté au nombre total de jours disponibles (nombre de postes à quai x 365 jours)
- temps d'attente en rade = délai entre l'heure d'arrivée en rade du navire et l'heure de libération d'un poste à quai pour son accostage
- temps de desserte (ou temps de service) = délai entre l'heure d'accostage du navire à un poste à quai et l'heure de son départ de ce poste après les opérations de manutention

Source : Tableau 2.22a de la Partie 2 de l'Annexe A.1.

Tableau 3.8

DIMENSIONNEMENT DU TERMINAL FLUVIAL DU PORT DE SAINT-LOUIS

	1995	2005	2020	2035
TRAFFICS DU TERMINAL FLUVIAL (milliers de tonnes)				
Marchandises conventionnelles fluvio-maritimes	140.0	155.3	226.2	363.2
Marchandises conventionnelles purement fluviales	58.8	209.9	262.7	287.6
Total marchandises conventionnelles	198.8	365.2	488.9	650.8
Phosphates de Matamoras	1 000.0	1 000.0	1 500.0	0.0
Phosphates de Boghé	0.0	1 200.0	1 200.0	1 200.0
Total trafics de marchandises	1 198.8	2 565.2	3 188.9	1 850.8
RENDEMENT DE MANUTENTION (tonnes/jour)				
Céréales en vrac	2 500	2 500	2 500	2 500
Marchandises conventionnelles	750	750	750	750
Phosphates	3 000	5 000	5 000	5 000
SEJOUR A QUAI DES CONVOIS (nombre de jours/an)				
Convois de céréales (pour mémoire)				
Convois de marchandises conventionnelles	265	487	652	868
Convois de phosphates	333	440	540	240
BESOINS DE POSTES A QUAI (nombre)				
Postes à quai conventionnels	2	3	3	4
Postes à quai phosphatier	2	2	2	2
Total postes à quai requis	4	5	5	6
CONDITIONS THEORIQUES D'EXPLOITATION				
Postes à quai conventionnels :				
- taux d'occupation des quais (%)	36.3%	44.5%	59.5%	59.4%
- temps d'attente/temps de desserte (%)	15%	11%	29%	17%
Postes à quai phosphatier :				
- taux d'occupation des quais (%)	45.7%	60.3%	74.0%	32.9%
- temps d'attente/temps de desserte (%)	13%	28%	60%	6%

Terminologie :

-
- taux d'occupation des quais = nombre de jours d'occupation des postes rapporté au nombre total de jours disponibles (nombre de postes à quai x 365 jours)
 - temps d'attente en rade = délai entre l'heure d'arrivée en rade du navire et l'heure de libération d'un poste à quai pour son accostage
 - temps de desserte (ou temps de service) = délai entre l'heure d'accostage du navire à un poste à quai et l'heure de son départ de ce poste après les opérations de manutention

Source : Tableau 3.1 du présent chapitre et Tableau 2.22b de la Partie 2 de l'Annexe A.1.

Le port de Kayes

Le port fluvial de Kayes aura à traiter uniquement des convois M3 acheminant le trafic du commerce extérieur par voie maritime du Mali.

Les paramètres de dimensionnement du port fluvial de Kayes et le détail des calculs des besoins en nombre de postes à quai qui en résultent sont consignés au Tableau 2.23, Partie 2, Annexe A.1.

Deux cas ont été distingués:

- celui du Fleuve à l'état naturel où le port n'opère que 4 mois par an (d'août à novembre),
- celui du Fleuve aménagé où le port fonctionne toute l'année.

Il ressort de ce tableau qu'avec un matériel de manutention permettant un rendement moyen de 500 tonnes/jour pour le chargement ou pour le déchargement des convois M3, les besoins aux différents horizons sont comme suit:

Nombre de postes à quai requis	<u>1995</u>	<u>2005</u>	<u>2020</u>	<u>2035</u>
Fleuve à l'état naturel	4	4	5	7
Fleuve aménagé	2	2	3	4

Il s'ensuit que le maintien du Fleuve à l'état non aménagé aux horizons 1995 et 2005 conduit à doter, dès ces années, le port de Kayes des infrastructures dimensionnées pour les besoins en 2035 dans le cas d'une exploitation normale tous les mois de l'année.

Aux horizons 2020 et 2035, l'option de développer le port de Kayes pour une exploitation réduite de 4 mois par an en raison de la navigabilité du Fleuve ne paraît pas concevable compte tenu des besoins supplémentaires en postes à quai par rapport à la situation du Fleuve aménagé.

d) Terminaux fluviaux phosphatiers

Le terminaux fluviaux phosphatiers de Matam et de Boghé auront à traiter des convois M3 pour le chargement des phosphates en vrac.

Les paramètres de dimensionnement de ces terminaux minéraliers et le détail des calculs des besoins en nombre de postes à quai pour chacun d'eux sont présentés au Tableau 2.24, Partie 2, Annexe A.1.

Compte tenu des conditions de navigabilité du Fleuve, deux situations ont été distinguées pour le terminal phosphatier de Matam:

- celle du Fleuve à l'état naturel où le port n'opère pas pendant les 3 mois de basses eaux (janvier, février et juin),
- celle du Fleuve aménagé où le port fonctionne toute l'année.

Les résultats obtenus ont montré qu'avec un système de manutention dimensionné pour fournir un rendement de 500 tonnes/heure et être en mesure de fonctionner 20 heures par jour, c'est-à-dire pour assurer un rendement moyen journalier de 10 000 tonnes, 1 seul poste à quai phosphatier est suffisant au niveau de chaque terminal pour toute la durée de l'exploitation des minerais, quelles que soient les conditions de navigabilité du Fleuve.

e) Escales fluviales pour marchandises générales

L'Option Technique Retenue de l'OMVS comporte un programme d'aménagement de sept escales fluviales, à savoir Rosso, Richard-Toll, Podor, Boghé, Kaédi, Matam et Bakel.

En raison de la politique d'encouragement des échanges le long du fleuve entre les villes riveraines, les solutions d'aménagement des sept escales de l'OTR ont été reconduites sur la base des résultats des prévisions actualisées de trafic fluvial en Rive Droite et en Rive Gauche (cf. Tableau 3.1 du présent chapitre) comme suit:

- . les prévisions d'aménagement de l'OTR en 1990 pour les différentes escales seront réalisées en l'an 1995,
- . les réalisations prévues en l'an 2000 seront effectuées en l'an 2005 pour toutes les escales autres que Bakel,
- . pour l'escale fluviale de Bakel, les aménagements prévus en l'an 2000 seront reportées en l'an 2020.

3.4 Dimensionnement des besoins portuaires et chiffrage des coûts d'investissements

L'emplacement et la conception technique des ports et escales demeurent inchangés par rapport à l'option Technique Retenue.

Les modifications portent seulement sur le redimensionnement des ouvrages et des équipements compte tenu des résultats de l'analyse des besoins portuaires effectuée en 3.3.

L'estimation des coûts d'aménagement est faite par actualisation des prix unitaires de 1985 de l'étude des Ports et Escales de BBL-Sw.

Les coûts des équipements requis sont obtenus par enquête directe auprès des fournisseurs.

a) Port de Saint-Louis - Terminal maritime

OUVRAGES PORTUAIRES ET AMÉNAGEMENTS NÉCESSAIRES

Ils comprennent:

- 3 postes à quai dont 2 postes conventionnels et 1 poste phosphatier;

Compte tenu des longueurs des différents types de navires, la longueur totale requise des quais est estimée comme suit à 530 mètres:

. 1 poste conventionnel pour navire de type 1 pouvant recevoir des céréaliers	170 m
. 1 poste conventionnel pour navire de type 2	135 m
. marge entre navires	15 m
. extrémité nord	10 m
. 1 poste phosphatier	200 m

- un brise-lames dépassant la longueur des quais de 200 m vers le sud et comprenant un retour de 230 m vers l'est, soit 760 m de brise-lames au total;

- un chemin d'accès sur pilotis de 16 mètres de large sur 1080 mètres de long (ce chemin sera calé plus haut que ce qui est prévu initialement au projet de BBL-Sw pour permettre le passage sous le tablier d'un transporteur sous tube, de type belt conveyor);

- des travaux de dragage des fonds dans le chenal et dans le bassin d'évitage pour un volume de 180.000 m³, permettant de garantir une profondeur d'eau de 14 mètres sur la base des considérations suivantes:

. tirant d'eau du navire le plus grand	:	12,0 m
. pied pilote	:	0,5 m
. réserve pour sédimentation	:	0,5 m
. tirant d'eau additionnel dans le port	:	1,0 m

EQUIPEMENTS DE MANUTENTION

(1) Manutention de céréales (pour mémoire)

Les besoins, dimensionnés pour permettre un déchargement de 2 500 tonnes/jour, comprennent:

- 1 portique de déchargement à benne preneuse, de type Kangourou de 15 tonnes de capacité, de 15 mètres de portée et fournissant un rendement de 250 tonnes par heure;
- 9 camions bennes autodéchargeants de 20 tonnes de charge utile permettant le transfert des céréales du quai à l'aire d'entreposage au rythme de 250 tonnes par heure;
- 2 bulldozers pour mise en stock sous bâche au niveau de l'aire d'entreposage.

(2) Manutention de marchandises diverses conditionnées

La manutention entre bord et quai est assurée par les grues de bord des navires.

La manutention à terre nécessite, pour 3 équipes travaillant simultanément et avec une cadence de 20 tonnes par heure par équipe, le matériel suivant:

- 7 chariots élévateurs de 3 tonnes,
- 11 remorques de 10 tonnes,
- 7 tracteurs de type agricole de 100 CV.

(3) Chargement des phosphates

Les besoins comprennent:

- 1 système de bandes transporteuses d'une capacité de 1000 tonnes par heure, d'une longueur totale de 1300 mètres dont 1100 mètres, sous tube de protection, sont fixés sous la passerelle sur pilotis;
- 1 portique de chargement des navires, se déplaçant sur rails et disposant d'une goulotte, d'une capacité de 1000 tonnes par heure.

Le détail du dimensionnement des besoins en matériels de manutention est explicité aux Tableaux 2.25a et 2.25b, Partie 2, Annexe A.1.

CHIFFRAGE DES INVESTISSEMENTS

Le détail du calcul des coûts d'aménagement du terminal maritime du futur port de Saint-Louis et celui des équipements de manutention sont respectivement consignés aux Tableaux 2.26 et 2.27 de la Partie 2 de l'Annexe A.1.

Il ressort de ces tableaux que:

- le coût des travaux d'aménagement du terminal maritime du port de Saint-Louis s'élève au total à 31 444,1 millions de FCFA 1989 HT, y compris les frais de mobilisation et le coût d'ingénierie et de contrôle;
- le coût des équipements de manutention s'élève à 3 677 millions FCFA 1989 HT, non compte tenu de celui de vracs céréaliers, mentionné pour mémoire, qui est estimé à 780 millions de FCFA 1989 HT.

Port de Saint-Louis - Terminal fluvial

OUVRAGES PORTUAIRES ET AMÉNAGEMENTS NÉCESSAIRES

Les longueurs de quai nécessaires aux différents horizons ainsi que le nombre de postes en duc d'Albe à prévoir pour les convois M3 en attente de déchargement ont été estimés sur la base des besoins en nombre de postes à quai en opération comme suit:

	<u>1995</u>	<u>2005</u>	<u>2020</u>	<u>2035</u>
Nombre de postes requis				
. Marchandises diverses et céréales	2	3	3	4
dont: - Postes sur quai	2	2	3	3
- Postes sur duc d'albe	0	1	1	2
Phosphates	2	2	2	2
dont: - Postes sur quai	2	2	2	2
- Postes sur duc d'Albe	0	1	2	2
Longueur des quais (ml)	690	690	870	870
- Postes conventionnels	345	345	525	525
(y compris 15 ml entre convois)				
- Postes phosphatiers	345	345	345	345
(y compris 15 ml entre convois)				
Nombre de ducs d'Albe (4 par poste)	0	8	12	16

Au niveau des aménagements de terrains et des réalisations de terre-pleins, de hangars et de voirie, les besoins ont été estimés globalement comme suit:

Céréales: (pour mémoire)

Ainénagement et consolidation de terrains	:	100 000 m ²
Terre-pleins et voirie	:	60 000 m ²

Marchandises diverses:

Aménagement et consolidation de terrains	100 000 m ²
Terre-pleins et voirie	25 000 m ²
Hangars	5 000 m ²

Phosphates:

Public: Ainénagement et consolidation de terrains		100 000 m ²
Terre-pleins et voirie		30 000 m ²
Privé: Hangars pour phosphates de Boghé	2005	12 000 m ²
Hangars pour phosphates de Matam	1995	10 000 m ²
	2006	15 000 m ²

EQUIPEMENTS DE MANUTENTION

(1) Manutention de céréales (pour mémoire)

Pour assurer un chargement de 2 500 à 3 000 tonnes par jour de convois à quai, les besoins ont été dimensionnés pour une cadence de 300t/h et comprennent:

- 3 pelles chargeuses de rendement 100t/h par pelle,
- 3 trémies,
- 250ml de bandes transporteuses de rendement 300t/h,
- 1 portique de chargement.

Le principe de fonctionnement du système est comme suit:

- les pelles reprennent les céréales sur le stock et remplissent les trémies qui alimentent une bande transporteuse de 100 ml perpendiculaire au quai;
- cette bande alimente à son tour une autre bande transporteuse de 150ml installée le long d'un des deux postes à quai pour diverses et dotés d'un portique de chargement.

(2) Manutention de marchandises palettisées

Pour charger ou décharger à une cadence de 750 tonnes par jour à quai, 3 équipes travaillant simultanément par poste en opération sont nécessaires avec le parc de matériel suivant:

- 3 grues de quai de 5 tonnes à 10 mètres
- 3 chariots élévateurs de 3 tonnes
- 7 remorques de 10 tonnes
- 3 tracteurs de type agricole de 100 CV

Le détail du calcul des besoins des différents matériels est explicité au Tableau 2.28 de la Partie 2 de l'Annexe A.1.

(3) Débarquement des phosphates des barges à hangars

Le système de déchargement de barges à hangars, constitué par une grue à benne preneuse, des trémies et des bandes transporteuses, est dimensionné pour une cadence de 500 tonnes/heure afin de pouvoir assurer, en fonction du nombre de shifts travaillés, un déchargement de 3 000 à 6 000 tonnes par jour de convois à quai.

Il comprend le matériel suivant:

Matériel du port:

- 1 grue de quai à benne preneuse de type Kangourou
- 150ml de bandes transporteuses bord à quai
- 1 traxavateur pour vider les fonds de cales

Matériel complémentaire privé des phosphatiers

Phosphates de Boghé:

- 650ml de bandes transporteuses dont 250ml en tant que convoyeur de mise sur stock et 400ml en convoyeur de reprise jusqu'au convoyeur principal maritime lié au portique du Port.

Phosphates de Matam:

- 650ml de bandes transporteuses dont 250ml en tant que convoyeur de mise sur stock et 400ml en convoyeur de reprise jusqu'au convoyeur principal maritime lié au portique du Port (même équipement que pour les phosphates de Boghé).

Sur le principe du fonctionnement, la grue à portique est reliée à un convoyeur constitué par une bande transporteuse de 150ml le long du quai, lequel alimente en extrémités un autre convoyeur perpendiculaire au quai et destiné à la constitution du stock sous hangar.

CHIFFRAGE DES INVESTISSEMENTS

Le détail du calcul des coûts d'aménagement du terminal fluvial du futur port de Saint-Louis est explicité aux Tableaux 2.29a et 2.29b, celui des équipements de manutention au Tableau 2.30.

Ces tableaux figurent dans la Partie 2 de l'Annexe A.1 du présent rapport.

Il ressort de ces tableaux que:

- le coût des travaux d'aménagement du terminal fluvial du port de Saint-Louis aux différents horizons d'étude se présente comme suit:

(Unité = millions de FCFA 1989 HT)	1995	2005	2020	2035
. Ouvrages portuaires	1 449.0	61.6	408.8	30.8
. Aires de manutention et de stockage + voirie (*)	1 440.0	-	-	-
Total des investissements	2 889.0	61.6	408.8	30.8

(*) non compris le coût des aménagements des aires de stockage pour les phosphates à assurer par les privés. ni celui pour les céréales. lequel est estimé à 680,0 millions de FCFA 1989 HT.

- le coût des équipements de manutention, à mettre en place en totalité dès 1995, s'élève à 719,0 millions FCFA 1989 HT, non compte tenu ni du coût de matériels complémentaires des phosphatiers, ni de celui relatif au traitement de vrac céréaliers, mentionné pour mémoire et estimé à 580,0 millions de FCFA 1989 HT.

c) Port de Kayes - Fleuve à l'état naturel

OUVRAGES PORTUAIRES ET AMÉNAGEMENTS NÉCESSAIRES

Les longueurs de quai nécessaires aux différents horizons ainsi que le nombre de postes en duc d'Albe à prévoir pour les convois M3 en attente de chargement ou de déchargement ont été estimés sur la base des besoins en nombre de postes à quai en opération comme suit:

(Fleuve à l'état naturel)	<u>1995</u>	<u>2005</u>	<u>2020</u>	<u>2035</u>
Nombre de postes requis	4	4	5	7
dont: - Postes sur quai	3	3	4	5
- Postes sur duc d'albe	1	1	2	2
Longueur des quais (ml) (y compris 15 ml entre convois)	525	525	705	885
Nombre de ducs d'Albe (4 par poste)	4	4	8	8

Au niveau des réalisations de terre-pleins et des aménagements divers, les besoins ont été estimés globalement comme suit aux différents horizons:

	<u>1995</u>	<u>2005</u>	<u>2020</u>	<u>2035</u>
Aménagement des terrains (m ²)	80 000	80 000	90 000	100 000
Revêtement des terre-pleins (m ²)	50 000	50 000	60 000	70 000
Abris (m ²)	7 500	7 500	9 000	11 000
Clôture (ml)	1 000	1 000	1 000	1 000
Bureaux et locaux divers (m ²)	700	700	700	700
Embranchement voie ferrée (ml)	400	400	400	400

EQUIPEMENTS DE MANUTENTION

Pour une cadence de 500 tonnes/jour, les besoins sont chiffrés à 3 grues de quai de 5 tonnes à 10 mètres de portée et de 6 chariots élévateurs de 3 tonnes.

CHIFFRAGE DES INVESTISSEMENTS

Le détail du calcul des coûts des aménagements et des équipements de manutention du port de Kayes pour le cas du Fleuve à l'état naturel est consigné au Tableau 2.31a de la Partie 2 de l'Annexe A.1.

Il ressort de ce tableau que les investissements requis aux différents horizons se présentent comme suit:

(Unité = millions de FCFA 1989 HT)	<u>1995</u>	<u>2005</u>	<u>2020</u>	<u>2035</u>
Coût des aménagements portuaires et des équipements de manutention	2 589,7	-	616,8	622,0

d) Port de Kayes - Fleuve aménagé

Ouvrages portuaires et aménagements nécessaires

Les longueurs de quai nécessaires aux différents horizons ainsi que le nombre de postes en duc d'Albe à prévoir pour les convois M3 en attente de chargement ou de déchargement ont été estimés sur la base des besoins en nombre de postes à quai en opération comme suit:

(Fleuve aménagé)	<u>1995</u>	<u>2005</u>	<u>2020</u>	<u>2035</u>
Nombre de postes requis	2	2	3	4
dont: - Postes sur quai	1	1	2	3
- Postes sur duc d'albe	1	1	1	1
Longueur des quais (ml) (y compris 15 ml entre convois)	165	165	345	525
Nombre de ducs d'Albe (4 par poste)	4	4	4	4

Au niveau des réalisations de terre-pleins et des aménagements divers, les besoins ont été estimés globalement comme suit aux différents horizons:

	<u>1995</u>	<u>2005</u>	<u>2020</u>	<u>2035</u>
Aménagement des terrains (m ²)	50 000	50 000	55 000	60 000
Revêtement des terre-pleins (m ²)	50 000	50 000	50 000	50 000
Abris (m ²)	5 000	5 000	6 000	7 000
Clôture (m)	700	700	700	700
Bureaux et locaux divers (m ²)	700	700	700	700
Enbranchement voie ferrée (ml)	400	400	400	400

EQUIPEMENTS DE MANUTENTION

Pour une cadence de 500 tonnes/jour, les besoins sont chiffrés à 3 grues de quai de 5 tonnes à 10 mètres de portée et de 6 chariots élévateurs de 3 tonnes.

CHIFFRAGE DES INVESTISSEMENTS

Le détail du calcul des coûts des aménagements et des équipements de manutention du port de Kayes pour le cas du Fleuve aménagé est consigné au Tableau 2.31b de la Partie 2 de l'Annexe A.1.

Il ressort de ce tableau que les investissements requis aux différents horizons se présentent comme suit:

(Unité = millions de FCFA 1989 HT)	<u>1995</u>	<u>2005</u>	<u>2020</u>	<u>2035</u>
Coût des aménagements portuaires et des équipements de manutention	1 578.7	-	460.0	460.0

Terminaux fluviaux phosphatiers de Boghé et de Matam

Compte tenu de leurs caractéristiques d'exploitation relativement proches, il est retenu, pour les deux terminaux fluviaux phosphatiers de Boghé et de Matam, le même dimensionnement en ouvrages et aménagements portuaires et en équipements de manutention.

OUVRAGES PORTUAIRES ET AMÉNAGEMENTS NÉCESSAIRES

Compte tenu des besoins en nombre de postes à quai et des volumes journaliers devant être traités, les aménagements requis pour chaque terminal comprennent :

- Quai (1 poste à quai)	(ml)	:	165
- Ducs d'albe (1 poste sur duc d'Albe)	(nombre)	:	4
- Aménagement des terrains	(m ²)	:	33 000
- Revêtement des terre-pleins	(m ²)	:	33 000

EQUIPEMENTS DE MANUTENTION

Le système de manutention pour chaque terminal est dimensionné pour être en mesure de fonctionner 20 heures par jour à une cadence de 500 tonnes/heure, soit 10 000 tonnes/jour.

A cet effet, il est prévu des pelles chargeuses d'une capacité de 100 t/h par pelle, remplissant des trémies qui alimentent à leur tour un système de bandes transporteuses relié à un portique de chargement sur rails, le tout fonctionnant à une cadence de 500 t/h.

Les équipements requis comprennent :

- Portique de chargement	(noia bre)	1
- Bandes transporteuses	(ml)	150
- Pelles chargeuses	(noia bre)	5
- Trémies	(nombre)	5

CHIFFRAGE DES INVESTISSEMENTS

Le détail du calcul des coûts des aménagements portuaires et des équipements de manutention des deux terminaux fluviaux phosphatiers de Boghé et de Matam est consigné au Tableau 2.32 de la Partie 2 de l'Annexe A.1.

Il ressort de ce tableau que le coût des investissements pour chaque terminal s'élève à 1 207,3 millions de FCFA 1989 HT et que ce montant est à mettre en place :

- en 1995 pour celui de Matam,
- en 2005 pour celui de Boghé.

f) ~~Escales~~ Escales fluviales pour marchandises générales

Comme il a été précisé en 3.3 e), les solutions d'aménagement portuaire et d'équipement en matériel de manutention des sept escales fluviales de l'option Technique Retenue sont reconduites avec un différé de 5 ans à l'exception de l'escale de Bakel où les aménagements et équipements initialement prévus en l'an 2000 sont reportés en l'an 2020.

Les coûts d'investissements prévus par l'OTR et ainsi reprogrammés pour les sept escales fluviales sont ensuite actualisés aux conditions économiques de 1989, compte tenu des variations des prix des matériaux et matériels de base entre 1985 et 1989.

Le détail du calcul d'actualisation des coûts d'investissements pour chaque escale fluviale est explicité au Tableau 2.33 de la Partie 2 de l'Annexe A.1.

Il en résulte que les investissements totaux au niveau des escales fluviales pour marchandises générales aux différents horizons se présentent comme suit:

(Unité = millions de FCFA 1989 HT)	<u>1995</u>	<u>2005</u>	<u>2020</u>
Aménagements portuaires	1 505,8	6 480,4	2 947,7
Equipements de manutention	329,6	255,3	201,3
Total des investissements	1 835,4	6 735,7	3 149,0

3.5 Coûts annuels d'entretien des infrastructures portuaires et coûts de la manutention portuaire

COÛTS ANNUELS D'ENTRETIEN DES INFRASTRUCTURES PORTUAIRES

Ces coûts comprennent les coûts annuels d'entretien des ouvrages et le coût annuel de dragage du bassin d'évitage et du chenal d'accès.

Ils sont estimés sur une base normative en termes de pourcentage:

- du coût de construction neuve pour les ouvrages,
- du coût des travaux initiaux pour le dragage.

Le détail du calcul des coûts annuels d'entretien des infrastructures portuaires est consigné dans la Partie 2 de l'Annexe A.1:

- . au Tableau 2.34 pour le port fluvio-maritime de Saint-Louis,
- . aux Tableaux 2.35a et 2.35b pour le port fluvial de Kayes,
- . au Tableau 2.36 pour les terminaux phosphatiers,
- . au Tableau 2.37 pour les escales fluviales.

Il ressort de ces tableaux la situation récapitulative suivante aux différents horizons d'étude:

(Unité = millions de FCFA 1989 HT/an)	<u>1995</u>	<u>2005</u>	<u>2020</u>	<u>2035</u>
Terminal maritime de Saint-Louis	525,5	525,5	525,5	525,5
Terminal fluvial de Saint-Louis	39,3	39,9	44,0	44,3
Port fluvial de Kayes				
- Fleuve à l'état naturel	34,5	34,5	43,0	51,4
- Fleuve aménagé	22,6	22,6	28,0	33,3
Terminal phosphatier de Boghé	-	9,7	9,7	9,7
Terminal phosphatier de Matam	9,7	9,7	9,7	9,7
Escales fluviales	52,6	142,3	186,5	186,5
Total des coûts annuels d'entretien				
- Fleuve à l'état naturel	661,6	761,6	818,4	827,1
- Fleuve aménagé	649,7	749,7	803,4	809,0

COÛTS DE LA MANUTENTION PORTUAIRE

L'estimation des coûts de la manutention portuaire a été faite sur la base des coûts moyens horaires du personnel et des coûts moyens horaires d'exploitation et d'entretien hors amortissement par type d'équipement.

Le détail des calculs est présenté dans la Partie 2 de l'Annexe A.1:

- . au Tableau 2.38a pour la manutention au terminal maritime de Saint-Louis,
- . au Tableau 2.38b pour la manutention au terminal fluvial de Saint-Louis,
- . au Tableau 2.38c pour la manutention dans les autres ports et escales fluviales (port fluvial de Kayes, terminaux phosphatiers de Boghé et de Matam, escales fluviales pour marchandises générales).

Il ressort de ces tableaux que les coûts de la manutention portuaire au niveau des différents ports et escales se présentent comme suit:

(Unité = FCFA 1989 HT/tonne) hors amortissement du matériel	<u>Céréales</u>	<u>Marchandises diverses</u>	<u>Phosphates</u>
Port maritime de Saint-Louis	248	501	141
Port fluvial de Saint-Louis	97	313	49
Port fluvial de Kayes	-	363	-
Terminal phosphatier de Boghé	-	-	58
Terminal phosphatier de Matam	-	-	58
Escales fluviales	-	363	-

3.6 Coûts d'aménagement et d'entretien de la voie navigable

BESOINS D'AMÉNAGEMENT

Dans une optique de réduction des coûts d'investissements de première étape, les besoins d'aménagement du chenal navigable ont été redimensionnés dans les limites admissibles compte tenu de l'option Technique Retenue de l'OMVS et des conditions imposées par l'exploitation des convois M3 (dimensions, capacité de chargement en fonction de l'enfoncement).

En s'appuyant sur les conclusions des études effectuées par le Groupement LDE, les caractéristiques principales suivantes, correspondant à la solution prévue initialement dans les termes de référence des études confiées à LDE, ont été retenues pour le chenal navigable du fleuve Sénégal entre Saint-Louis et Kayes:

- profondeur de référence: 1,90 m garantissant en toutes saisons un tirant d'eau minimal de 1,50 m en phase définitive de régularisation du fleuve;
- largeur du chenal: 55,0 m dans les alignements droits et dans les courbes d'un rayon supérieur ou égal à 1 000 m, permettant ainsi le croisement de deux convois M3;
dans les courbes plus étroites, des largeurs plus grandes sont requises, pouvant aller jusqu'à 90,0 m pour un rayon de 250 m;
- balisage: système de balisage autorisant la navigation de nuit.

Cette solution d'aménagement nécessite, tout comme celle de l'OTR, le traitement de 65 seuils d'une longueur totale de 216,3 km et comporte l'exécution des travaux de dragage et de dérochement ainsi que la construction d'ouvrages de correction au niveau des seuils critiques.

Par rapport à l'option Technique Retenue (profondeur de référence de 1,90 m en phase transitoire de régularisation du fleuve), les volumes d'excavation (y compris les tolérances de dragage) et les quantités de matériaux pour les ouvrages de correction requis se réduisent comme suit:

Tronçon	<u>Dérochement</u> (000 m3)	<u>Dragage</u> (000 m3)	<u>Empierrement</u> (000 m3)	<u>Nappes filtrantes</u> (000 m2)
Saint-Louis - Ambidédi				
. Actualisation	87	1 734	455	380
. OTR	92	2 640	615	410
(% de réduction)	(5%)	(34%)	(26%)	(7%)
Ambidédi - Kayes				
. Actualisation	542	59	-	-
. OTR	1 100	59	-	-
(% de réduction)	(51%)	(0%)	-	-
Total				
. Actualisation	629	1 793	455	380
. OTR	1 192	2 699	615	410
(% de réduction)	(47%)	(34%)	(26%)	(7%)

Coûts d'investissement

La réévaluation des coûts d'aménagement de la voie navigable est effectuée sur la base d'une cotation récente des travaux relatifs au tronçon Ambidédi-Kayes, obtenue par l'OMVS auprès du Groupement d'entreprises de construction du barrage de Manantali.

Pour ce tronçon, et pour les mêmes volumes d'excavation par déroctage et par dragage que ceux de l'option Technique Retenue, le Groupement Manantali estimait à 12,4 milliards de FCFA 1989 HT (72 953 000 DM 1989 HT) le coût des travaux contre 16,3 milliards de FCFA 1985 HT chiffrés par le groupement BBL-Sw.

Compte tenu de cette diminution de près d'un quart des coûts d'une part, et de la réduction des volumes d'excavation d'autre part, les nouvelles estimations des coûts d'investissements se présentent comme suit :

<u>Tronçon</u>	<u>Estimation BBL-Sw 1985</u> (milliards de FCFA)	<u>Réévaluation 1989</u> (milliards de FCFA)
St-Louis - Ambidédi		
. OTR	21.1	16.1
. Actualisation		10.6
Ambidédi - Kayes		
. OTR	16.3	12.4
. Actualisation		6.3
Total		
. OTR	37.4	28.5
. Actualisation		16.9

Pour le balisage du chenal navigable, le système adopté est celui proposé pour l'OTR et établi à partir du système de signalisation internationale pour les voies navigables intérieures européennes.

Ce système, valable pour la navigation de jour, permet également la navigation de nuit à condition que les bateaux soient équipés de projecteurs.

L'ensemble des équipements requis, chiffré à 369 millions de FCFA HT en 1985 par le groupement BBL-Sw, comprend:

- des bouées composées de corps flottants en tôle d'acier et de voyants, ancrées au bord du chenal navigable,
- des balises et des couples de balises constitués par des poteaux munis de panneaux de signalisation en acier et installés sur les rives du lit mineur dans le cas où la largeur du chenal est suffisamment grande,
- des bornes kilométriques en acier ou en béton le long du fleuve,

Sur la base d'une variation des prix de + 8,4 % entre 1985 et 1989 compte tenu des indices d'évolution des coûts de la main d'oeuvre et des ouvrages en béton et en acier, le coût de ce système en 1989 est estimé à 400 millions de FCFA HT.

BESOINS ET COÛT D'ENTRETIEN

Les besoins d'entretien comprennent l'entretien du chenal dans le fleuve et celui du système de balisage.

Compte tenu des ouvrages de correction prévus et des valeurs des débits, l'entretien du chenal navigable n'est pas envisagé durant les cinq premières années suivant son aménagement.

A partir de la sixième année, une provision de 300 millions FCFA 1989 HT par an est prévue pour les travaux de dragage.

Quant à l'entretien du système de balisage, le coût annuel est estimé à 5 % du coût d'investissement initial, soit 20 millions FCFA 1989 HT.

3.7 Date optimale d'aménagement de la voie navigable

Compte tenu de la configuration des trafics fluviaux et des remarques formulées au point 3.3 concernant le développement du port de Kayes dans l'hypothèse de maintien du Fleuve à l'état non aménagé aux horizons 2020 et 2035, la recherche de la date optimale de l'aménagement de la voie navigable se limite au choix entre les trois dates clés liées au développement du trafic minier, à savoir:

1995: démarrage des exportations de phosphates de Matam,

2005: démarrage des exportations de phosphates de Boghé,

2006: début de l'augmentation du volume des exportations de phosphates de Matam.

MÉTHODE DE DÉTERMINATION DE LA DATE OPTIMALE

La détermination de la meilleure date de mise en service du fleuve aménagé se fait sur la base de la comparaison des scénarios incompatibles d'aménagement du fleuve, différenciés par la date de réalisation de l'investissement.

Le principe de la méthode consiste à retenir un des scénarios comme situation de référence et à comparer les chroniques de coûts d'investissement et de coûts d'exploitation et d'entretien des infrastructures et équipements de transport de chacun des autres scénarios à celles du scénario de référence.

La meilleure date d'aménagement est celle dont les différentiels nets actualisés positifs sont les plus élevés, ou lorsque les différentiels nets actualisés sont négatifs, celle du scénario de référence.

L'analyse comparative qui porte sur une période de 40 ans à compter de 1995, tient compte au niveau des coûts d'investissements:

- des coûts éventuels de réhabilitations périodiques et des coûts de remplacement intégral des infrastructures et des équipements au terme de leur vie technique,
- des valeurs résiduelles en fin de la période d'analyse, établies pour chaque investissement non encore complètement amorti, au prorata de ce qui reste de la durée de vie technique.
- d'un échelonnement éventuel compte tenu de la programmation des travaux d'infrastructures et de celle des acquisitions de matériel.

Pour les coûts d'exploitation qui sont proportionnels aux trafics, la variation, comme celle des trafics, est supposée linéaire entre deux horizons d'étude.

BASES DE COMPARAISON DES SCÉNARIOS

Le tableau 3.9 consigne les hypothèses retenues concernant les échelonnements des investissements, la périodicité et le coût des réhabilitations ainsi que la durée de vie technique par type d'infrastructure et par type d'équipement.

Le scénario de référence retenu est celui correspondant à la date d'aménagement la plus éloignée, c'est-à-dire 2006.

Tableau 3.9

HYPOTHESES RELATIVES AUX BESOINS D'INVESTISSEMENTS
PAR TYPE D'INFRASTRUCTURE ET PAR TYPE D'EQUIPEMENT

Désignation	échelonnement des investissements I (% par année) (-3 (-2) (-1)			durée entre 2 réhabilitations (ans)	coût de réhabilitation (en % de I)	durée de vie technique (ans)
TYPE D'INFRASTRUCTURE						
1. Digue et ouvrages d'art portuaires en ser	30%	30%	40%	20	15%	60
2. Autres infrastructures portuaires et ports fluviaux		40%	60%	25	20%	50
3. Bâtiments et hangars		40%	60%	25	30%	50
4. Voirie et T.P.		40%	60%	10	25%	40
5. Balisage		25%	75%	-	-	10
6. chenal navigable	30%	30%	40%	-	-	50
TYPE D'EQUIPEMENT						
1. Convois fluviaux		30%	70%	15	30%	30
2. Portiques et Grues de quai		40%	60%	15	30%	30
3. Chariots élévateurs		40%	60%	10	40%	20
4. Pelles chargeuses et trémies		40%	60%	10	40%	20
5. Véhicules roulants		40%	60%	-	-	10
6. Bandes transporteuses						
- terminal maritime de St-Louis	30%	30%	40%	20	15%	60
- terminaux fluviaux		40%	60%	15	30%	30

Source : Estimations du Consultant

RÉSULTATS ET CONCLUSIONS

Sont présentés en Annexe A.1, Partie 2:

- les tableaux 2.39a à 2.39c' récapitulant les coûts d'investissement des infrastructures et des équipements respectivement pour les situations d'aménagement de la voie navigable en 1995, 2005 et 2006;
- les tableaux 2.40a à 2.40c' donnant les coûts d'exploitation et d'entretien des infrastructures et des équipements respectivement pour les situations d'aménagement de la voie navigable en 1995, 2005 et 2006;
- les tableaux 2.41a à 2.41b' consignant d'une part, les différentiels des coûts d'investissements ainsi que des coûts annuels d'exploitation et d'entretien des infrastructures et des équipements respectivement pour les situations d'aménagement de la voie navigable en 1995 et en 2005 par rapport à celle en 2006, d'autre part, les résultats du calcul économique effectué sur la période (1992-2035).

La situation récapitulative se résume comme suit:

Régularisation du Fleuve	investissements horizon 1995 (millions FCFA 1989 HT)	différentiels nets actualisés à 8% (millions FCFA 1989 HT)	taux marginal de rentabilité interne
<u>- phase transitoire:</u>			
Date d'aménagement: - 1995	77 051		
- 2005	68 881		
- 2006	68 881		
Comparaison 1995 vs 2006		- 2 181	3,5%
2005 vs 2006		- 264	0,7%
<u>- phase définitive:</u>			
Date d'aménagement: - 1995	74 051		
- 2005	68 881		
- 2006	68 881		
Comparaison 1995 vs 2006		4 272	16,3%
2005 vs 2006		322	14,5%

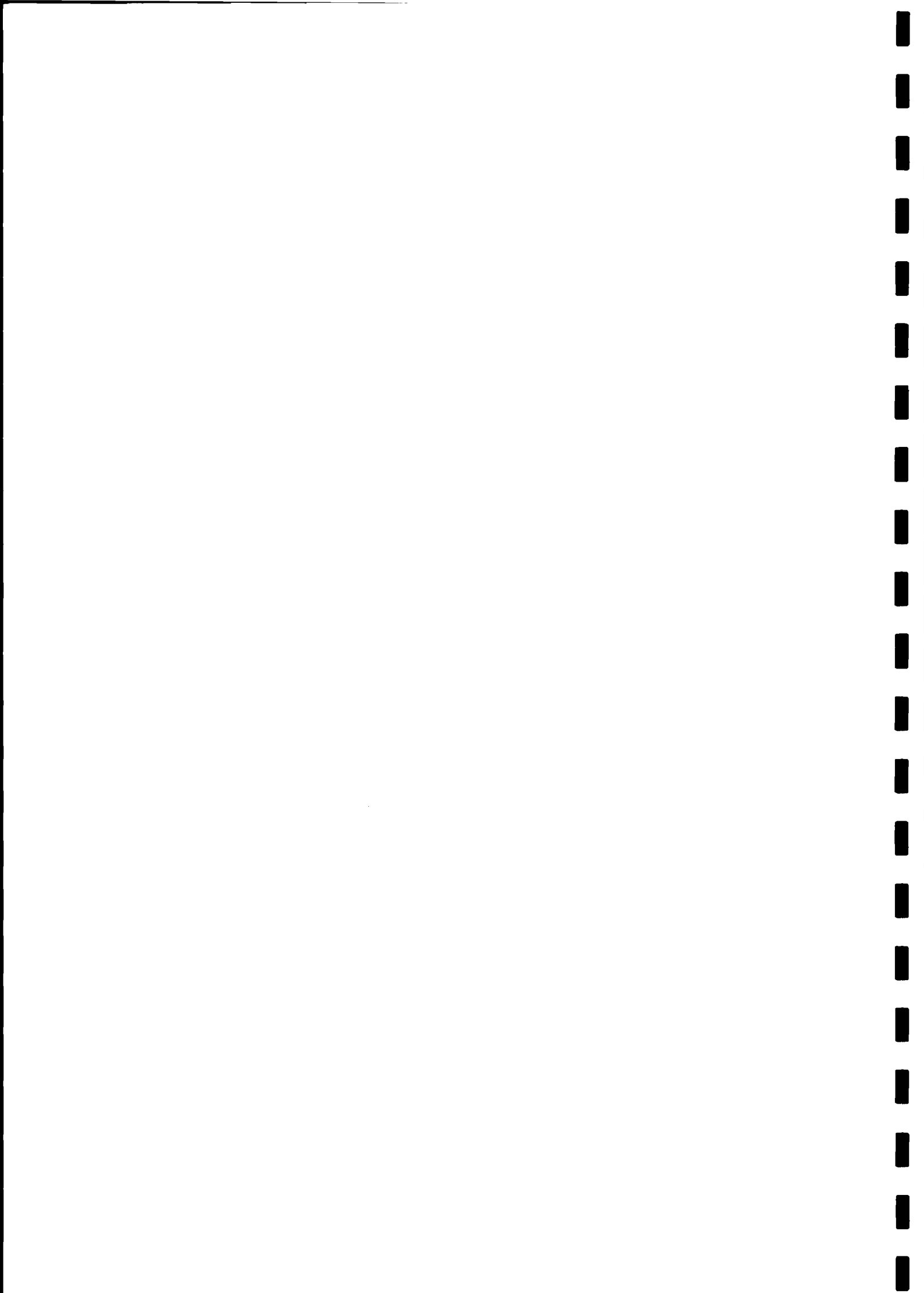
Il en résulte les conclusions suivantes:

- si le fleuve était encore en phase transitoire de régularisation en 1995, il conviendrait, sur le plan économique, de retarder l'aménagement de la voie navigable jusqu'en 2006,
- par contre, s'il était déjà en phase définitive de régularisation, alors il serait plus avantageux économiquement d'aménager la voie navigable à cette date, c'est-à-dire en 1995.

Dans ces conditions, il est retenue par la suite pour l'étude comparative avec les autres modes de transport alternatifs les scénarios suivants:

- l'aménagement de la voie navigable en 2006 en phase transitoire de régularisation du fleuve,
- l'aménagement de la voie navigable en 1995 en phase définitive de régularisation du fleuve.

4. ETUDE DU SYSTEME ALTERNATIF
DE TRANSPORT FERROVIAIRE



4. ETUDE DU SYSTEME ALTERNATIF DE TRANSPORT FERROVIAIRE

Sur la base des trafics affectables, l'étude du système alternatif de transport ferroviaire a pour l'objet :

- i) de déterminer les composantes du système de transport ferroviaire répondant à cette demande,
- ii) d'estimer les coûts d'investissements ainsi que les coûts d'exploitation et d'entretien requis par ce système pour les besoins des travaux d'évaluation économique.

4.1 Définition du système et schéma d'étude

L'analyse des trafics effectuée au chapitre 2 a permis d'identifier les types de trafics dont l'acheminement par voie ferrée pourrait être envisagé, à savoir:

- les trafics d'exportation des phosphates de Boghé (Mauritanie),
- les trafics d'exportation des phosphates de Matam (Sénégal),
- le trafic international de transit du Mali, y compris les trafics d'exportation de marbre de Sélinkéni.

Compte tenu des réseaux ferroviaires existants et des résultats des études de transport antérieures effectuées par les sociétés minières, le réseau alternatif de transport ferroviaire, défini comme étant celui qui aurait à supporter les trafics énumérés ci-dessus, comporte trois liaisons, à savoir:

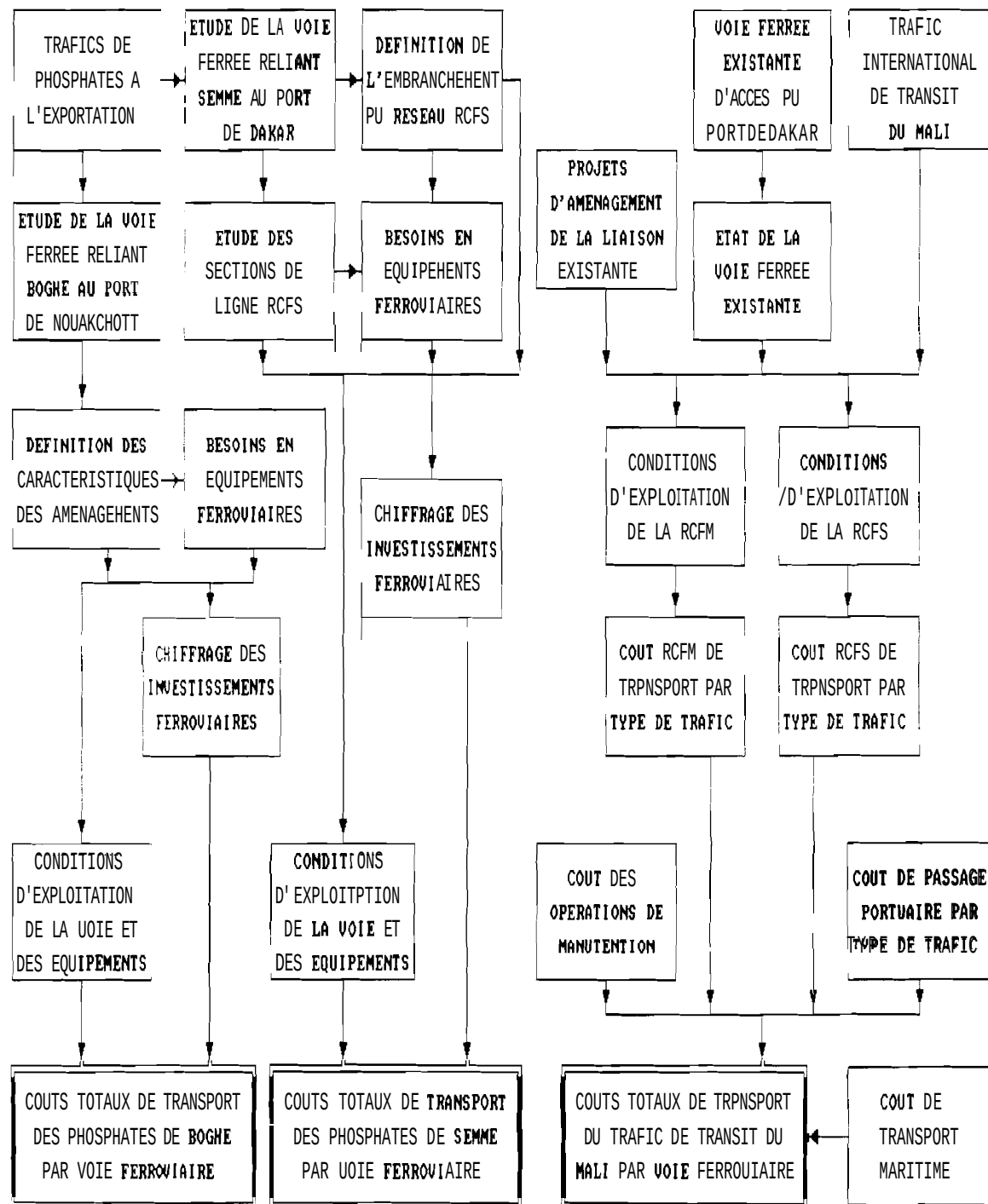
- Bababé (Boghé) - Nouakchott (ou autre port sur l'Atlantique à créer), voie nouvelle à construire,
- Semmé (Matam) - Dakar, constituée par
 - . un embranchement à construire entre le site de l'exploitation minière et la ligne ferroviaire Dakar-Niger,
 - . la section de ligne de la SNCS (ex-RCFS) entre le point de jonction et le silo du port de Dakar,
- Dakar (Sénégal) - Bamako (Mali), liaison ferroviaire existante.

Pour les sections de voie nouvelle, le chiffrage des coûts se fait sur la base d'une actualisation des résultats des études de transport antérieures.

En ce qui concerne les sections de lignes existantes, les coûts sont établis à partir des résultats d'exploitation des sociétés exploitantes (SNCS et RCFM).

Le schéma d'étude du système de transport ferroviaire est illustré par le graphe ci-après.

SCHEMA D'ETUDE DU SYSTEME ALTERNATIF DE TRANSPORT FERROVIAIRE



4.2 Coût d'acheminement des phosphates de Boghé

Rappel des hypothèses de trafic

2005 - 2035 : 1,2 millions de tonnes par an

Le projet de chemin de fer Bofal - port sur l'Atlantique

Le projet retenu est la variante D de l'étude SNIM/BRGM 1984.

Cette étude a d'abord examiné trois variantes de tracés permettant de rejoindre le port de Nouakchott à partir du carreau de la mine.

La variante D, qui est la quatrième envisagée, n'aboutit pas à Nouakchott mais à un wharf à construire nettement plus au sud.

Caractérisée par une longueur totale d'exploitation nettement plus faible que les 3 autres tracés, la variante D correspond à la solution de construction d'une voie de 297 km de long, reliant le site de l'exploitation à la mer par un tracé longeant le fleuve de Bofal à Dara et qui, au lieu de remonter vers Nouakchott en suivant de près la route Rosso-Nouakchott, continue directement vers la mer jusqu'à une station de stockage et de reprise de phosphates, laquelle alimente par convoyeur un wharf situé à 1 km de la côte.

Coûts du projet

Sur la base de l'étude SNIM-BRGM 1984, les coûts du projet ferroviaire, non compte tenu ceux de la composante terminale portuaire, comprennent:

- les coûts de construction de l'infrastructure de la voie,
- les coûts de construction de la superstructure de la voie,
- les coûts d'acquisition du matériel d'exploitation et d'entretien.
- les coûts d'exploitation et d'entretien des installations et des équipements.

Ces coûts, établis aux conditions économiques de 1983 par SNIM-BRGM pour un projet devant supporter un trafic de 2,0 millions de tonnes par an, ont été actualisés en utilisant les résultats obtenus pour le projet du chemin de fer minier Semmé - Dakar concernant:

- les variations de prix entre 1983 et 1989,
- l'influence du volume annuel de trafic sur le coût du projet.

Le tableau 3.1 de la Partie 3 de l'Annexe A.1 consigne l'ensemble des résultats d'actualisation des coûts du projet ferroviaire Bofal - port sur l'Atlantique.

Il ressort de ce tableau les principaux résultats suivants:

Investissements ferroviaires	77 042 millions de FCFA 1989 HT
dont:	
- installations fixes	69 187 millions de FCFA 1989 HT
- matériel roulant	7 855 millions de FCFA 1989 HT
Coûts annuels d'exploitation	1 977 millions de FCFA 1989 HT

4.3 Coût d'acheminement des phosphates de Semmé

Rappel des hypothèses de trafic

1995 - 2005 : 1,0 million de tonnes par an
2006 - 2024 : 1,5 millions de tonnes par an

Le projet de chemin de fer Semmé - Dakar

Le projet retenu est la variante Tracé Ouest 1 de l'étude SOCOMINE 1984.

Cette variante qui présente la longueur totale d'exploitation la plus faible entre les 4 tracés étudiés, correspond à la solution de construction d'un embranchement de 185 km de long, reliant le carreau de la mine (Semmé) à la ligne ferroviaire existante Dakar - Bamako au PK 471 (Tambacounda).

Le projet chemin de fer Semmé - Dakar comprend ainsi les sections suivantes:

. Embranchement Semmé - Tambacounda	:	185 km
. Tambacounda - Malème Hodar (voie RCFS)	:	193 km
(rails éclissés de 25 kg)		
. Malème Hodar - Dakar (voie RCFS)	:	271 km
(rails soudés de 36 kg)		

Longueur totale	649 km

Le tronçon Tambacounda - Malème Hodar est en cours de renouvellement aux normes minières dans le cadre général des opérations de réhabilitation de la voie entreprises par la RCFS.

Coûts d'investissement du projet

Les coûts d'investissement, obtenus par actualisation des coûts 1983 établis par SOCOMINE, comprennent :

- les coûts de construction du nouveau tronçon Semmé - Tambacounda,
- les coûts d'aménagement des gares et des appareils de voie,
- les coûts de signalisation et de télécommunications,
- les coûts des bâtiments et logements,
- les coûts d'acquisition du matériel d'exploitation et d'entretien.

Les variations de prix entre 1983 et 1989 ont été estimées sur la base des informations fournies par l'OFERMAT et des données collectées sur place.

Les tableaux 3.2a et 3.2b de la Partie 3 de l'Annexe A.1 présentent les coûts d'investissement actualisés du projet chemin de fer Semmé - Dakar respectivement pour les installations fixes et pour le matériel roulant.

Il ressort de ces tableaux les résultats suivants:

(Unité = M FCFA 1989 HT)	<u>1995</u>	<u>2006</u>
- Installations fixes	33 734	-
- Matériel roulant	10 600	4 655
Total Investissements	<u>44 334</u>	<u>4 655</u>

Coûts d'exploitation ferroviaire

Le calcul des coûts d'exploitation ferroviaire en fonction du tonnage annuel transporté se fait par actualisation des coûts de l'étude SOCOMINE 1984 et les résultats obtenus sont consignés au tableau 3.2c de la Partie 3 de l'Annexe A.1.

Il ressort de ce tableau que les coûts annuels d'exploitation et d'entretien des installations et équipements du projet chemin de fer Semmé-Dakar s'élèvent à:

- 3 813 millions FCFA 1989 HT pour un trafic annuel de 1,0 million de tonnes sur la période (1995-2005),
- 4 933 millions FCFA 1989 HT pour un trafic annuel de 1,5 million de tonnes sur la période (2006-2024).

4.4 Coûts d'acheminement du trafic international du Mali

Rappel des hypothèses de trafic (cf. tableaux 2.3a à 2.3d)

(Unité = milliers de tonnes)	<u>1995</u>	<u>2005</u>	<u>2020</u>	<u>2035</u>
Importations de Dakar	121,8	187,2	279,9	417,3
Importations Outre-mer	109,7	117,7	186,2	313,2
Exportations Outre-mer	30,3	37,6	40,0	50,0
Total	<u>261,8</u>	<u>342,5</u>	<u>506,1</u>	<u>780,5</u>
dont Echanges Outre-mer	140,0	155,3	226,2	363,2

Capacité de la ligne de chemin de fer Dakar - Bamako

Les conditions actuelles des installations fixes et des équipements permettent de traiter sans investissements nouveaux plus de 800 000 tonnes de trafic international du Mali par an, ce qui couvre largement les besoins prévus de transport sur cette ligne à moyen terme.

Coûts alternatifs de transport ferroviaire

Ils portent uniquement sur le trafic affectable au transport fluvial, c'est-à-dire les importations et exportations du Mali en provenance ou à destination d'Outre-mer, soit:

(Unités = milliers de tonnes)	<u>1995</u>	<u>2005</u>	<u>2020</u>	<u>2035</u>
Trafic en concurrence	140,0	153,3	226,2	363,2

Etant donné les conditions d'exploitation particulières de la ligne Dakar - Bamako, les éléments de coûts unitaires suivants sont pris en considération sur la base des résultats financiers obtenus par la RCFS et la RCFM en 1987/1988 (cf. tableaux 3.3a, 3.3b et 3.4 de la Partie 3 de l'Annexe A.1) concernant le trafic international du Mali de marchandises diverses:

- Tronçon Dakar - Frontière Mali (PK 644):

. longueur	:	644 km
. tarif RCFS à la tonne kilométrique (TK) (couverture à 100 % des coûts financiers moyens)	:	25,75 FCFA

- Tronçon PK 644 - Kayes:

. longueur	:	92 km
. coût économique RCFM à la TK	:	18,11 FCFA

Sur cette base, les coûts annuels alternatifs de transport ferroviaire sur la liaison Dakar -Kayes se chiffrent comme suit :

	<u>1995</u>	<u>2005</u>	<u>2020</u>	<u>2035</u>
Trafic (milliers de tonnes)	140,0	155,3	226,2	363,2
Tronçon Dakar - PK 644 (millions de FCFA 1989)	2 321,6	2 575,3	3 751,1	6 022,9
Tronçon PK 644 - Kayes (millions de FCFA 1989)	233,3	258,7	376,9	605,1
Total Dakar-Kayes (millions de FCFA 1989)	2 554,9	2 834,0	4 128,0	6 628,0

Il convient de préciser que ces coûts, estimés sur la base des coûts de revient, comprennent les coûts d'exploitation ainsi que les amortissements pour le renouvellement de la voie et du matériel roulant.

4.5 Situation du port de Dakar pour le traitement des trafics affectables au transport sur le fleuve

L'analyse complémentaire sur le marché international de phosphates a permis de montrer que les phosphates de Taïba et de Thiès continueraient à être demandés sur le marché extérieur et donc exportés dans les dix années à venir, en raison de la forte croissance attendue de consommation de ces produits dans le monde.

En effet, les statistiques de ventes de phosphates de Taïba montrent que les ventes vers l'Europe se maintiennent encore à un assez bon niveau malgré leur forte teneur en cadmium et qu'il y a un redéploiement accru des exportations vers l'Inde, les Philippines et la Thaïlande.

Il semble par ailleurs que l'Europe ne pourra pas refuser de continuer à importer du phosphate contenant du cadmium car les seuls pays producteurs de phosphates sans cadmium sont les USA dont la production est entièrement destinée à la consommation intérieure.

Les ventes de phosphates de Thiès semblent pouvoir également se maintenir et la Direction de cette société envisage de traiter bientôt les phosphates d'alumine au Sénégal avant exportation pour accroître leur marché asiatique.

Toutefois, selon certaines sources, l'Europe envisagerait d'imposer des normes restrictives de teneur en cadmium à ses futures importations de phosphates. Cette mesure, qui serait de nature à rendre moins attrayants les gisements de fortes teneurs tels que Taïba (80 ppm contre par exemple 20 ppm pour le Maroc et 5 ppm seulement pour Matam), devrait pousser les autorités sénégalaises à accélérer la mise en valeur des gisements de Matam, d'où l'hypothèse retenue pour leur exploitation industrielle dès 1995.

Sur la base de l'ensemble de ces considérations, la situation suivante a été retenue pour le port de Dakar:

- les installations dédiées aux exportations de phosphates, à l'heure actuelle utilisées par Taïba et Thiès, le seraient encore au moins pour une décennie.
- des extensions du port seraient nécessaires dans le cas où l'on veut y faire transiter les exportations des phosphates de Matam.
En effet, compte-tenu des coefficients d'utilisation des postes à quai existants dans le port, de la saturation du site et des problèmes de pollution (poussière), seule une extension hors des jetées pourrait permettre de disposer d'espaces et d'infrastructures suffisantes pour traiter un nouveau trafic de phosphates dans le port.
- les installations prévues dans le cadre du Schéma Directeur du Port de Dakar pourraient par contre recevoir sans trop de problèmes le trafic outre-mer du Mali, constitué essentiellement de sacherie et de marchandises en vrac.

En effet, ces volumes bien qu'importants (plus de 350 000 tonnes à l'horizon 2035) n'auraient qu'un effet éventuel d'anticipation d'I à 2 ans sur les aménagements de développement actuellement prévus par le Port.

Une telle anticipation peut être estimée à 10 % du coût des travaux d'extension envisagés, lequel est chiffré par les responsables d'exploitation du Port de Dakar à 15 milliards FCFA aux conditions économiques de 1989.

4.6 Coûts d'investissement et d'exploitation portuaires complémentaires liés à l'alternatif ferroviaire

Compte tenu de la situation attendue au Port de Dakar et sur la base des données disponibles, les investissements portuaires complémentaires ainsi que les coûts d'exploitation y afférents ont été estimés comme suit, dans le cas où le trafic outre-mer affectable au transport fluvial emprunterait la voie ferroviaire.

a) phosphates de Boqhé

Les différents éléments de coûts sont obtenus par actualisation des résultats de l'étude SNIM-BRGM 1984.

Le tableau 3.5 de la Partie 3 de l'Annexe A.1 consigne l'ensemble des résultats d'actualisation des coûts de construction du terminal phosphatier en mer et des installations pour la manutention ainsi que leur coûts d'exploitation et d'entretien.

Il ressort de ce tableau les coûts complémentaires suivants:

. terminal portuaire:			
- investissements	:	11 000	millions FCFA 1989 HT
- entretien	:	220	millions FCFA 1989 HT/an
. manutention (y compris amortissement des installations et fonctionnement)	:	1 570	millions FCFA 1989 HT/an

b) phosphates de Semmé

Les travaux d'extension externe du Port de Dakar ont été estimés sur la base des coûts des travaux du port maritime de Saint-Louis avec les modifications suivantes:

- réduction de la longueur du brise-lames en raison du caractère protégé du site du Port de Dakar,
- suppression du chemin d'accès sur pilotis.

Les coûts des installations et des équipements de stockage et de manutention des phosphates dans cette zone d'extension ont été également chiffrés avec les éléments de coûts unitaires retenus pour le port fluvio-maritime de Saint-Louis.

Le tableau 3.6 de la Partie 3 de l'Annexe A.1 regroupe l'ensemble des résultats du calcul des coûts complémentaires au Port de Dakar pour le traitement des phosphates de Semmé.

Il ressort de ce tableau les résultats suivants:

. terminal portuaire:			
- investissements	:	11 045.9	millions FCFA 1989 HT
- entretien	:	220.9	millions FCFA 1989 HT/an
. installation de stockage et de manutention:			
- investissements	:	800.0	millions FCFA 1989 HT
- entretien	:	16.0	millions FCFA 1989 HT/an
. équipements de manutention:			
- investissements	:	1 400.0	millions FCFA 1989 HT
- exploitation et entretien:			
période 1995-2005	:	141.0	millions FCFA 1989 HT/an
période 2006-2024	:	211.5	millions FCFA 1989 HT/an

c) ~~trafic international du Mali~~

Comme il a été mentionné au point 4.5, l'impact de l'anticipation du programme d'extension du Port de Dakar pour le traitement des marchandises diverses, a été estimé à 10% du coût des travaux envisagés, soit 1,5 milliards FCFA 1989 HT.

Pour la manutention du 'trafic malien, il est prévu les mêmes équipements que ceux prévus pour les marchandises diverses au port maritime de St-Louis, soit:

- investissements	127 millions de FCFA 1989 HT
- exploitation et entretien	501 FCFA/tonne

4.7 Récapitulation des coûts d'investissements et d'exploitation
du système alternatif de transport ferroviaire

L'ensemble des coûts du système alternatif de transport ferroviaire pour les besoins de l'évaluation économique du Projet Navigation ont été établis sur la base des différents éléments de coûts d'investissement, d'exploitation et d'entretien calculés précédemment moyennant des hypothèses complémentaires sur leur programmation ou sur leur évolution au cours du temps.

Tout comme pour le système de transport fluvial traité au chapitre 3, la période d'analyse est de 40 ans à partir de 1995 et il est tenu compte:

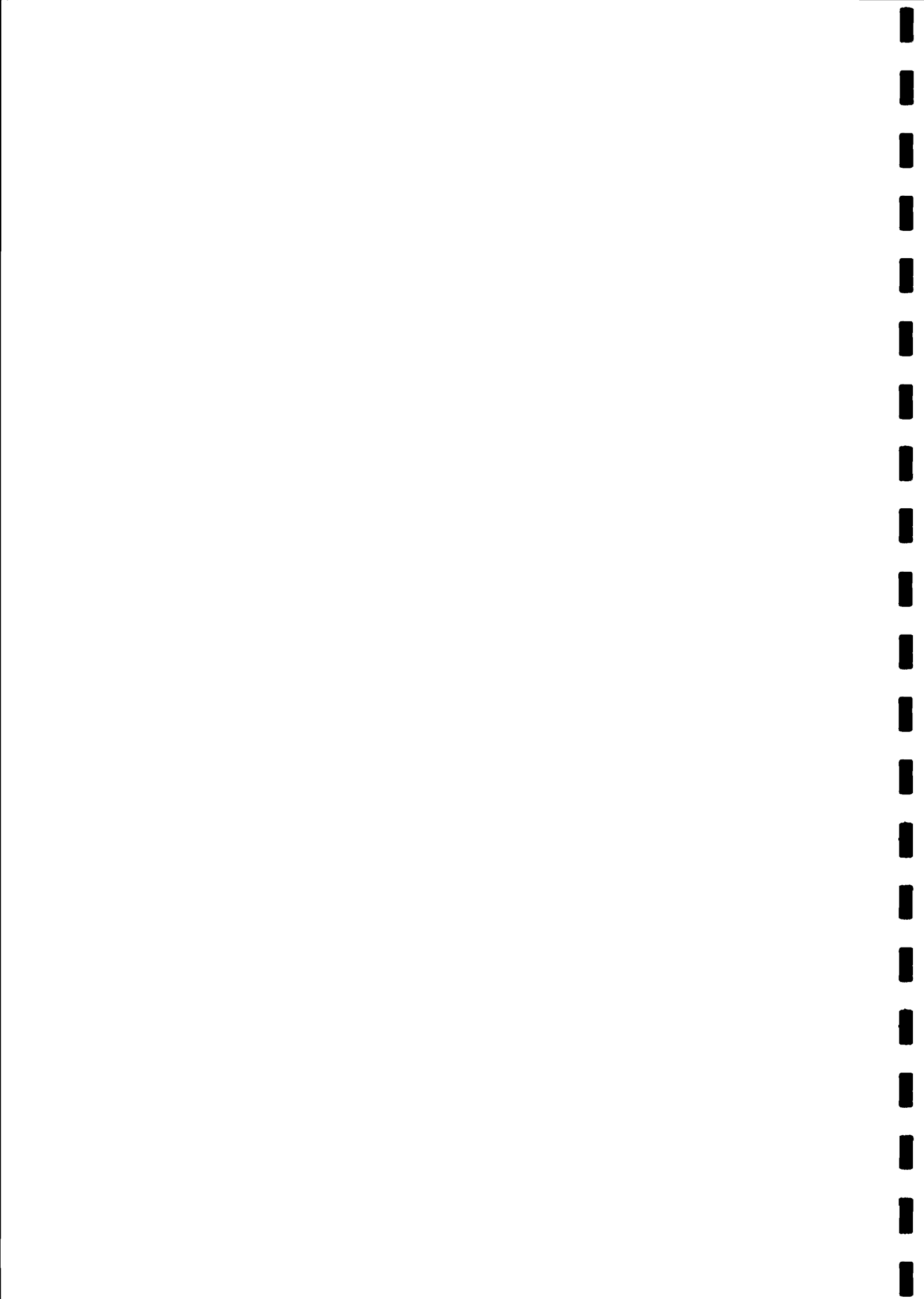
- au niveau des investissements, des échelonnements éventuels dans leur mise en place, la durée de vie technique des infrastructures et des équipements, la périodicité et le coût des réhabilitations requises ainsi que les valeurs résiduelles en fin de période pour chaque investissement non encore amorti, au prorata de ce qui reste de leur durée de vie technique;
- pour les coûts d'exploitation et d'entretien annuels proportionnels aux trafics, d'une hypothèse de variation linéaire entre deux horizons d'étude.

Le détail des calculs et les résultats obtenus sont présentés dans la Partie 3 de l'Annexe A.1 comme suit:

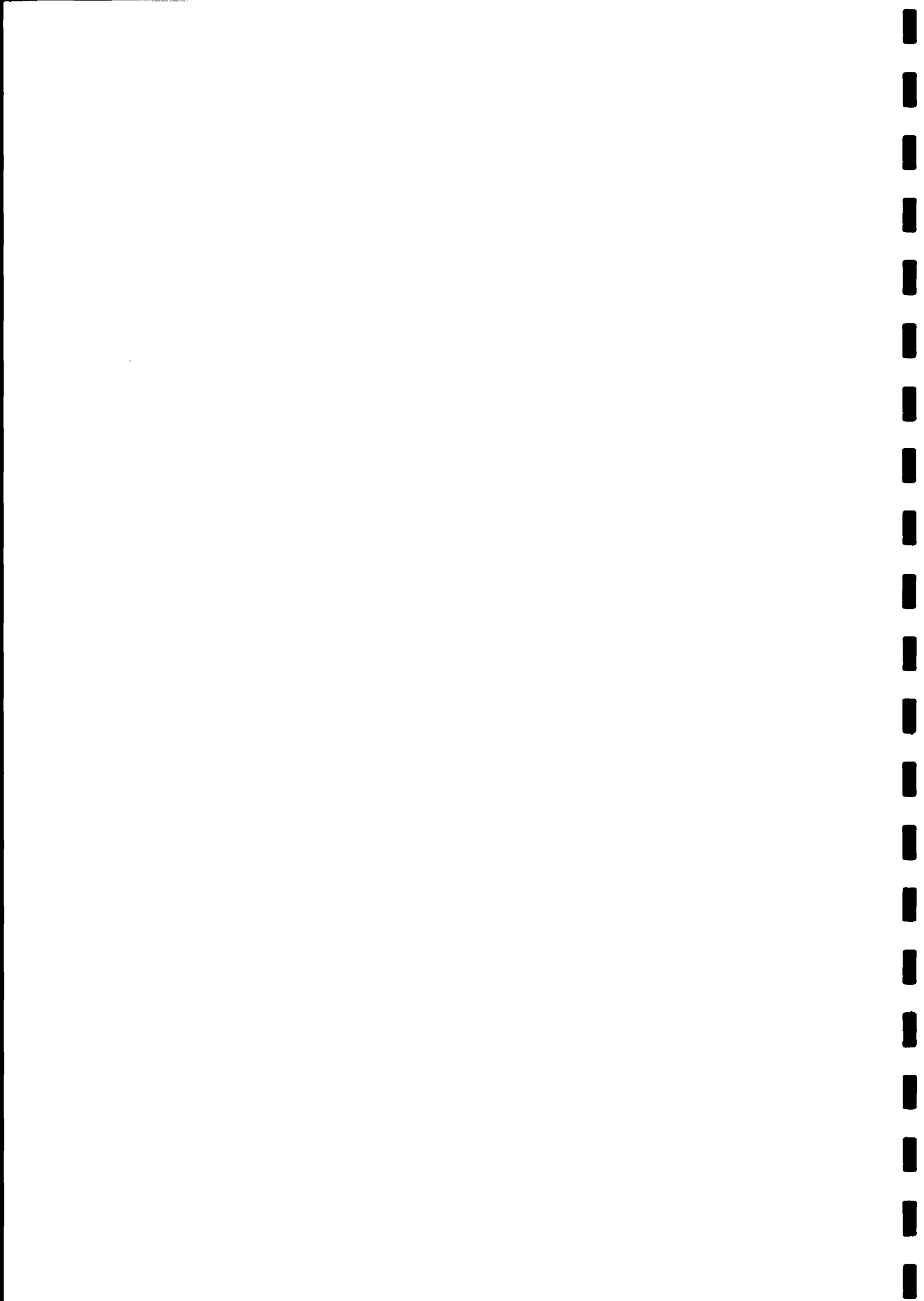
- le tableau 3.7 précisant les hypothèses concernant les échelonnements des investissements, la périodicité et le coût des réhabilitations ainsi que la durée de vie technique des infrastructures et des équipements,
- le tableau 3.8 récapitulant l'ensemble des coûts d'investissements liés au système alternatif de transport ferroviaire,
- le tableau 3.9 regroupant l'ensemble des coûts d'exploitation et d'entretien de l'ensemble des infrastructures et des équipements relevant du système alternatif de transport ferroviaire.

Il ressort des deux derniers tableaux que les coûts totaux d'investissement et d'exploitation du système alternatif de transport ferroviaire se présentent comme suit aux trois premiers horizons clés (1995, 2005 et 2006):

(Unité = millions de FCFA 1989 HT)	1995	2005	2006
- investissements	59 207	88 242	4 655
- exploitation et entretien par an	6 846	10 900	13 420



5. ETUDE DU SYSTEME ALTERNATIF
DE TRANSPORT ROUTIER



5. ETUDE DU SYSTEME ALTERNATIF DE TRANSPORT ROUTIER

Sur la base des trafics affectables, l'étude du système alternatif de transport routier a pour objet :

- i) d'identifier les différents itinéraires routiers répondant à cette demande,
- ii) d'estimer les coûts de transports routiers correspondants et d'en déduire les itinéraires et les coûts routiers à retenir d'une part, pour le système alternatif de transport routier, d'autre part pour le transport combiné fleuve/route.

5.1 Définition du système et schéma d'étude

L'analyse des trafics effectuée au chapitre 2 a permis d'identifier les types de trafics dont l'acheminement par voie routière pourrait être concurrentiel ou complémentaire avec le mode fluvial, à savoir:

- le trafic d'échanges entre la Rive Droite et Nouakchott,
- le trafic d'échanges entre la Rive Gauche et Dakar.

Compte tenu de la configuration des réseaux routiers existants, le système routier concerné est constitué par les liaisons suivantes:

Rive Droite: - transport routier direct	Kaédi-Nouakchott. Kaédi-Boghé. Boghé-Nouakchott.
- composante transport combiné fleuve/route	Rosso-Nouakchott:
Rive Gauche: - transport routier direct	Podor - Dakar par St-Louis. Matam - Dakar par Linguère.
- composante transport combiné fleuve/route	Saint-Louis - Dakar.

Sur ces liaisons, les coûts économiques de transport routier sont assimilés aux coûts d'exploitation toutes taxes comprises des véhicules transportant les trafics concernés, la partie des taxes étant supposée recouvrir le coût économique d'usage des infrastructures.

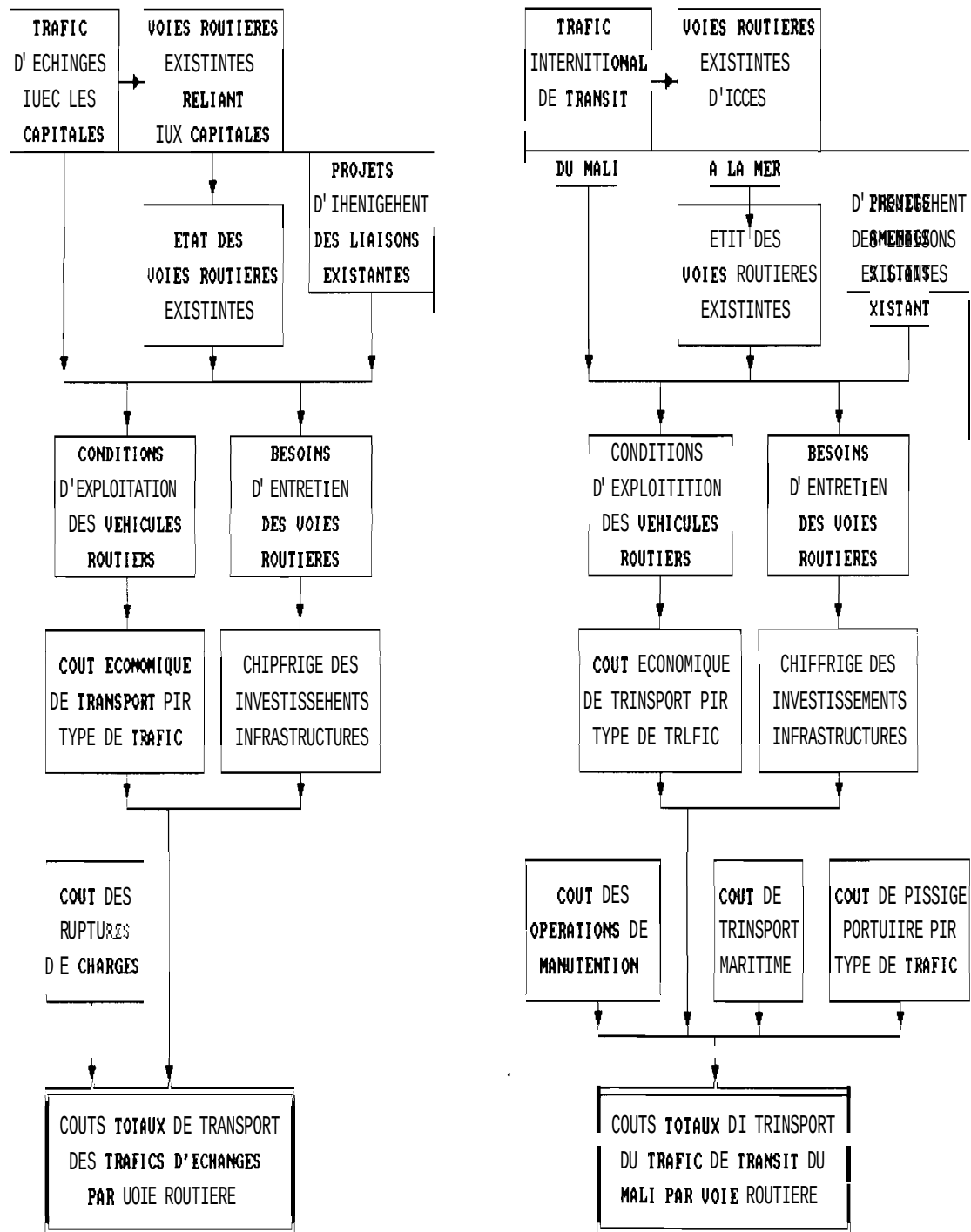
L'estimation de ces coûts se fait en considérant l'état existant des routes.

Si des améliorations quelconques de l'état de celles-ci sont envisagées, les investissements qui seront nécessaires sont supposés être équilibrés par les gains de réduction des coûts d'exploitation qui en résultent.

Pour le trafic international du Mali, la détermination de la voie alternative au transport fluvio-maritime est faite par comparaison des coûts directs généralisés d'acheminement de ce trafic par les ports de Dakar et d'Abidjan, avec un transport terrestre ferroviaire entre Dakar et Bamako et un transport terrestre routier entre Abidjan et Bamako.

Le schéma d'étude du système alternatif de transport routier est illustré par le graphe ci-après.

SCHEMA D' ETUDE DU SYSTEME ALTERNATIF DE TRANSPORT ROUTIER



5.2 Coûts routiers des trafics d'échanges avec Nouakchott

Caractéristiques des liaisons routières

Les liaisons routières concernées ont été décomposées en tronçons homogènes du point de vue des conditions de circulation des véhicules comme suit:

<u>Liaison/tronçon</u>	<u>longueur (km)</u>	<u>type de route</u>	<u>état de surface</u>
Kaédi - Boghé	105	terre moderne	mauvais
Boghé - Aleg	70	revêtue	moyen
Aleg - Nouakchott	262	revêtue	moyen
Rosso - Nouakchott	203	revêtue	mauvais

Coûts économiques de transport routier sur les liaisons

Ils sont établis à partir des coûts kilométriques de base d'exploitation des véhicules calculés pour des routes en bon état comme suit:

- prise en compte de l'état de surface des routes empruntées en admettant une augmentation de 10% des coûts de base lorsque celui-ci est moyen, de 30% quand il est mauvais;
- passage des coûts kilométriques par véhicule aux coûts kilométriques à la tonne en prenant comme taux moyen de chargement sur chaque liaison/tronçon la moyenne en pourcentage des trafics de chaque sens rapportés au trafic du sens le plus chargé.

Le détail du calcul des coûts de base d'exploitation des véhicules par type de route est présenté aux tableaux 4.3a et 4.3b de la Partie 4 de l'Annexe A.1.

Comme il s'agit d'un trafic longue distance, le type de véhicule retenu est un ensemble articulé (Mercedes 1924 + semi-remorque, de 25 tonnes de charge utile).

Le calcul des coûts de transport routier par liaison/tronçon compte tenu de l'état de surface des routes, des taux de chargement des véhicules et des volumes de trafics est explicité au tableau 4.7 de la Partie 4 de l'Annexe A.1.

Il ressort de ce tableau la situation récapitulative suivante:

(Unités = millions de FCFA 1989)	<u>1995</u>	<u>2005</u>	<u>2020</u>	<u>2035</u>
système alternatif routier				
Kaédi-Boghé	42,9	64,4	84,6	75,8
Boghé-Nouakchott	49,1	176,9	233,0	303,2
Total Rive Droite	92,0	241,3	317,6	379,0
transport combiné fleuve/route				
Rosso-Nouakchott	35,5	127,8	168,4	219,1

5.3 Coûts routiers des trafics d'échanges avec Dakar

Caractéristiques des liaisons routières

Les liaisons routières concernées ont été décomposées en tronçons homogènes du point de vue des principales caractéristiques influençant les conditions de circulation des véhicules comme suit:

<u>Liaison/tronçon</u>	<u>longueur (km)</u>	<u>type de route</u>	<u>état de surface</u>
Podor - St-Louis	196	revêtue	moyen
St-Louis - Thiès	198	revêtue	mauvais
Matam - Ourossogui	4	revêtue	moyen
Ourossogui - Linguère	228	terre moderne	moyen
Linguère - Thiès	238	revêtue	moyen
Thiès - Dakar	70	revêtue	bon

Coûts économiques de transport routier sur les liaisons

La démarche méthodologique suivie est la même que celle pour l'estimation des coûts routiers des trafics d'échanges avec Nouakchott.

Le détail du calcul des coûts de base d'exploitation par type de route de la Mercedes 1924 avec semi-remorque, ensemble articulé de 25 tonnes de charge utile, est présenté aux tableaux 4.5a et 4.5b de la Partie 4 de l'Annexe A.1.

Le calcul des coûts de transport routier par liaison/tronçon compte tenu de l'état de surface des routes, des taux de chargement des véhicules et des volumes de trafics est explicité au tableau 4.8 de la Partie 4 de l'Annexe A.1.

Il ressort de ce tableau la situation récapitulative suivante:

(Unités = millions de FCFA 1989)	<u>1995</u>	<u>2005</u>	<u>2020</u>	<u>2035</u>
Composantes du système alternatif routier				
Matam-Dakar	134,7	1 323,8	1 377,2	880,2
Podor-Dakar	780,9	2 252,2	2 871,2	3 600,1
Total Rive Gauche	915,6	3 576,0	4 248,4	4 480,3
Coûts routiers dans le transport combiné fleuve/route				
St Louis-Dakar	470,9	1 358,0	1 731,2	2 170,6

5.4 Comparaison des coûts d'acheminement du trafic international du Mali par les ports de Dakar et d'Abidjan

Les tableaux 5.a et 5.b présentent le détail du calcul du coût direct généralisé d'acheminement du trafic international du Mali à destination ou en provenance de Bamako respectivement par le port de Dakar et par celui d'Abidjan.

Les résultats montrent qu'à l'importation, le passage par le port de Dakar est nettement moins cher que celui par le port d'Abidjan pour l'ensemble des produits.

Par contre, pour le coton à l'exportation, les coûts sont équivalents par Dakar ou par Abidjan.

Il convient de rappeler que cette analyse comparative porte uniquement sur les flux à destination ou en provenance de Bamako.

Il est certain, comme il est précisé au point 2.5 du chapitre 2, que la localisation effective de l'origine ou de la destination des produits sur le territoire du Mali conditionne le choix de l'alternatif de transport par Dakar ou par Abidjan.

Dans tous les cas, ces résultats confirment que pour le commerce extérieur par voie maritime du Mali, l'alternatif de transport le plus économique du trafic international malien affectable au mode fluvial est bien la ligne ferroviaire Dakar-Niger.

5.5 Potentialités de desserte du Mali par le port de Nouakchott

Mis en service le 15 Octobre 1987, le port de Nouakchott dit "Port de l'Amitié" dont la capacité de traitement est estimée à 1,5 millions de tonnes par an, dispose au niveau des nouvelles installations draguées à -10,0 m, d'un quai de 585 m de long, abritant 4 postes à quai dont 1 poste de servitude.

Le trafic enregistré en 1988, entièrement destiné à la Mauritanie, totalisait un tonnage de 497 000 tonnes dont 481 000 tonnes à l'entrée et 16 000 tonnes à la sortie.

Conscient de la surcapacité du port de Nouakchott par rapport aux besoins intérieurs à court et moyen terme, la Mauritanie multipliait dès 1986 les démarches auprès du Mali pour organiser un hinterland malien au départ de Nouakchott.

A cet effet, un projet de protocole d'accord en matière de transport et transit maritime a été adopté en Octobre 1986 avec le Mali, lequel prévoit:

- la mise à disposition du Mali d'un espace portuaire de 30 000 m² dans la zone sous-douane pour y construire des entrepôts,
- un régime fiscal et douanier particulier aux futurs entrepôts maliens.

Cependant, les contraintes de développement d'un courant significatif de trafic malien entre Nouakchott et Bamako sont encore nombreuses, principalement:

- le mauvais état des voies d'accès du Mali au port de Nouakchott, avec 500 km à 600 km de routes en terre en mauvais à parcourir selon les itinéraires choisis,
- des performances limitées en raison de l'insuffisance des infrastructures d'accueil et des services portuaires offerts, entraînant en particulier un taux de frêt maritime de 40% plus élevé par comparaison à Dakar, tant pour les marchandises conventionnelles que pour les conteneurs.

A terme, avec l'amélioration des routes reliant les deux capitales et celle des services portuaires, la desserte du Mali par le port de Nouakchott devrait constituer un élément de base dans la stratégie du Mali de diversification de ses voies d'accès à la mer.

Néanmoins, la nécessité du Mali de rechercher la diversification tout en diminuant le coût global des transports d'import/export défavorise partiellement la voie mauritanienne en raison de sa longueur plus importante que celle des autres voies (distance port maritime - Bamako : 1 430 km ou 1 677 km selon les itinéraires contre 1 240 km pour la voie ferroviaire dakaroise et 1 225 km pour la voie routière abidjanaise).

Cette situation a été prise en compte dans l'étude des alternatifs de voies d'acheminement du trafic international du Mali (cf. chapitre 2) pour arrêter les taux de participation des voies à l'évacuation du commerce extérieur du Mali.

5.6 Récapitulation des coûts du système alternatif de transport routier

Compte tenu de ce qui précède, les coûts totaux du système alternatif de transport routier, qui comprennent uniquement les coûts de transport routier direct des trafics d'échanges de la Vallée avec Nouakchott et Dakar, se chiffrent aux différents horizons d'étude comme suit:

(Unités = millions de FCFA 1989)	<u>1995</u>	<u>2005</u>	<u>2020</u>	<u>2035</u>
Rive Droite	92.0	241.3	317.6	
Rive Gauche	915.6	3 576.0	4 248.4	4 379.9
Total système alternatif routier	1 007.6	3 817.3	4 566.0	4 859.3

5.7 Récapitulation des coûts de la composante routière dans le transport combiné fleuve/route

Les coûts routiers dans le transport combiné fleuve/route, constitués par ceux des relations Rosso-Nouakchott et St Louis-Dakar, se présentent comme suit aux différents horizons:

(Unités = millions de FCFA 1989)	<u>1995</u>	<u>2005</u>	<u>2020</u>	<u>2035</u>
Rosso-Nouakchott	35.5	127.8	168.4	219.1
St Louis-Dakar	470.9	1 358.0	1 731.2	2 170.6
Coûts routiers dans transport combiné	506.4	1 485.8	1 899.6	2 389.7

Tableau 5a

COUTS DIRECTS GENERALISES DU TRAFIC INTERNATIONAL DU MALI VIA DAKAR

A DESTINATION OU EN PROVENANCE DE BAMAKO (FCFA 1989 par tonne)

Poste de coûts	ciment	sel	céréales	engrais	sucré	matériel	farine	coton
frêt maritime	19 700	19 700	19 700	30 000	19 700	19 700	20 800	25 700
transitaires	1 500	1 000	1 000	1 500	1 500	2 000	1 500	800
charges portuaires	7 380	740	1 980	1 980	1 920	1 710	1 980	2 300
charges informelles	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
pertes et dommages	200	400	1 000	1 200	1 500	4 700	1 000	3 500
coût inventaire	200	300	800	900	1 200	4 100	800	2 600
EMASE	500	500	500	500	500	500	500	500
fiabilité	10	20	50	50	70	240	50	160
taxes sur CAF	0	0	0	0	0	0	0	0
transit terrestre (ferroviaire)	22 200	18 800	18 800	18 800	25 000	22 200	18 800	17 500
autres charges de transit	0	0	0	0	0	0	0	9 350
Total des coûts directs	52 690	42 460	44 830	55 930	52 390	56 150	46 430	63 410

Source : Etude Banque Mondiale, 1989, Les corridors de transport du Sahel, le cas du Mali.

Tableau 5b

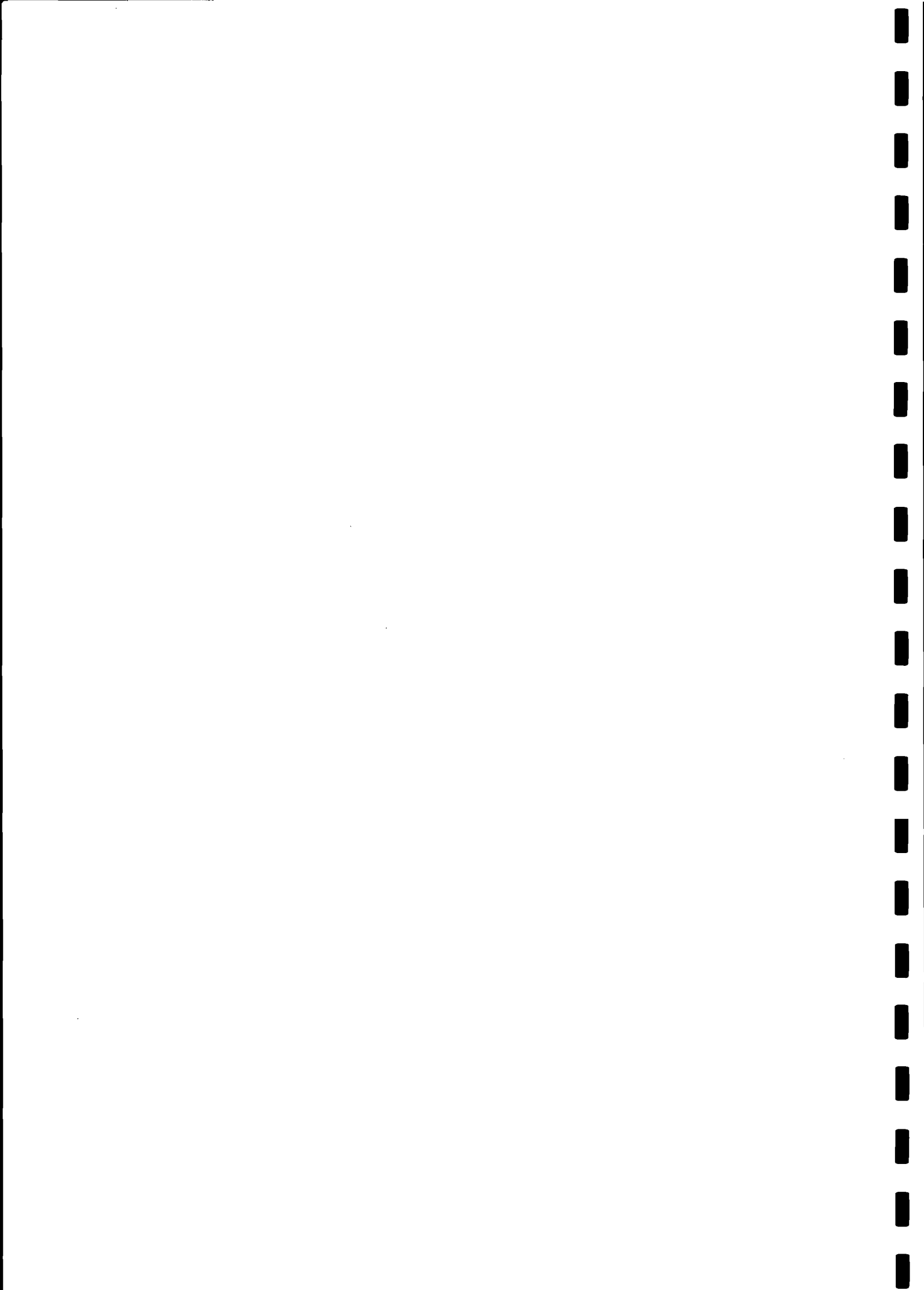
COUTS DIRECTS GENERALISES DU TRAFIC INTERNATIONAL DU MALI VIA ABIDJAN

A DESTINATION OU EN PROVENANCE DE BAMAKO (FCFA 1989 par tonne)

Poste de coûts	caient	sel	céréales	engrais	sucré	matériel	farine	coton
frêt maritime	23 600	23 600	23 600	30 000	23 600	23 600	25 700	30 000
transitaires	1 500	1 000	1 000	1 500	1 500	2 000	1 500	800
charges portuaires	5 060	4 670	5 600	7 350	13 800	2 650	4 670	6 320
charges informelles	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
pertes et dommages	200	400	1 000	1 200	1 500	4 700	1 000	3 500
coût inventaire	300	600	1 400	1 700	2 200	6 700	1 400	4 900
EHACI	500	500	500	500	500	500	500	500
fiabilité	230	30	90	100	1 500	400	80	300
taxes sur CAF	120	200	510	600	770	2 360	510	0
transit terrestre (routier)	30 400	29 000	30 400	30 400	29 000	33 300	30 400	16 350
autres charges de transit	230	230	230	230	230	230	230	0
Total des coûts directs	63 140	61 230	65 330	74 580	75 600	77 440	66 990	63 670
Rappel coût via Dakar	52 690	42 460	44 830	55 930	52 390	56 150	46 430	63 410
Ratio Dakar/Abidjan	83.4%	69.3%	68.6%	75.0%	69.3%	72.5%	69.3%	99.6%

Source : Etude Banque Mondiale, 1989, Les corridors de transport du Sahel, le cas du Mali.

6. EVALUATION ECONOMIQUE ET FINANCIERE
DU PROJET NAVIGATION



6. EVALUATION ECONOMIQUE ET FINANCIERE DU PROJET NAVIGATION

6.1 Méthode d'évaluation économique

L'évaluation économique du Projet Navigation est effectuée de façon classique sur la base d'une comparaison des chroniques de coûts d'investissement, d'exploitation et d'entretien entre la situation avec projet, c'est-à-dire avec le système de transport fluvial le plus économique permettant d'assurer les trafics prévisionnels affectables au mode fluvial et la situation sans projet ou de référence, constituée par les alternatifs de moindre coût des autres modes de transport pour satisfaire la même demande de transport.

L'analyse économique, qui porte sur une période de 40 ans à compter de 1995, se fait en monnaie constante aux conditions économiques de fin 1989.

Les critères de rentabilité économique retenus sont le bilan net actualisé au taux de 8% et le taux de rentabilité interne.

Enfin, une analyse de sensibilité est effectuée pour tester les effets des variations des principales composantes de coûts sur les résultats de l'analyse économique.

6.2 Définition du Projet Navigation et de la situation de référence

PROJET NAVIGATION

Sur la base des résultats du chapitre 3 relatif à l'étude du système fluvial, le Projet Navigation soumis à l'évaluation économique comprend:

- l'aménagement et le balisage d'un chenal navigable entre Saint-Louis et Kayes pour une profondeur de référence de 1,90 m en phase définitive de régularisation du fleuve,
- l'aménagement et l'équipement en moyens de manutention des ports et escales suivants:
 - . le port fluvio-maritime de St-Louis,
 - . le port fluvial de Kayes,
 - . le terminal phosphatier de Boghé,
 - . le terminal phosphatier de Matam,
 - . les sept escales fluviales de l'option Technique Retenue de l'OMVS,
- l'acquisition des matériels de transport fluvial pour les trafics suivants:
 - . exportations des phosphates de Boghé,
 - . exportations des phosphates de Matam,
 - . trafic international du Mali,
 - . trafic régional Rive Droite,
 - . trafic régional Rive Gauche,
- l'exploitation et l'entretien des infrastructures et des équipements mentionnés ci-dessus.

L'optimisation interne du système fluvial, réalisée au chapitre 3, a montré que selon la phase à laquelle se trouverait la régularisation du fleuve, la date optimale d'aménagement de la voie navigable ne serait pas la même, ce qui implique un dimensionnement différent du Projet Navigation pour chaque phase.

Cette situation conduit à distinguer deux variantes du Projet Navigation:

Variante 1: Projet Navigation avec l'aménagement du chenal navigable en 2006, en phase transitoire de régularisation du fleuve,

Variante 2: Projet Navigation avec l'aménagement du chenal navigable en 1995, en phase définitive de régularisation du fleuve.

SITUATION DE RÉFÉRENCE

Sur la base des résultats des études des systèmes alternatifs de transport des trafics affectables au mode fluvial (cf. chapitres 4 et 5), la situation de référence est constituée par les alternatifs ferroviaires et routiers suivants:

- alternatif ferroviaire pour le transport des phosphates de Boghé,
- alternatif ferroviaire pour le transport des phosphates de Matam,
- alternatif ferroviaire pour le trafic international du Mali,
- alternatif routier pour le trafic régional Rive Droite,
- alternatif routier pour le trafic régional Rive Gauche

6.3 Coûts d'investissement, d'exploitation et d'entretien dans la situation avec Projet Navigation

a) Coûts d'investissement

Les coûts d'investissement sur la période d'étude pour chacune des deux variantes du Projet Navigation ont déjà été établis au chapitre 3:

- tableau 2.39c de la Partie 2 de l'Annexe A.1 pour la variante 1,
- tableau 2.39a' de la Partie 2 de l'Annexe A.1 pour la variante 2.

b) Coûts d'exploitation et d'entretien

Ils comprennent:

- les coûts liés à l'exploitation du système de transport fluvial,
- les coûts routiers du transport combiné fleuve/route des trafics régionaux Rive Droite et Rive Gauche.

Les coûts d'exploitation et d'entretien aux différentes années clés de la période d'étude pour le système fluvial ont été élaborés au chapitre 3:

- tableau 2.40c de la Partie 2 de l'Annexe A.1 pour la variante 1,
- tableau 2.40a' de la Partie 2 de l'Annexe A.1 pour la variante 2.

En ce qui concerne les coûts routiers, ceux-ci sont obtenus à partir des coûts établis au chapitre 5 aux différents horizons d'étude avec l'hypothèse d'une variation linéaire entre deux horizons.

6.4 Coûts d'investissement, d'exploitation et d'entretien dans la situation de référence

a) Coûts d'investissement

Ils comprennent :

- les coûts d'investissement ferroviaires et portuaires liés à l'exportation des phosphates de Boghé,
- les coûts d'investissement ferroviaires et portuaires liés à l'exportation des phosphates de Semmé,
- les coûts d'investissement portuaires liés à l'augmentation du trafic international du Mali.

Ces coûts ont été établis au chapitre 4 et les résultats consignés dans le tableau 3.8 de la Partie 3 de l'Annexe A.1.

Pour les investissements de renouvellement des infrastructures et équipements ferroviaires relatifs au trafic international du Mali, ils sont comptabilisés en termes d'amortissement dans les coûts d'exploitation ferroviaire.

En ce qui concerne les investissements de renouvellement et d'entretien des infrastructures et équipements routiers, ceux-ci sont également comptabilisés dans les coûts d'exploitation des véhicules comme suit:

- pour les infrastructures, en termes de coût de leur usage, estimé équivalent au montant des taxes payées,
- pour les équipements, en termes d'annuités de renouvellement.

b) Coûts d'exploitation et d'entretien

Ils comprennent :

- les coûts portuaires et ferroviaires liés à l'exportation des phosphates de Boghé,
- les coûts portuaires et ferroviaires liés à l'exportation par le Port de Dakar des phosphates de Semmé,
- les coûts portuaires de traitement au Port de Dakar ainsi que les coûts de transports ferroviaires relatifs au tronçon Dakar - Kayes de la part du trafic international du Mali affectable au mode fluvial,
- les coûts du transport routier direct des trafics régionaux Rive Droite et Rive Gauche.

Les coûts portuaires et ferroviaires ont été établis au chapitre 4 et les résultats consignés dans le tableau 3.9 de la Partie 3 de l'Annexe A.1.

Les coûts du transport routier direct s'obtiennent à partir des coûts établis au chapitre 5 aux différents horizons avec l'hypothèse d'une variation linéaire entre deux horizons d'étude.

6.5 Rentabilité économique du Projet Navigation et tests de sensibilité

Les éléments de coûts explicités précédemment ont permis d'établir pour chaque variante du Projet Navigation:

- les chroniques des coûts d'investissement avec et sans projet et celle de leurs différentiels,
- les chroniques des coûts annuels d'exploitation et d'entretien avec et sans projet et celle de leurs différentiels,
- la chronique résultante des différentiels de coûts d'investissement et des différentiels de coûts annuels d'exploitation et d'entretien,
- les résultats du calcul économique effectué sur la chronique résultante, à savoir les différentiels nets actualisés aux taux de 6%, 8% et 10% et le taux de rentabilité interne.

Le tableau 6.1 consigne l'ensemble de ces résultats pour le Projet Navigation en phase transitoire de régularisation du fleuve, le tableau 6.2 pour celui en phase définitive.

Il ressort de ces tableaux les résultats suivants:

Régularisation du fleuve	phase transitoire (variante 1)	phase définitive (variante 2)
- différentiels nets actualisés à 8 % (millions FCFA 1989)	52 227	62 253
- taux de rentabilité interne	45,1 %	31,1 %

Il convient de rappeler cependant les principales hypothèses de travail qui conduisent à ces résultats de rentabilité économique :

- 1) le maintien, pour au moins une décennie, de l'exploitation des phosphates de Taïba, entraînant la nécessité de réaliser des extensions externes du Port de Dakar pour l'évacuation des phosphates de Semmé dans l'alternatif ferroviaire,
- 2) la nécessité d'accélérer le programme de développement du Port de Dakar pour répondre au trafic international du Mali dans l'alternatif ferroviaire,
- 3) la couverture totale par la SNCS (ex RCFS) des coûts de revient des transports ferroviaires pour le trafic international du Mali dans le cas de l'alternatif ferroviaire, alors que les tarifs actuellement pratiqués par la SNCS sont de 20 % en dessous des coûts de revient.
- 4) la dispense d'entretien de la voie navigable du Projet Navigation durant les cinq premières années suivant son aménagement,
- 5) une actualisation des coûts d'aménagement du fleuve à environ 45 % des coûts estimés par BBL en 1985,
- 6) la non prise en compte des coûts proportionnels des barrages imputables au volet Navigation.

Tableau 6.1

COMPARAISON DES CHRONIQUES DE COUTS ENTRE SCEHARIOS
(millions FCPA 1989 HT)Phase transitoire de
régularisation du fleuveSituation référence : alternatifs de transport ferroviaires et routiers
Projet Navigation : variante 1, aménagement du chenal navigable en 2006

Année	investissements			exploitation et entretien			chronique des différentiels
	projet	référence	différence	projet	référence	différence	
1992	10 498	13 884	-3 386				3 386
1993	21 586	19 005	2 581				-2 581
1994	36 747	26 268	10 479				-10 479
1995				5 792	7 854	-2 062	2 062
1996				5 952	8 163	-2 211	2 211
1997				6 112	8 473	-2 360	2 360
1998				6 273	8 782	-2 510	2 510
1999				6 433	9 092	-2 659	2 659
2000				6 594	9 402	-2 808	2 808
2001				6 754	9 711	-2 957	2 957
2002		24 056	-11 951	6 914	10 021	-3 107	15 058
2003	12 105	27 278	-7 860	7 075	10 331	-3 256	11 116
2004	19 418	38 770	-30 114	7 235	10 640	-3 405	33 519
2005	8 656	2 793	-5 985	9 952	14 717	-4 765	10 750
2006	-3 192		-3 192	11 169	16 046	-4 877	8 069
2007				11 233	16 185	-4 951	4 951
2008	1 933	1 243	690	11 297	16 323	-5 026	4 336
2009	4 357	1 865	2 492	11 361	16 462	-5 100	2 608
2010				11 425	16 600	-5 175	5 175
2011				11 790	16 739	-4 949	4 949
2012				11 853	16 877	-5 024	5 024
2013	2 639	3 441	-802	11 917	17 016	-5 098	5 900
2014	4 058	5 162	-1 104	11 981	17 154	-5 173	6 277
2015	300		300	12 045	17 293	-5 248	4 948
2016				12 109	17 432	-5 322	5 322
2017				12 173	17 570	-5 397	5 397
2018	3 875	906	2 969	12 237	17 709	-5 471	2 502
2019	7 443	1 824	5 619	12 301	17 847	-5 546	-73
2020		698		12 420	17 986	-5 566	5 566
2021				12 505	18 177	-5 672	5 672
2022				12 590	18 367	-5 777	5 777
2023	2 215	6 326	-4 111	12 675	18 558	-5 883	9 994
2024	4 480	9 489	-5 009	12 760	18 749	-5 988	10 997
2025	-460	-20 923	20 463	7 883	13 558	-5 676	-14 787
2026				7 968	13 749	-5 781	5 781
2027				8 054	13 940	-5 886	5 886
2028	581		581	8 140	14 131	-5 991	5 410
2029	883		883	8 226	14 321	-6 096	5 213
2030				8 312	14 512	-6 201	6 201
2031				8 398	14 703	-6 306	6 306
2032				8 483	14 894	-6 411	6 411
2033	7 979	3 142	4 837	8 569	15 085	-6 516	1 679
2034	16 094	4 713	11 381	8 655	15 275	-6 621	-4 760
2035	-47 626	-41 153	-6 473	8 741	15 466	-6 726	13 199

Différentiels nets actualisés à :

6% 8% 10%

en millions PCFA 1989 HT

71 014 52 227 39 235

Taux de rentabilité interne

45.1%

Tableau 6.2

COMPARAISON DES CHRONIQUES DE COUTS ENTRE SCENARIOS
(aillions FCFA 1989 HT)Phase définitive de
régularisation du fleuveSituation référence : alternatifs de transport ferroviaires et routiers
Projet Navigation : variante 2 , aménagement du chenal navigable en 1995

Année	investissements			exploitation et entretien			chronique des différentiels
	projet	référence	différence	projet	référence	différence	
1992	15 568	13 884	1 684				-1 684
1993	23 016	19 005	4 011				-4 011
1994	35 417	26 268	9 149				-9 149
1995				4 699	7 854	-3 155	3 155
1996				4 854	8 163	-3 309	3 309
1997				5 009	8 473	-3 464	3 464
1998				5 164	8 782	-3 619	3 619
1999				5 319	9 092	-3 773	3 773
2000				5 774	9 402	-3 628	3 628
2001				5 929	9 711	-3 783	3 783
2002		24 056	-17 383	6 084	10 021	-3 937	21 320
2003	6 653	27 278	-12 891	6 239	10 331	-4 092	16 983
2004	14 387	38 770	-35 046	6 394	10 640	-4 246	39 292
2005	3 724	2 793	-2 793	8 766	14 717	-5 951	8 744
2006			0	10 222	16 046	-5 824	5 824
2007				10 282	16 185	-5 903	5 903
2008	1 386	1 243	143	10 342	16 323	-5 981	5 838
2009	3 080	1 865	1 215	10 402	16 462	-6 059	4 844
2010				10 462	16 600	-6 138	6 138
2011				10 522	16 739	-6 216	6 216
2012				10 583	16 877	-6 295	6 295
2013	2 733	3 441	-708	10 643	17 016	-6 373	7 081
2014	4 249	5 162	-913	10 703	17 154	-6 452	7 365
2015			0	10 763	17 293	-6 530	6 530
2016				10 823	17 432	-6 608	6 608
2017				10 883	17 570	-6 687	6 687
2018	4 120	906	3 214	10 943	17 709	-6 765	3 551
2019	7 924	1 824	6 100	11 004	17 847	-6 844	744
2020		698		11 118	17 986	-6 868	6 868
2021				11 174	18 177	-7 003	7 003
2022				11 230	18 367	-7 137	7 137
2023	2 309	6 326	-4 017	11 286	18 558	-7 272	11 289
2024	4 671	9 489	-4 818	11 343	18 749	-7 406	12 224
2025	-1 773	-20 923	19 150	7 394	13 558	-6 164	-12 986
2026				7 471	13 749	-6 278	6 278
2027				7 548	13 940	-6 392	6 392
2028	581		581	7 625	14 131	-6 506	5 925
2029	886		886	7 702	14 321	-6 620	5 734
2030				7 779	14 512	-6 734	6 734
2031				7 856	14 703	-6 848	6 848
2032				7 932	14 894	-6 961	6 961
2033	7 567	3 142	4 425	8 009	15 085	-7 075	2 650
2034	14 966	4 713	10 253	8 086	15 275	-7 189	-3 064
2035	-42 542	-41 153	-1 389	8 163	15 466	-7 303	8 692

Différentiels nets actualisés à :

6% 8% 10%

en millions FCFA 1989 HT

85 189 62 253 46 266

Taux de rentabilité interne

31.1%

Pour tester les résultats de l'évaluation économique par rapport à la non validité de certaines des hypothèses précédentes, une analyse de sensibilité a été menée comme suit :

Test 1 : - sans investissements complémentaires au Port de Dakar pour le traitement des phosphates de Semmé.

Cette hypothèse suppose la réduction partielle ou totale de l'exploitation des phosphates de Taïba et la possibilité d'utiliser les infrastructures portuaires existantes pour le traitement des phosphates de Semmé.

Résultats Test 1:

Régularisation du fleuve	phase transitoire (variante 1)	phase définitive (variante 2)
- différentiels nets actualisés à 8 % (millions FCFA 1989)	39 580	49 606
- taux de rentabilité interne	20.7 %	20.4 %

Test 2 : - moins 30 % du coût d'aménagement au Port de Dakar pour le traitement des phosphates de Semmé.

- moins 5 % du coût de transport ferroviaire des phosphates de Semmé.

Cette hypothèse correspond en fait à la situation où le site de Bargny, proche de Dakar, serait aménagé pour l'exploitation de 7,5 millions de tonnes par an de minerais de fer.

Il serait alors plus judicieux d'y implanter les installations portuaires pour le traitement des phosphates, car le coût de réalisation devrait être nettement moindre que celui d'une extension portuaire externe du Port de Dakar.

Ce changement de port de traitement aurait aussi pour effet de réduire les coûts de transport ferroviaire suite à la diminution de la distance de transport.

Résultats Test 2:

Régularisation du fleuve	phase transitoire (variante 1)	phase définitive (variante 2)
- différentiels nets actualisés à 8 % (millions FCFA 1989)	46 287	56 313
- taux de rentabilité interne	30.1 %	26.1 %

Test 3 : - sans investissements complémentaires au Port de Dakar pour le traitement du trafic international du Mali.

Cette hypothèse suppose que le développement du trafic au Port de Dakar puisse supporter l'augmentation du trafic de diverses à destination du Mali sans altération au programme de développement portuaire initialement prévu.

Résultats Test 3:

Régularisation du fleuve	phase transitoire (variante 1)	phase définitive (variante 2)
- différentiels nets actualisés à 8 % (millions FCFA 1989)	50 542	60 568
- taux de rentabilité interne	37.0 %	29.1 %

Test 4 : - moins 20 % du coût de transport ferroviaire pour le trafic international du Mali

Cette hypothèse, qui correspond à la situation de tarification actuellement pratiquée par la SNCS, suppose que la totalité des coûts de revient puisse être recouverte par ce niveau de tarification à brève échéance, ce qui est tout à fait réalisable avec une réduction attendue des frais généraux de structures liée à une gestion plus efficace de la nouvelle structure de société nationale de la SNCS.

Résultats Test 4:

Régularisation du fleuve	phase transitoire (variante 1)	phase définitive (variante 2)
- différentiels nets actualisés à 8 % (millions FCFA 1989)	46 722	56 749
- taux de rentabilité interne	39,3 %	29,2 %

Test 5 : - moins 20 % du coût de transport ferroviaire pour le transport international du Mali.

- sans investissements complémentaires au Port de Dakar pour le traitement du trafic international du Mali.

Cette hypothèse suppose la réalisation simultanée des hypothèses des deux tests 3 et 4 précédents.

Résultats Test 5:

Régularisation du fleuve	phase transitoire (variante 1)	phase définitive (variante 2)
- différentiels nets actualisés à 8 % (millions FCFA 1989)	44 076	54 102
- taux de rentabilité interne	33,2 %	27,3 %

Test 6 : - plus 30 % du coût de l'aménagement du fleuve

Cette hypothèse suppose une sous-estimation éventuelle de 30 % du coût de l'aménagement du fleuve.

Résultats Test 6:

Régularisation du fleuve	phase transitoire (variante 1)	phase définitive (variante 2)
- différentiels nets actualisés à 8 % (millions FCFA 1989)	50 142	57 622
- taux de rentabilité interne	44,1 %	25,4 %

Test 7 : - plus 50 % du coût de l'aménagement du fleuve.

Cette hypothèse correspond à une augmentation de + 50 % du coût de l'aménagement du fleuve.

Résultats Test 7:

Régularisation du fleuve	phase transitoire (variante 1)	phase définitive (variante 2)
- différentiels nets actualisés à 8 % (millions FCFA 1989)	48 753	54 535
- taux de rentabilité interne	43.4 %	22.8 %

Test 8 : - plus 20 % du coût d'aménagement des Ports du Projet Navigation

Cette hypothèse teste le cas d'une augmentation de 20 % du coût estimé pour l'aménagement de l'ensemble des Ports du Projet Navigation.

Résultats Test 8:

Régularisation du fleuve	phase transitoire (variante 1)	phase définitive (variante 2)
- différentiels nets actualisés à 8 % (millions FCFA 1989)	42 687	52 851
- taux de rentabilité interne	24.3 %	23.0 %

Test 9 : - prise en compte des coûts proportionnels des barrages imputables au volet Navigation.

Ce test mesure l'impact sur la rentabilité du projet de la prise en compte de la part attribuable à la Navigation (16%) du coût de construction des barrages de Diamas (34 750 millions FCFA) et de Manantali (137 700 millions FCFA).

Résultats Test 9:

Régularisation du fleuve	phase transitoire (variante 1)	phase définitive (variante 2)
- différentiels nets actualisés à 8 % (millions FCFA 1989)	24 635	34 661
- taux de rentabilité interne	12.6 %	13.6 %

Les résultats de l'analyse de sensibilité montrent que sans la prise en compte de la part des coûts des barrages, le Projet Navigation présente un taux de rentabilité interne toujours supérieur à 20 % quel que soit le test effectué sur les variations en plus des coûts du Projet Navigation ou en moins des coûts du système alternatif.

Par contre, le taux de rentabilité interne du Projet Navigation tombe tout de suite à 12,6 % (variante 1) ou à 13,6 % (variante 2) lorsque l'on inclut, dans les coûts du Projet, la part des coûts des barrages attribuable à la Navigation.

Les tableaux 1.1a à 1.9b de la Partie 1 de l'Annexe A.1 consignent les chroniques de coûts et les résultats du calcul économique pour les différents tests de sensibilité effectués.

6.6 Organisation et gestion des Ports et de la Navigation

Les structures d'organisation et de gestion des Ports et de la Navigation sur le fleuve Sénégal ont été complètement revues sur de nouvelles bases compte tenu de la nouvelle stratégie de gestion macro-économique en vigueur dans les Etats membres de l'OMVS pour réduire le déficit des finances publiques.

Cette stratégie, qui se traduit au niveau du secteur des transports par:

- le désengagement des Etats par la liquidation ou la privatisation des entreprises publiques sans rôle stratégique,
- la promotion du secteur privé des petites et moyennes entreprises,

conduit à recenser les activités de construction, d'exploitation et d'entretien liées à la mise en place des différentes composantes du Projet Navigation puis à les classer sur le plan de la fonctionnalité en deux catégories:

- celles qui par leur nature ne peuvent être tenues que par la puissance publique ou sous son contrôle strict,
- celles qui, en raison des contraintes de gestion spécifiques des institutions administratives et dans une perspective de développement des mécanismes de marché, doivent être concédées aux opérateurs privés.

ORGANISATION ET GESTION DES PORTS

a) Port fluvio-maritime de Saint-Louis

Activités relevant de la puissance publique:

- le pilotage et le contrôle du trafic portuaire,
- la sécurité portuaire,
- la dérivation du sable le long du rivage et le dragage d'entretien du chenal d'accès et du bassin d'évitage,
- l'entretien des quais et autres infrastructures portuaires.

Activités pouvant faire l'objet de concession après appel d'offres et sur cahier des charges précisant les tarifs ainsi que les conditions de la concession (concession d'outillage privé avec obligations de service public):

- le remorquage (société privée de remorquage bénéficiant de la concession de remorquage et du droit d'abri des engins de servitude),
- la manutention (sociétés privées de manutention disposant de leurs propres matériels),
- l'exploitation du quai minéralier (droit d'usage privatif accordé aux sociétés d'exploitation minière),
- l'installation de belt conveyor sous la passerelle (concession avec droit de passage aux sociétés d'exploitation minière),

b) Port fluvial de Kayes

Activités du ressort de la puissance publique:

- la sécurité portuaire et l'entretien de l'ensemble des installations,

Activités laissées à l'initiative privée:

- la manutention (sociétés privées disposant de leurs propres équipements).

c) Terminaux fluviaux phosphatiers

Il est retenu l'hypothèse d'une concession totale aux sociétés d'exploitation minière tant pour la construction et l'entretien des terminaux que pour l'équipement, l'exploitation et l'entretien des matériels de manutention.

d) Escales fluviales pour marchandises générales

La puissance publique a la charge de l'entretien de l'ensemble des installations qu'elle laisse à la disposition des utilisateurs pour une exploitation libre (manutention privée organisée par les utilisateurs eux-mêmes).

ORGANISATION ET GESTION DE LA NAVIGATION

Activités relevant de la puissance publique:

- le balisage et l'entretien du chenal navigable,
- l'exploitation et l'entretien de l'écluse de Diama,
- le contrôle technique des bâtiments fluviaux,
- la police fluviale (contrôle et sécurité de la navigation),
- le contrôle des installations des tiers.

Activités laissées aux entreprises privées:

- le transport des phosphates (sociétés d'exploitation minière s'équipant en matériels de transport de leur choix en conformité avec les réglementations en vigueur),
- le transport des marchandises diverses (sociétés privées de transports fluviaux disposant de la liberté tant pour l'acquisition de leurs matériels de transport compte tenu des contraintes particulières de la navigation sur le fleuve Sénégal que pour l'organisation d'une exploitation commerciale rentable dans le respect des réglementations en vigueur),
- la réparation et l'entretien des barges (autorisation accordée aux privés de s'installer sur les berges après appel d'offres pour concession d'installation).

6.7 Analyse financière

Il résulte des considérations faites au point 6.6 en matière de répartition des activités entre les secteurs public et privé pour l'organisation et la gestion des ports et de la navigation que les seules missions et fonctions qui doivent rester dans le secteur public, c'est-à-dire à assurer par l'OMVS, comprennent:

- l'aménagement du chenal navigable et son balisage,
- la construction du port fluvio-maritime de Saint-Louis,
- la construction du port fluvial de Kayes,
- l'aménagement des escales fluviales pour marchandises générales,
- l'entretien de l'ensemble de ces infrastructures et équipements,
- la fourniture des services de pilotage au port de Saint-Louis,
- le contrôle de sécurité des ports publics, des installations des tiers et de la navigation.

Dans ces conditions, le projet soumis à l'analyse financière se limite au projet d'investissement public pour le développement de la navigation sur le fleuve Sénégal, constitué par les composantes du Projet Navigation dont la réalisation incombe à la puissance publique, c'est-à-dire l'OMVS.

MÉTHODE D'ANALYSE

L'analyse financière est effectuée pour le cas du fleuve en phase définitive de régularisation, c'est-à-dire avec l'aménagement de la voie navigable en 1995.

Comme pour l'évaluation économique, la période d'analyse porte sur 40 ans à compter de 1995.

Les coûts proportionnels des barrages imputables au secteur Navigation sont traduits en charges de capital aux conditions normalisées de financement (moyennes pondérées des durées et des taux des différents prêts) ci-après:

- remboursement par annuités constantes, capital et intérêts compris,
- durée de prêt de 32 ans remboursable à compter de 1992,
- taux d'intérêt de 2,3%.

Les coûts d'investissements sont également traduits en charges de capital sous l'hypothèse d'un financement acquis aux conditions normatives suivantes:

- remboursement par annuités constantes, capital et intérêts compris,
- durée de prêt de 40 ans assortie d'un différé de 10 ans,
- taux d'intérêt de 3%.

Les charges annuelles de fonctionnement sont constituées par les coûts d'entretien du chenal navigable et de son balisage et par les coûts d'entretien des différentes infrastructures portuaires relevant de la puissance publique.

Les recettes proviennent des redevances portuaires et des taxes de navigation à faire supporter par les utilisateurs pour l'usage des investissements publics.

Les critères de rentabilité financière retenus sont la somme des flux financiers (recettes - charges de capital et de fonctionnement) actualisés au taux de 8% et le taux de rentabilité interne.

TARIFICATION DES INFRASTRUCTURES

Pour les ports de Saint-Louis et de Kayes, les taxes que doivent supporter les utilisateurs comprennent la taxe de séjour des navires et la taxe de péage sur les marchandises qui y transitent.

Les niveaux de tarifs retenus sont ceux couramment appliqués par les ports de la sous-région compte tenu des types de navires et des types de produits.

Pour les escales fluviales, il n'est pas prévu de taxes portuaires en vue de promouvoir le développement des échanges par voie fluviale le long de la Vallée.

Les installations, entretenues par la puissance publique, sont supposées être à la disposition des utilisateurs pour une exploitation libre.

Pour la navigation sur le fleuve, il est prévu la perception d'un droit sur la navigation, droit fixé à la tonne pour chaque relation (origine, destination) compte tenu des plafonds déterminés par les différentiels de coûts de transport à la tonne sur ces relations entre le mode fluvial et les modes alternatifs tels qu'ils ressortent de l'analyse économique.

A cet effet, il convient de remarquer que le statut international du fleuve permet normalement aux transporteurs fluviaux de prétendre à l'exonération des taxes douanières des Etats membres sur le matériel de battellerie, les pièces de rechange et les produits consommables (pneumatiques, carburant, lubrifiants).

TARIFICATION DES SERVICES

Pour les autres services rendus par la puissance publique (pilotage et contrôle de sécurité), des redevances spécifiques seront établies de manière à recouvrir l'ensemble des charges correspondantes de capital et de fonctionnement.

RÉSULTATS ET CONCLUSIONS

Le tableau 6.3 consigne l'échéancier des flux financiers et les résultats de l'analyse financière du projet d'investissement public pour le développement de la navigation sur le fleuve Sénégal en phase définitive de régularisation.

Il ressort de ce tableau que la somme des flux financiers actualisés à 8% est positive même avec la prise en compte des charges de capital provenant des coûts des barrages imputables au secteur Navigation et que par suite le projet est financièrement intéressant.

Le taux de rentabilité interne, avec la prise en compte de la part attribuable à la Navigation des coûts des barrages, est de 11,5%.

Sont présentés en Annexe A.1, Partie 1:

- les tableaux 1.10 et 1.11 donnant les différentiels de coûts de transport entre le mode fluvial et les modes alternatifs par relation,
- les tableaux 1.12 et 1.13 précisant les hypothèses de tarification par nature de trafic et les redevances escomptées aux différents horizons d'étude.

Tableau 6.3 ECHÉANCIER DES FLUX FINANCIERS DU PROJET D'INVESTISSEMENT PUBLIC SUR LA NAVIGATION
(millions FCFA 1989)

Année	investissements	charges de capital projet	barrages	charges de fonctionnement	redevances escomptées	flux financiers sans barrages	flux financiers avec barrages
1992	14 503		1 228				-1 228
1993	16 916		1 228				-1 228
1994	23 107		1 228				-1 228
1995			1 228	660	2 803	2 143	915
1996			1 228	660	2 840	2 180	952
1997			1 228	660	2 876	2 216	988
1998			1 228	660	2 913	2 253	1 025
1999			1 228	660	2 949	2 289	1 061
2000			1 228	960	2 985	2 025	797
2001			1 228	960	3 021	2 061	833
2002		2 359	1 228	960	3 057	-262	-1 490
2003	2 826	2 359	1 228	960	3 093	-226	-1 454
2004	4 451	2 359	1 228	960	3 129	-190	-1 418
2005		2 359	1 228	1 050	5 036	1 627	399
2006		2 359	1 228	1 050	5 083	1 674	446
2007		2 359	1 228	1 050	5 129	1 720	493
2008		2 359	1 228	1 050	5 176	1 767	539
2009		2 359	1 228	1 050	5 223	1 814	586
2010		2 359	1 228	1 050	5 270	1 860	633
2011		2 359	1 228	1 050	5 316	1 907	680
2012		2 359	1 228	1 050	5 363	1 954	726
2013	2 121	2 674	1 228	1 050	5 410	1 686	458
2014	3 331	2 674	1 228	1 050	5 457	1 733	505
2015		2 674	1 228	1 050	5 503	1 779	552
2016		2 674	1 228	1 050	5 550	1 826	598
2017		2 674	1 228	1 050	5 597	1 873	645
2018	1 906	2 674	1 228	1 050	5 644	1 919	692
2019	2 859	2 674	1 228	1 050	5 690	1 966	739
2020		2 674	1 228	1 104	5 737	1 959	732
2021		2 674	1 228	1 104	5 780	2 002	775
2022		2 674	1 228	1 104	5 823	2 045	818
2023	234	2 910	1 228	1 104	5 866	1 852	625
2024	501	2 910	1 228	1 104	5 909	1 895	668
2025		2 910		1 104	3 611	-403	-403
2026		2 910		1 104	3 654	-359	-359
2027		2 910		1 104	3 698	-316	-316
2028	518	3 116		1 104	3 741	-479	-479
2029	793	3 116		1 104	3 784	-436	-436
2030		3 116		1 104	3 828	-392	-392
2031		3 116		1 104	3 871	-349	-349
2032		3 116		1 104	3 914	-306	-306
2033	2 707	3 148		1 104	3 957	-294	-294
2034	4 241	3 148		1 104	4 001	-251	-251
2035	-22 693	3 148		1 110	4 044	-213	-213

Flux financiers cumulés nets actualisés à

6%

8%

10%

- sans coûts des barrages (millions FCFA 1989) :

20 337

16 224

13 266

- avec coûts des barrages (millions FCFA 1989) :

1 820

959

344

Taux de rentabilité interne avec coûts du barrage :

11.5%

6.8 Impact sur l'environnement

L'étude de l'impact sur l'environnement dans le cadre du Projet Navigation a pour objet l'examen des conséquences sur l'environnement du développement de la navigation sur le fleuve compte tenu des aménagements prévus et des activités qui en résultent.

A cet effet, les impacts environnementaux spécifiques à la navigation ont été identifiés par grandes composantes de l'écosystème à partir des résultats des études antérieures.

L'analyse de la portée des impacts en termes qualitatifs et la recherche des mesures compensatoires permettant de limiter les effets négatifs ont permis de dégager les principaux résultats et conclusions suivants:

a) Risaue de pollution

La pollution chronique de l'eau apportée par la navigation doit être surveillée et comparée à celle des autres sources de pollution, à savoir les eaux usées domestiques et les eaux résiduaires industrielles.

Il est indispensable de mettre en place une police de l'eau pour contrôler de façon régulière la qualité de l'eau, prévenir toute pollution et faire respecter la réglementation.

b) déstabilisation du lit mineur du fleuve

Le lit du fleuve résulte des facteurs hydrologiques (régime des débits), de la nature du sol traversé et des phénomènes de sédimentation et d'érosion.

Cette dynamique fluviale naturelle est doublement contrariée:

- d'une part, par l'aménagement du chenal navigable, avec les travaux de dragage et de déroctage ainsi que la mise en place des ouvrages de correction,
- d'autre part, par la régularisation du fleuve avec des débits modifiant le transport solide,

Cependant, il n'est pas possible, dans l'état actuel des connaissances, de déterminer avec précision l'importance de la déstabilisation du lit et ses conséquences telles que le niveau d'ensablement, les modifications de la faune et de la flore ainsi que celles de la qualité de l'eau.

modification de l'habitat

Le dragage du chenal navigable détruit le fond du lit ainsi que la faune et la flore qui l'habitent.

Il remet par ailleurs en suspension les sédiments et augmente la turbidité de l'eau, ce qui peut perturber la faune et la flore planctoniques et les poissons.

Comme le dragage d'entretien est prévu en continu cinq ans après l'aménagement du chenal navigable, l'impact du dragage sera donc à brève échéance permanent.

d) isolement des zones humides

L'aménagement du chenal navigable risque de créer une coupure physique du lit principal avec les zones d'alevinage annexes (bras secondaires, anciens méandres et marigots) qui sont des réservoirs biologiques.

e) modifications du transport littoral

La construction d'un wharf à Saint-Louis va modifier complètement le transport solide le long du littoral.

Il est mis en évidence sur modèle hydraulique:

- la formation d'une flèche littorale sur la plage, au sud du chemin d'accès sur pilotis reliant le wharf au terminal fluvial,
- l'ouverture possible en 2 ans d'une brèche dans la Langue de Barbarie.

Ce dernier point, à savoir l'ouverture d'une brèche dans le cordon littoral de 20 km qui prolonge l'estuaire le long de l'Océan Atlantique, modifierait radicalement l'écologie de l'estuaire en aval de Saint-Louis par création d'une lagune stagnante avec modification de la sédimentation, de la salinité et des peuplements.

La navigation à proximité du port de Saint-Louis serait également dans ce cas perturbée par la présence des hauts-fonds, courants, barres et remous.

Dans ces conditions, pour protéger la Langue de Barbarie et éviter l'érosion du cordon littoral, il est prévu dès la mise en service du port, un dragage d'entretien et le dépôt des matériaux dragués dans les zones d'érosion.

f) contraintes d'environnement

Le fleuve assure l'alimentation en eau potable des populations riveraines.

A cet effet, il est impératif que les escales fluviales soient situées en aval des stations de pompage et que des mesures de sécurité soient mises en place pour éviter toute dégradation de la qualité de l'eau (réglementation, police de l'eau).

Par ailleurs, compte tenu de l'importance des volumes périodiques de dragage d'entretien des fonds au niveau tant des ports que du chenal navigable, une attention particulière doit être accordée d'une part, aux techniques de dragages pour réduire la turbidité de l'eau, d'autre part, au choix des sites de dépôts des matériaux extraits en raison de la stérilisation des sites provoquée par ces nouveaux apports.

Le Tableau 6.4 récapitule les principaux impacts potentiels sur l'environnement du développement de la navigation sur le fleuve, classés suivant leur cause de perturbation, ainsi que les mesures correctives proposées.

Tableau 6.4 IMPACTS POTENTIELS SUR L'ENVIRONNEMENT DU DEVELOPPEMENT DE LA NAVIGATION SUR LE FLEUVE

Composante du Projet Navigation	Cause de perturbation	Nature de l'impact	Portée de l'impact	Mesures correctives
CHENAL NAVIGABLE (construction et entretien)		disparition zones humides, forêts de gonakiés, pâturage	important, négatif à long terme	vannages
	rectification et recalibrage du lit	déstabilisation du lit, coupure avec zones humides voisines	le long du chenal, négatif à long terme	-
	déroctage et empierrements	modification de la nature du fond du lit	inconnue à long terme, localisé, négatif	-
	dragage	destruction du fond du lit, turbidité de l'eau	permanent, négatif	utilisation d'une drague mécanique
	dépôt de matériaux extraits	stérilisation des sites de dépôt	localisé, négatif	choix judicieux des sites de dépôt
	balisage	consommation d'espace	négligeable	-
	régularisation du fleuve	augmentation du débit d'étiage	positif à long terme	-
PORT DE ST-LOUIS (construction et exploitation)	Brise-lames et chemin sur pilotis	perturbation du transport solide côtier	formation d'une flèche littorale	désensablement du bassin d'évitage
			ouverture possible d'une brèche	protection du cordon littoral
	aménagement des terrains	remblai du site, consouation d'espace	définitif, négatif	-
	dragage	turbidité de l'eau	modéré, négatif	drague mécanique
	dépôt de matériaux extraits	pollution du site de dépôt par les sédiments contaminés	modéré, négatif chronique	choix judicieux des sites de dépôt
	manoeuvres des pousseurs, navires	risque de pollution par les hydrocarbures	effets toxiques sur flore et faune	règlementation et police de l'eau
PORTS FLUVIAUX	construction	consouation d'espace, érosion	localisé, ponctuel	-
	exploitation	risque de pollution de l'eau par les hydrocarbures	localisé, chronique	police de l'eau, localisation des prises d'eau
NAVIGATION (exploitation commerciale)	circulation des bateaux	risque d'accidents et de pollution par les hydrocarbures	le long du fleuve et dans l'estuaire	règlementation et police de l'eau
	effet d'attraction	augmentation des eaux usées urbaines et industrielles	effets toxiques sur flore et faune	réseau assainissement décharges d'ordures

6.9 Autres effets liés au développement de la navigation

Les résultats de l'évaluation économique ont montré que la seule prise en considération des bénéfices directs résultant des économies de transport est suffisante pour démontrer la rentabilité du Projet Navigation.

Cependant, le développement de la navigation sur le fleuve permet non seulement de disposer d'un moyen de transport économique, mais également et surtout d'un outil de développement pour la mise en valeur du bassin du fleuve Sénégal.

A cet égard, les principaux effets positifs susceptibles d'être produits par le Projet Navigation sur la situation économique et social des Etats membres ou sur celle de la zone d'influence du Projet ont été recensés puis appréciés de façon qualitative comme suit:

a) effets sur la balance des paiements

Tous les effets du projet sur la balance des paiements ne peuvent être cernés avec précision.

Cependant, des économies en devises devraient notamment être escomptées:

- au niveau des dépenses en carburant pour l'acheminement des trafics affectables au mode fluvial, le transport fluvial étant le plus faible consommateur d'énergie comparé aux transports ferroviaires et routiers;
- par le Mali, pour le transport d'une partie du trafic de son commerce extérieur par voie maritime par les maliens eux-mêmes sur la voie fluviale à caractère international, sans être obligés de transiter par un pays tiers comme sur les autres voies d'accès à la mer;
- par l'ensemble des Etats membres, pour la réduction des importations de produits vivriers et de certains produits agro-alimentaires.

b) apport de valeur ajoutée

Le développement de la navigation sur le fleuve Sénégal devrait en principe engendrer un accroissement de la valeur ajoutée nationale des pays riverains du fait des valeurs ajoutées supplémentaires qui proviennent notamment:

- des activités induites telles que la construction et la réparation des barges par les entreprises nationales,
- de l'accroissement éventuel de productions agricoles dans le bassin du fleuve du fait des nouvelles facilités de communication.

effets d'entraînement sur les autres secteurs d'économie.

La réalisation du Projet Navigation permettrait de disposer non seulement d'un axe d'évacuation des produits miniers et du trafic maritime du Mali, mais également d'infrastructures de support aux projets productifs de mise en valeur du bassin du fleuve, en particulier les projets de développement agricole et les projets d'implantation ou d'extension des unités agro-industrielles.

d) création d'emplois

Des effets positifs sur l'emploi dans la zone d'influence devraient être attendus de la mise en place du Projet Navigation, en particulier:

- création d'emplois nouveaux directement liés aux activités de construction, d'exploitation et d'entretien des infrastructures et des équipements de transport maritimes et fluviales,
- création indirecte d'emplois résultant du développement des activités agricoles, minières et agro-industrielles dans le bassin du fleuve.

e) contribution à la réduction de l'exode rural

La réalisation du Projet Navigation avec ses créations d'emplois et ses effets d'entraînement sur les secteurs agricole et industriel devrait permettre une nette amélioration de la situation socio-économique dans le bassin du fleuve et par suite:

- de pouvoir maintenir les populations déjà installées à leur terroir compte tenu de la situation attendue de l'emploi et des conditions de vie,
- d'encourager à terme la migration des populations des zones saturées vers le bassin du fleuve.

f) contribution au rééquilibrage du développement

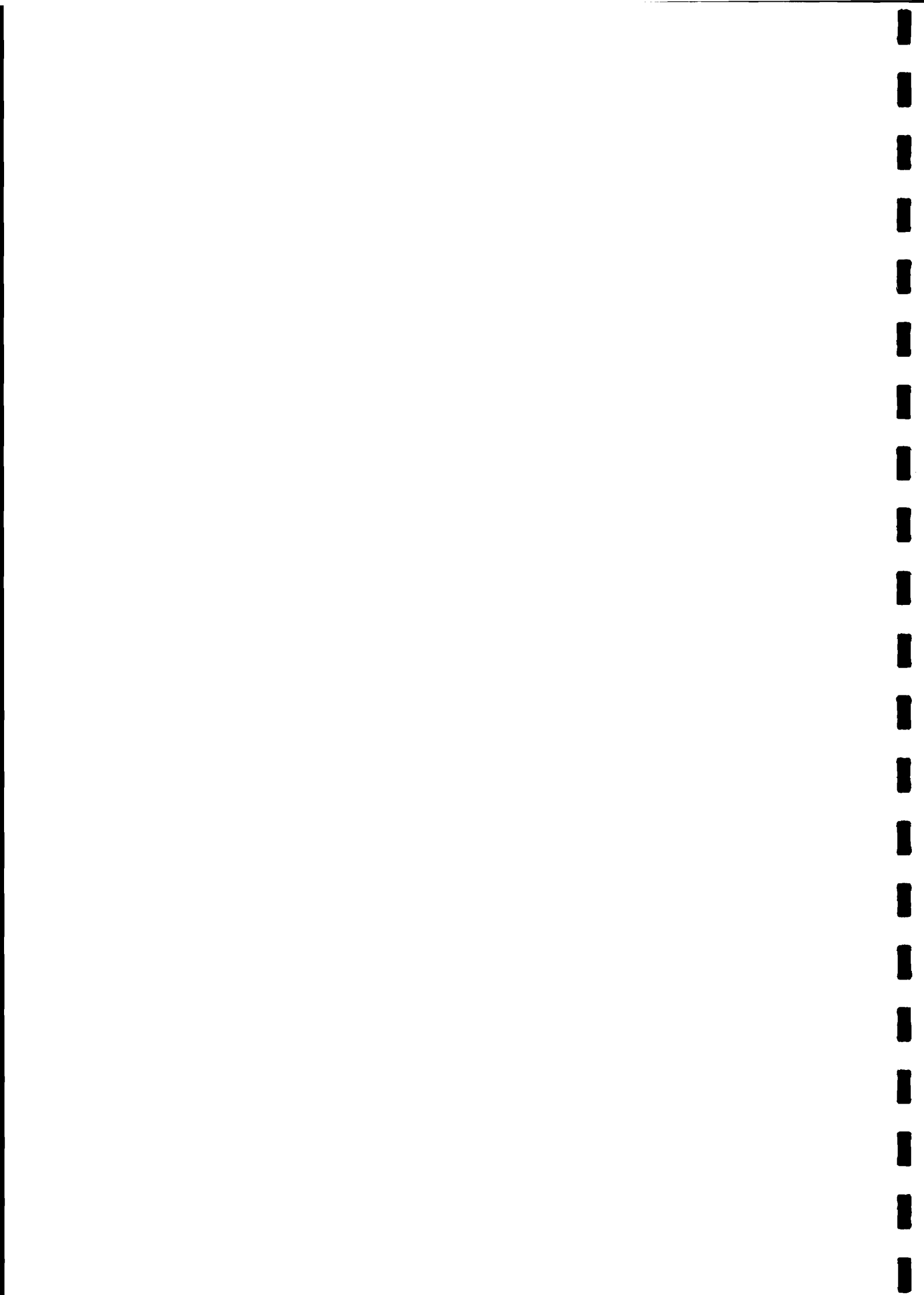
Le développement de la navigation sur le fleuve Sénégal permettrait de désenclaver la Moyenne Vallée et la Haute Vallée et de faciliter la mise en place d'une politique de développement axée sur la réduction des disparités régionales.

contribution au désenclavement du Mali

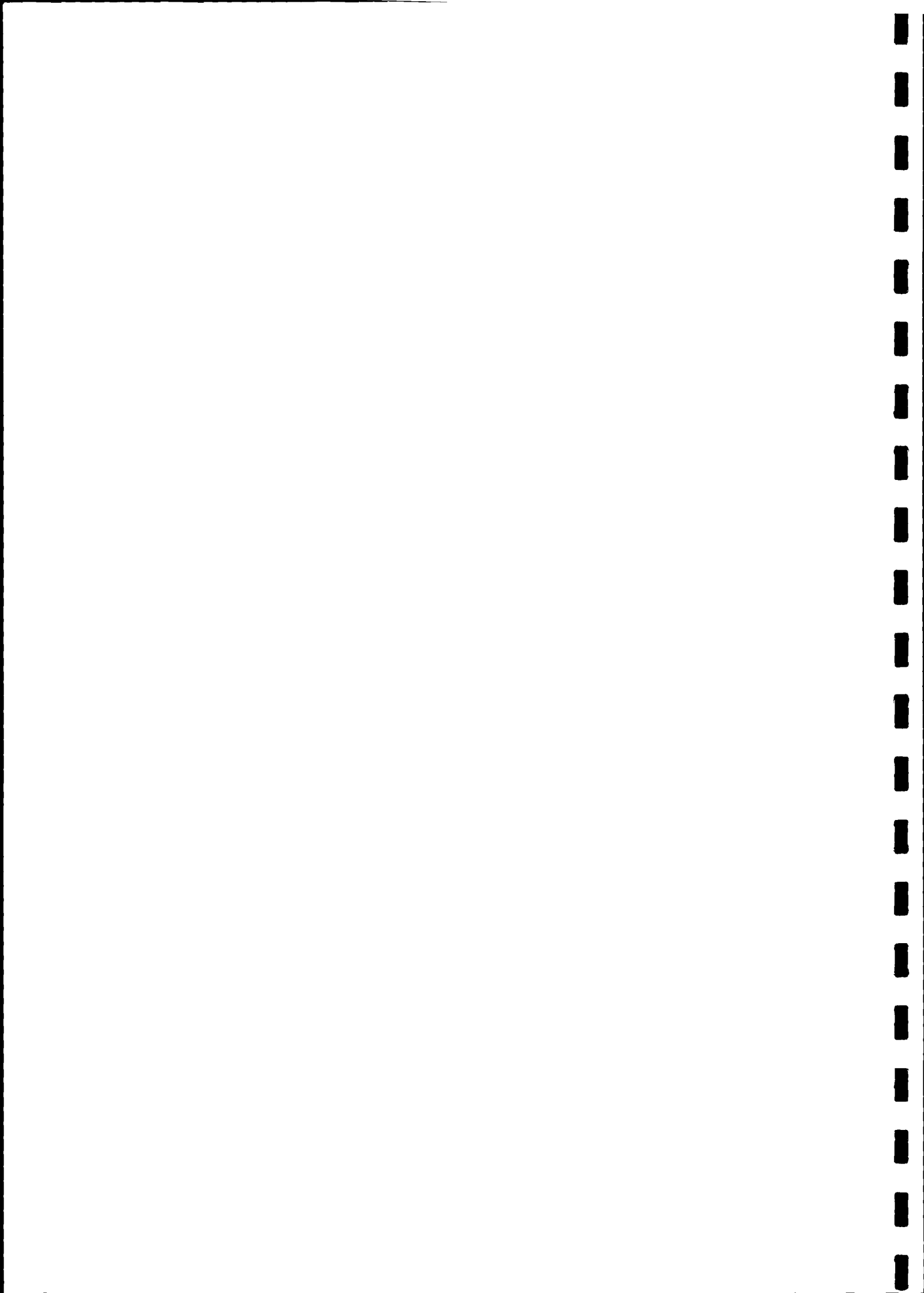
Avec la réalisation du Projet Navigation, le Mali disposerait d'une voie d'accès à la mer présentant un double intérêt économique et stratégique.

En effet, la voie navigable serait, pour une partie du trafic international du Mali, la voie d'accès à la mer la plus économique à la fois pour la collectivité nationale et pour l'usager et son statut international lui permettrait de garantir une certaine invulnérabilité aux aléas politiques.

Il convient, à cet égard, de rappeler que le Mali a toujours conféré une priorité nationale au projet d'aménagement du fleuve Sénégal pour la navigation.



7. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS



7 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

7.1 Factibilité technique, économique et financière du Projet Navigation

Le Projet Navigation dont les caractéristiques techniques sont définies à partir des résultats des études techniques antérieures, est un projet techniquement réalisable.

Les résultats de l'évaluation économique et de l'analyse financière ont permis de conclure que le Projet Navigation, tel qu'il est défini dans ce rapport, est à la fois économiquement et financièrement rentable.

Dans le cas où le fleuve est en phase définitive de régularisation dès 1995, le taux interne de rentabilité économique de l'ensemble du Projet Navigation, parts publiques et privées confondues, est de 13,6% avec la prise en compte des coûts proportionnels des barrages attribuables au volet Navigation.

Dans cette même situation, le taux interne de rentabilité financière de la part publique du Projet Navigation est de 11,5%.

7.2 Avantages induits non quantifiés

L'évaluation économique du Projet Navigation n'a pris en considération que les bénéfices directs résultant des économies de transport.

L'analyse des autres effets positifs susceptibles d'être produits par le Projet Navigation sur la situation économique et social des Etats membres a permis de dresser la liste des avantages induits non quantifiés ci-après:

- effets positifs sur la balance des paiements,
- apport de valeur ajoutée,
- effets d'entraînement sur les secteurs agricole et agro-industriel,
- création d'emplois,
- contribution à la réduction de l'exode rural,
- contribution au rééquilibrage du développement,
- contribution au désenclavement du Mali,

7.3 Coûts d'investissements publics requis en première étape

Le coût total des infrastructures et des équipements de la première étape de développement de la navigation sur le fleuve Sénégal, à financer par l'OMVS, est chiffré à 54 526 millions de FCFA 1989, soit près de US \$ 176 millions au taux de change de US \$ 1 = 310 FCFA.

7.4 Echancier des travaux de construction

Les travaux d'aménagement de première étape s'échelonnaient sur une période de trois ans allant de 1992 à 1994, avec la réalisation, en premier lieu, du port fluvio-maritime de Saint-Louis.

L'aménagement de la voie navigable est supposé démarrer dès la fin de la phase définitive de régularisation du fleuve.

Le planning des réalisations des infrastructures et des équipements par poste d'investissement du Projet Navigation est schématisé par le diagramme ci-après.

PLANNING DES REALISATIONS DES INFRASTRUCTURES ET DES EQUIPEMENTS PAR POSTE D'INVESTISSEMENT

DESIGNATION	1992	1993	1994	1995	1996	1997	2003	2004	2005
AMENAGEMENT DU FLEUVE									
- Voie navigable				(*)					
- Balisage									
AMENAGEMENT DES PORTS									
Port de Saint-Louis									
- terminal maritime									
- terminal fluvial									
Port de Kayes									
Terminal phosphatier de Matam									
Terminal phosphatier de Boghé									
Escales fluviales									
EQUIPEMENT DE MANUTENTION DES PORTS									
Port de Saint-Louis									
- terminal maritime									
- terminal fluvial									
- terminal maritime									
- terminal fluvial									
Port de Kayes									
Terminal de Matam									
Terminal de Boghé									
Escales fluviales									
MATERIELS DE TRANSPORT FLUVIAL									
- phosphates Matam									
- phosphates Boghé									
- transit international du Mali									
- régional Rive Droite									
- régional Rive Gauche									

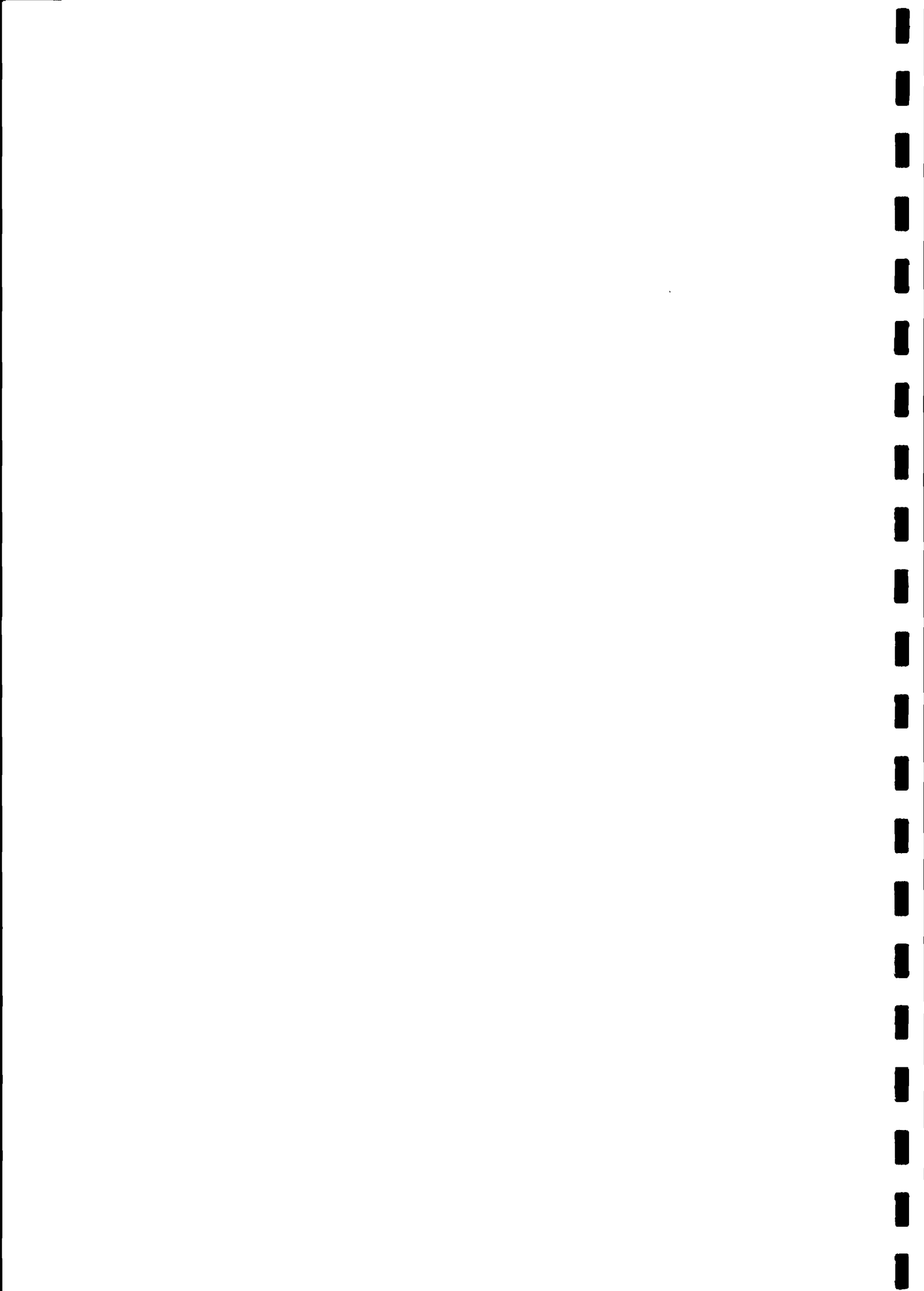
(*) fin de la phase définitive de régularisation du fleuve.

LEGENDE : ——— Durée des réalisations.

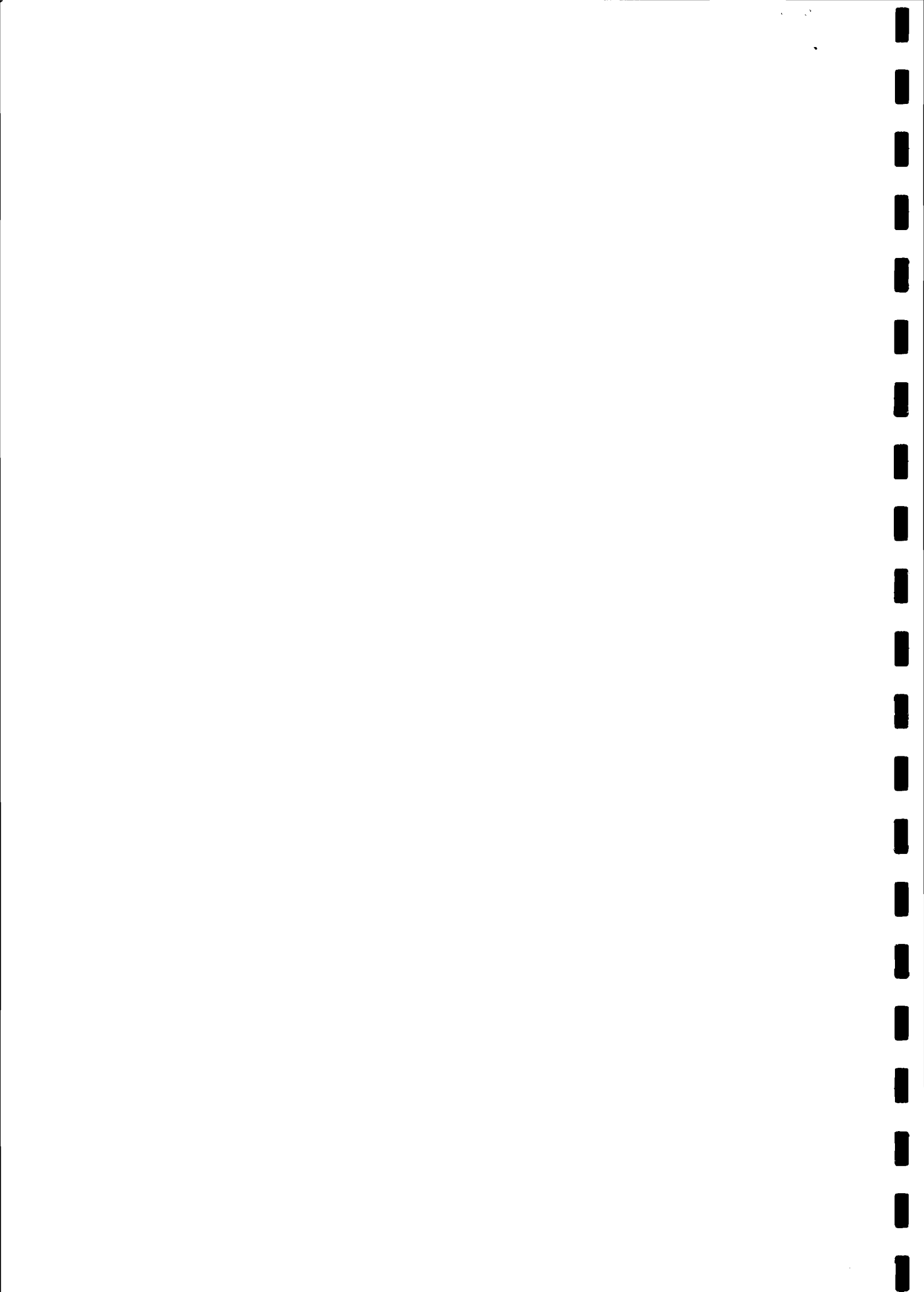
7.5 Plan d'actions pour la mise en place de la navigation sur le fleuve Sénégal

Les caractéristiques spécifiques du Projet Navigation et les différentes options de privatisation proposées conduisent à recommander le plan d'actions ci-après pour la mise en place de la navigation sur le fleuve Sénégal:

1. Mobiliser les Etats membres et déployer tous les efforts nécessaires auprès des bailleurs de fonds en vue d'obtenir rapidement le financement de la part publique du Projet Navigation,
2. Inviter le Sénégal à entreprendre les actions nécessaires en vue d'une mise en exploitation industrielle pour l'exportation des phosphates de Matam et leur évacuation par voie fluviale dès 1995,
3. Coordonner les travaux de construction du port de Saint-Louis et ceux requis pour la mise en exploitation des phosphates de Matam et leur évacuation par la voie fluviale,
4. Inviter la Mauritanie à prendre les mesures appropriées en vue d'accélérer les études de faisabilité des gisements de Boghé, dont l'exploitation et l'évacuation par voie d'eau contribuent fortement à la rentabilité financière des investissements à la charge de l'OMVS,
5. Accélérer la phase définitive de régularisation du fleuve, en vue du lancement en 1995 des travaux d'aménagement de la voie navigable,
6. Dans le cas où le point 5 ne serait pas satisfaisant à échéance, limiter au départ les investissements du port fluvial de Kayes à ceux requis pour un port fonctionnant avec le fleuve régularisé et aménagé,
7. Mettre en place les mesures institutionnelles et organisationnelles permettant aux opérateurs économiques concernés de bénéficier effectivement du statut international du fleuve Sénégal, c'est-à-dire du régime hors droits et taxes des Etats membres,
8. Définir les régimes des concessions d'installation, d'ouvrages et/ou de leur usage et établir les cahiers de charges correspondants,
9. Mettre en place au sein de l'OMVS une cellule chargée de la promotion et de la commercialisation des concessions auprès des opérateurs économiques privés des Etats membres,
10. Programmer les travaux d'aménagement et d'équipement des escales fluviales au cas par cas en fonction de l'intérêt manifesté par les opérateurs économiques.



ANNEXES



A N N E X E S

S O M M A I R E

A.1 DETAILS DES CALCULS

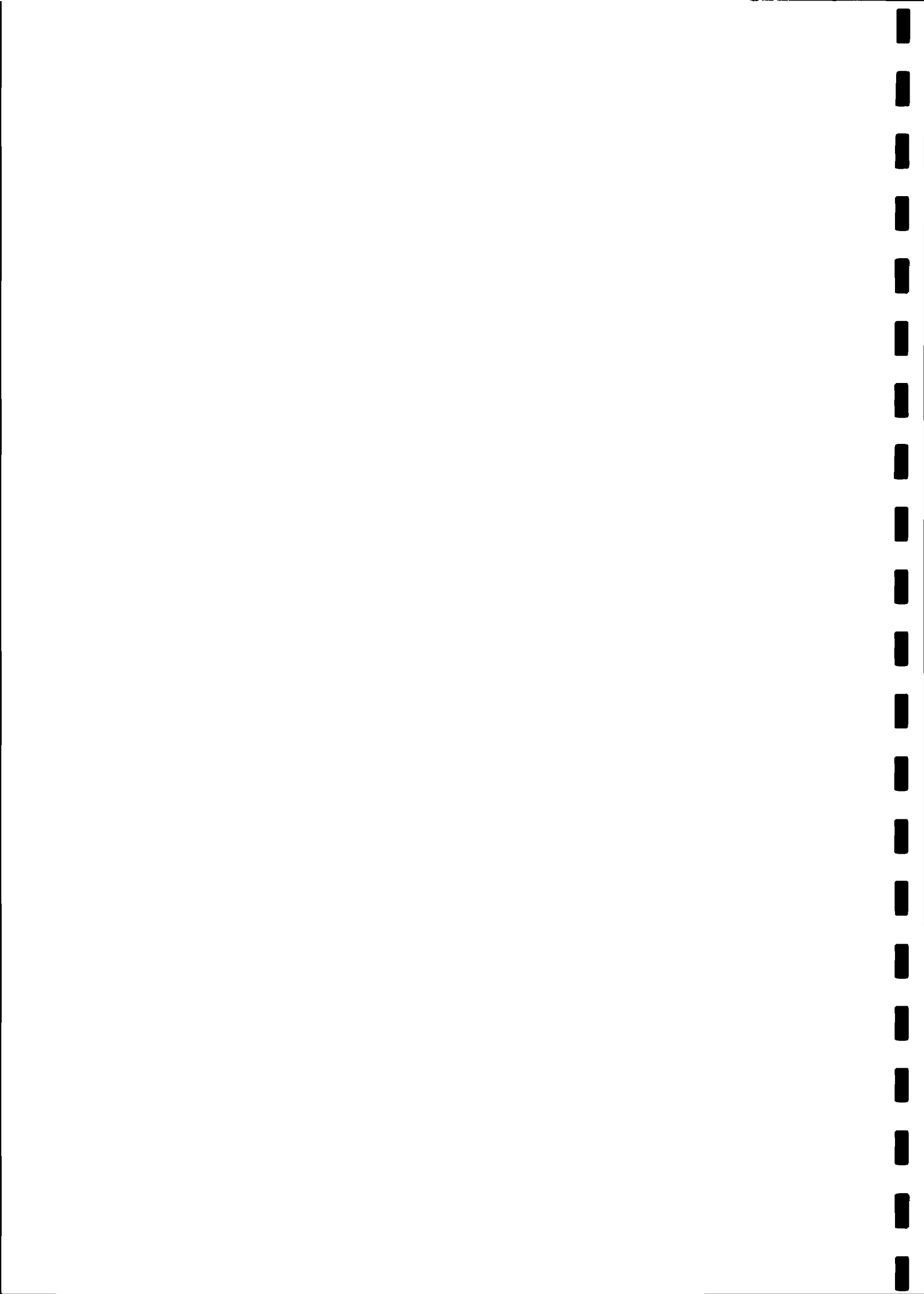
- Partie 1: Détails des calculs de l'analyse de sensibilité et de l'analyse financière du Projet Navigation
- Partie 2: Détails des calculs des coûts d'investissements et d'exploitation du système de transport fluvial
- Partie 3: Détails des calculs des coûts d'investissements et d'exploitation du système alternatif ferroviaire
- Partie 4: Détails des calculs des coûts du transport routier

A.2 PREVISIONS DE LA DEMANDE DE TRANSPORT

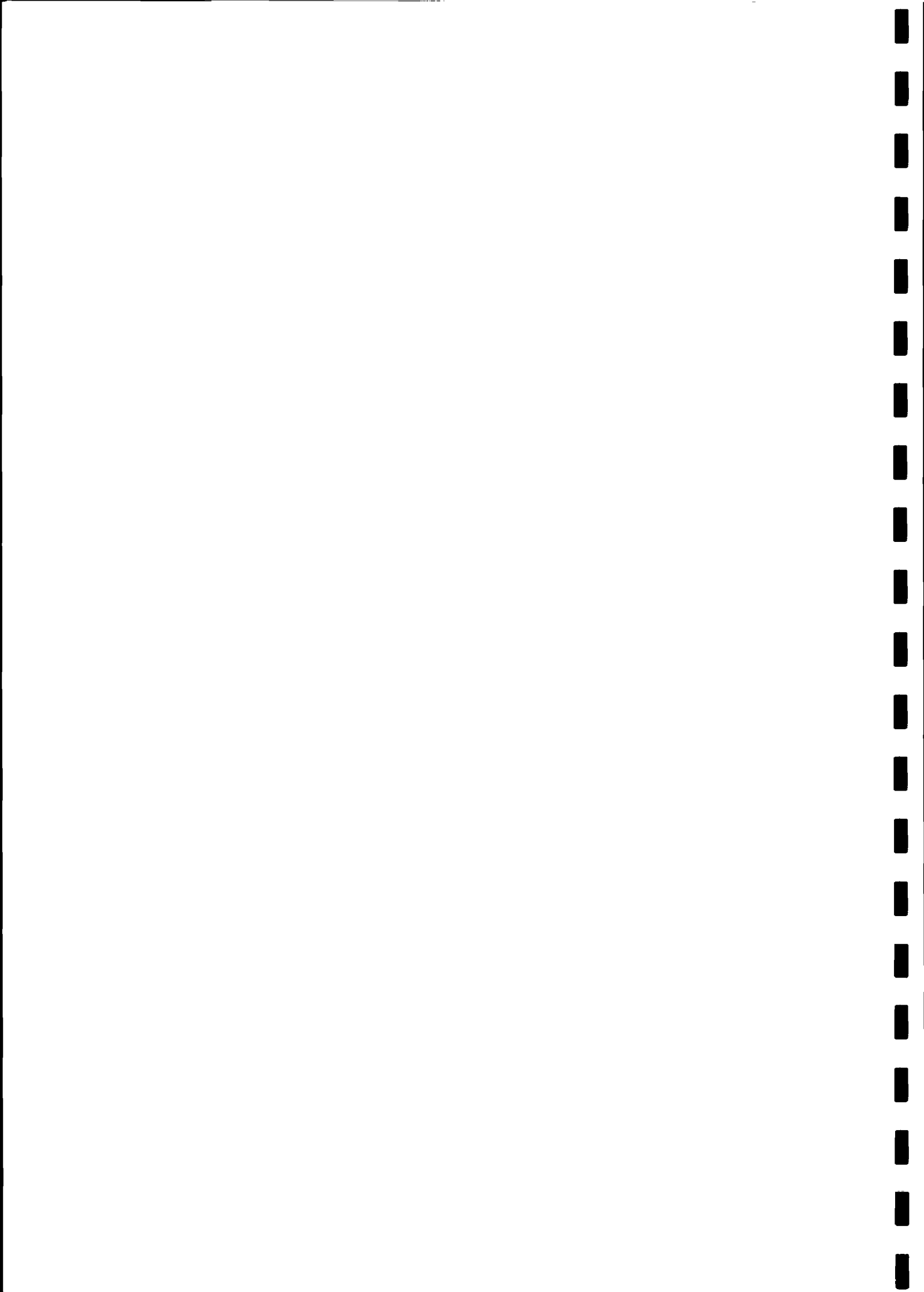
- Partie 1: Projections démographiques
- Partie 2: Production et Consommation céréalières
- Partie 3: Exportations de produits miniers
- Partie 4: Productions agro-industrielles
- Partie 5: Consommation d'engrais
- Partie 6: Consommation de gas-oil pour l'hydroagriculture
- Partie 7: Importations et Exportations du Mali
- Partie 8: Besoins de transport du projet Energie de Manantali

A.3 DONNEES CONSOLIDEES SUR L'OFFRE DE TRANSPORT

- Partie 1: Distances fluviales entre ports et escales portuaires
- Partie 2: Ports maritimes de desserte du Mali
- Partie 3: Liaisons ferroviaires concernées par pays
- Partie 4: Réseaux routiers des pays membres de l'OMVS et liaisons routières concernées par pays
- Partie 5: Transports aériens



A.1 DETAILS DES CALCULS



A N N E X E A.1

PARTIE 1 : DETAILS DES CALCULS DE L'ANALYSE DE SENSIBILITE
ET DE L'ANALYSE FINANCIERE DU PROJET NAVIGATION



Détails des calculs de l'analyse de sensibilité (tableaux 1.1a à 1.9b)

Les résultats des 9 tests de sensibilité sont détaillés comme suit:

- Test 1: sans investissements complémentaires au Port de Dakar pour le traitement des phosphates de Semmé
- . Tableau 1.1a : variante 1, aménagement du fleuve en 2006
 - . Tableau 1.1b : variante 2, aménagement du fleuve en 1995
- Test 2: - 30% des investissements complémentaires au Port de Dakar pour le traitement des phosphates de Semmé,
- 5% du coût de transport ferroviaire des phosphates de Semmé
- . Tableau 1.2a : variante 1, aménagement du fleuve en 2006
 - . Tableau 1.2b : variante 2, aménagement du fleuve en 1995
- Test 3: sans investissements complémentaires au Port de Dakar pour le traitement du trafic international du Mali dévié du transport fluvial
- . Tableau 1.3a : variante 1, aménagement du fleuve en 2006
 - . Tableau 1.3b : variante 2, aménagement du fleuve en 1995
- Test 4: - 20% du coût de transport ferroviaire du trafic de transit du Mali
- . Tableau 1.4a : variante 1, aménagement du fleuve en 2006
 - . Tableau 1.4b : variante 2, aménagement du fleuve en 1995
- Test 5: sans investissements complémentaires au Port de Dakar pour le traitement du trafic du Mali dévié du transport fluvial
- 20% du coût de transport ferroviaire du trafic de transit du Mali
- . Tableau 1.5a : variante 1, aménagement du fleuve en 2006
 - . Tableau 1.5b : variante 2, aménagement du fleuve en 1995
- Test 6: + 30% du coût d'aménagement du chenal navigable
- . Tableau 1.6a : variante 1, aménagement du fleuve en 2006
 - . Tableau 1.6b : variante 2, aménagement du fleuve en 1995
- Test 7: + 50% du coût d'aménagement du chenal navigable
- . Tableau 1.7a : variante 1, aménagement du fleuve en 2006
 - . Tableau 1.7b : variante 2, aménagement du fleuve en 1995
- Test 8: + 20% du coût d'aménagement des Ports du Projet Navigation
- . Tableau 1.8a : variante 1, aménagement du fleuve en 2006
 - . Tableau 1.8b : variante 2, aménagement du fleuve en 1995
- Test 9: prise en compte des coûts proportionnels des barrages imputables au volet Navigation
- . Tableau 1.9a : variante 1, aménagement du fleuve en 2006
 - . Tableau 1.9b : variante 2, aménagement du fleuve en 1995

Tableau 1.1a

COMPARAISON DES CHRONIQUES DE COUTS ENTRE SCENARIOS
(millions FCFA 1989 HT)

Analyse de sensibilité : Test 1 (sans investissements en plus au Port de Dakar pour phosphates de Semmé)

Phase transitoire de
régularisation du fleuveSituation référence : alternatifs de transport ferroviaires et routiers
Projet Navigation : variante 1, aménagement du chenal navigable en 2006

Année	investissements			exploitation et entretien			chronique des différentiels
	projet	référence	différence	projet	référence	différence	
1992	10 498	10 570	-72				72
1993	21 566	15 501	6 085				-6 085
1994	36 747	21 490	15 257				-15 257
1995				5 792	7 634	-1 842	1 842
1996				5 952	7 943	-1 991	1 991
1997				6 112	8 253	-2 140	2 140
1998				6 273	8 562	-2 289	2 289
1999				6 433	8 872	-2 438	2 438
2000				6 594	9 181	-2 588	2 588
2001				6 754	9 491	-2 737	2 737
2002		24 056	-11 951	6 914	9 800	-2 886	14 837
2003	12 105	27 278	-7 860	7 075	10 110	-3 035	10 895
2004	19 418	38 770	-30 114	7 235	10 419	-3 184	33 298
2005	8 656	2 793	-5 985	9 952	14 496	-4 544	10 529
2006	-3 192		-3 192	11 169	15 825	-4 656	7 848
2007				11 233	15 964	-4 730	4 730
2008	1 933	1 243	690	11 297	16 102	-4 805	4 115
2009	4 357	1 865	2 492	11 361	16 241	-4 879	2 387
2010				11 425	16 379	-4 954	4 954
2011				11 790	16 518	-4 728	4 728
2012				11 853	16 656	-4 803	4 803
2013	2 639	2 779	-140	11 917	16 795	-4 877	5 017
2014	4 058	4 168	-110	11 981	16 934	-4 952	5 062
2015	300		300	12 045	17 072	-5 027	4 727
2016				12 109	17 211	-5 101	5 101
2017				12 173	17 349	-5 176	5 176
2018	3 875	906	2 969	12 237	17 488	-5 250	2 281
2019	7 443	1 824	5 619	12 301	17 626	-5 325	-294
2020		698		12 420	17 765	-5 345	5 345
2021				12 505	17 956	-5 451	5 451
2022				12 590	18 146	-5 556	5 556
2023	2 215	6 326	-4 111	12 675	18 337	-5 662	9 773
2024	4 480	9 489	-5 009	12 760	18 528	-5 768	10 777
2025	-460	-15 200	14 740	7 883	13 558	-5 676	-9 064
2026				7 968	13 749	-5 781	5 781
2027				8 054	13 940	-5 886	5 886
2028	581		581	8 140	14 131	-5 991	5 410
2029	883		883	8 226	14 321	-6 096	5 213
2030				8 312	14 512	-6 201	6 201
2031				8 398	14 703	-6 306	6 306
2032				8 483	14 894	-6 411	6 411
2033	7 979	3 142	4 837	8 569	15 085	-6 516	1 679
2034	16 094	4 713	11 381	8 655	15 275	-6 621	-4 760
2035	-47 626	-41 153	-6 473	8 741	15 466	-6 726	13 199

Différentiels nets actualisés à :

6% 8% 10%

en millions FCFA 1989 HT

57 805 39 580 27 104

Taux de rentabilité interne

20.7%

Tableau 1.1b

COMPARAISON DES CHRONIQUES DE COUTS ENTRE SCENARIOS

(millions FCFA 1989 HT)

Analyse de sensibilité : Test 1 (sans investissements en plus au Port de Dakar pour phosphates de Seiié)

Phase définitive de
régularisation du fleuveSituation référence : alternatifs de transport ferroviaires et routiers
Projet Navigation : variante 2 , aménagement du chenal navigable en 1995

Année	investissements			exploitation et entretien			chronique des différentiels
	projet	référence	différence	projet	référence	différence	
1992	15 568	10 570	4 998				-4 998
1993	23 016	15 501	7 515				-7 515
1994	35 417	21 490	13 927				-13 927
1995				4 699	7 634	-2 935	2 935
1996				4 854	7 943	-3 089	3 089
1997				5 009	8 253	-3 244	3 244
1998				5 164	8 562	-3 398	3 398
1999				5 319	8 872	-3 553	3 553
2000				5 774	9 181	-3 407	3 407
2001				5 929	9 491	-3 562	3 562
2002		24 056	-17 383	6 084	9 800	-3 716	21 099
2003	6 673	27 278	-12 891	6 239	10 110	-3 871	16 762
2004	14 387	38 770	-35 046	6 394	10 419	-4 025	39 071
2005	3 724	2 793	-2 793	8 766	14 496	-5 730	8 523
2006			0	10 222	15 825	-5 603	5 603
2007				10 282	15 964	-5 682	5 682
2008	1 386	1 243	143	10 342	16 102	-5 760	5 617
2009	3 080	1 865	1 215	10 402	16 241	-5 839	4 624
2010				10 462	16 379	-5 917	5 917
2011				10 522	16 518	-5 995	5 995
2012				10 583	16 656	-6 074	6 074
2013	2 733	2 779	-46	10 643	16 795	-6 152	6 198
2014	4 249	4 168	81	10 703	16 934	-6 231	6 150
2015			0	10 763	17 072	-6 309	6 309
2016				10 823	17 211	-6 387	6 387
2017				10 883	17 349	-6 466	6 466
2018	4 120	906	3 214	10 943	17 488	-6 544	3 330
2019	7 924	1 824	6 100	11 004	17 626	-6 623	523
2020		698		11 118	17 765	-6 647	6 647
2021				11 174	17 956	-6 782	6 782
2022				11 230	18 146	-6 916	6 916
2023	2 309	6 326	-4 017	11 286	18 337	-7 051	11 068
2024	4 671	9 489	-4 818	11 343	18 528	-7 185	12 003
2025	-1 773	-15 200	13 427	7 394	13 558	-6 164	-7 263
2026				7 471	13 749	-6 278	6 278
2027				7 548	13 940	-6 392	6 392
2028	581		581	7 625	14 131	-6 506	5 925
2029	886		886	7 702	14 321	-6 620	5 734
2030				7 779	14 512	-6 734	6 734
2031				7 856	14 703	-6 848	6 848
2032				7 932	14 894	-6 961	6 961
2033	7 567	3 142	4 425	8 009	15 085	-7 075	2 650
2034	14 966	4 713	10 253	8 086	15 275	-7 189	-3 064
2035	-42 542	-41 153	-1 389	8 163	15 466	-7 303	8 692
Différentiels nets actualisés à :				6%	8%	10%	
en millions FCFA 1989 HT				71 980	49 606	34 134	
Taux de rentabilité interne					20.4%		

Tableau 1.2a

COMPARAISON DES CHRONIQUES DE COUTS ENTRE SCENARIOS

(millions FCFA 1989 HT)

Analyse de sensibilité : Test 2 (-30% des investissements en plus au Port de Dakar pour phosphates Semmé)
 (-5% du coût de transport ferroviaire des phosphates de Semmé)
 Phase transitoire de régularisation du fleuve Situation référence : alternatifs de transport ferroviaires et routiers
 Projet Navigation : variante 1, aménagement du chenal navigable en 2006

Année	investissements			exploitation et entretien			chronique des différentiels
	projet	référence	différence	projet	référence	différence	
1992	10 498	12 890	-2 392				2 392
1993	21 586	17 965	3 621				-3 621
1994	36 747	24 799	11 948				-11 948
1995				5 792	7 592	-1 800	1 800
1996				5 952	7 901	-1 949	1 949
1997				6 112	8 211	-2 099	2 099
1998				6 273	8 521	-2 248	2 248
1999				6 433	8 830	-2 397	2 397
2000				6 594	9 140	-2 546	2 546
2001				6 754	9 450	-2 696	2 696
2002		24 056	-11 951	6 914	9 759	-2 845	14 796
2003	12 105	27 254	-7 836	7 075	10 069	-2 994	10 830
2004	19 418	38 734	-30 078	7 235	10 379	-3 144	33 222
2005	8 656	2 793	-5 985	9 952	14 455	-4 503	10 488
2006	-3 192		-3 192	11 169	15 728	-4 559	7 751
2007				11 233	15 867	-4 634	4 634
2008	1 933	1 243	690	11 297	16 005	-4 708	4 018
2009	4 357	1 865	2 492	11 361	16 144	-4 783	2 291
2010				11 425	16 283	-4 857	4 857
2011				11 790	16 421	-4 632	4 632
2012				11 853	16 560	-4 706	4 706
2013	2 639	3 219	-580	11 917	16 698	-4 781	5 361
2014	4 058	4 828	-770	11 981	16 837	-4 855	5 625
2015	300		300	12 045	16 975	-4 930	4 630
2016				12 109	17 114	-5 004	5 004
2017				12 173	17 252	-5 079	5 079
2018	3 875	906	2 969	12 237	17 391	-5 154	2 185
2019	7 443	1 824	5 619	12 301	17 529	-5 228	-391
2020		698		12 420	17 668	-5 249	5 249
2021				12 505	17 859	-5 354	5 354
2022				12 590	18 050	-5 460	5 460
2023	2 215	6 302	-4 087	12 675	18 240	-5 565	9 652
2024	4 480	9 453	-4 973	12 760	18 431	-5 671	10 644
2025	-460	-19 206	18 746	7 883	13 558	-5 676	-13 070
2026				7 968	13 749	-5 781	5 781
2027				8 054	13 940	-5 886	5 886
2028	581		581	8 140	14 131	-5 991	5 410
2029	883		883	8 226	14 321	-6 096	5 213
2030				8 312	14 512	-6 201	6 201
2031				8 398	14 703	-6 306	6 306
2032				8 483	14 894	-6 411	6 411
2033	7 979	3 142	4 837	8 569	15 085	-6 516	1 679
2034	16 094	4 713	11 381	8 655	15 275	-6 621	-4 760
2035	-47 626	-41 153	-6 473	8 741	15 466	-6 726	13 199
Différentiels nets actualisés à :				6%	8%	10%	
en millions FCFA 1989 HT				64 285	46 287	33 887	
Taux de rentabilité interne					30.1%		

Tableau 1.2b

COMPARAISON DES CHRONIQUES DE COUTS ENTRE SCENARIOS

(millions FCFA 1989 HT)

Analyse de sensibilité : Test 2 (-30% des investissements en plus au Port de Dakar pour phosphates Semmé)
(-5% du coût de transport ferroviaire des phosphates de Semmé)Phase définitive de régularisation du fleuve Situation référence : alternatifs de transport ferroviaires et routiers
Projet Navigation : variante 2 , aménagement du chenal navigable en 1995

Année	investissements			exploitation et entretien			chronique des différentiels
	projet	référence	différence	projet	référence	différence	
1992	15 568	12 890	2 678				-2 678
1993	23 016	17 965	5 051				-5 051
1994	35 417	24 799	10 618				-10 618
1995				4 699	7 592	-2 893	2 893
1996				4 854	7 901	-3 048	3 048
1997				5 009	8 211	-3 202	3 202
1998				5 164	8 521	-3 357	3 357
1999				5 319	8 830	-3 512	3 512
2000				5 774	9 140	-3 366	3 366
2001				5 929	9 450	-3 521	3 521
2002		24 056	-17 383	6 084	9 759	-3 675	21 058
2003	6 673	27 254	-12 867	6 239	10 069	-3 830	16 697
2004	14 387	38 734	-35 010	6 394	10 379	-3 985	38 995
2005	3 724	2 793	-2 793	8 766	14 455	-5 689	8 482
2006			0	10 222	15 728	-5 507	5 507
2007				10 282	15 867	-5 585	5 585
2008	1 386	1 243	143	10 342	16 005	-5 663	5 520
2009	3 080	1 865	1 215	10 402	16 144	-5 742	4 527
2010				10 462	16 283	-5 820	5 820
2011				10 522	16 421	-5 899	5 899
2012				10 583	16 560	-5 977	5 977
2013	2 733	3 219	-486	10 643	16 698	-6 055	6 541
2014	4 249	4 828	-579	10 703	16 837	-6 134	6 713
2015			0	10 763	16 975	-6 212	6 212
2016				10 823	17 114	-6 291	6 291
2017				10 883	17 252	-6 369	6 369
2018	4 120	906	3 214	10 943	17 391	-6 447	3 233
2019	7 924	1 824	6 100	11 004	17 529	-6 526	426
2020		698		11 118	17 668	-6 551	6 551
2021				11 174	17 859	-6 685	6 685
2022				11 230	18 050	-6 820	6 820
2023	2 309	6 302	-3 993	11 286	18 240	-6 954	10 947
2024	4 671	9 453	-4 782	11 343	18 431	-7 089	11 871
2025	-1 773	-19 206	17 433	7 394	13 558	-6 164	-11 269
2026				7 471	13 749	-6 278	6 278
2027				7 548	13 940	-6 392	6 392
2028	581		581	7 625	14 131	-6 506	5 925
2029	886		886	7 702	14 321	-6 620	5 734
2030				7 779	14 512	-6 734	6 734
2031				7 856	14 703	-6 848	6 848
2032				7 932	14 894	-6 961	6 961
2033	7 567	3 142	4 425	8 009	15 085	-7 075	2 650
2034	14 966	4 713	10 253	8 086	15 275	-7 189	-3 064
2035	-42 542	-41 153	-1 389	8 163	15 466	-7 303	8 692
Différentiels nets actualisés à :				6%	8%	10%	
en millions FCFA 1989 HT				78 461	56 313	40 918	
Taux de rentabilité interne					26.1%		

Tableau 1.3a

COMPARAISON DES CHRONIQUES DE COUTS ENTRE SCENARIOS

(millions FCFA 1989 HT)

Analyse de sensibilité : Test 3 (sans investissements en plus au Port de Dakar pour trafic transit Mali)

Phase transitoire de
régularisation du fleuveSituation référence : alternatifs de transport ferroviaires et routiers
Projet Navigation : variante 1, aménagement du chenal navigable en 2006

Année	investissements			exploitation et entretien			chronique des différentiels
	projet	référence	différence	projet	référence	différence	
1992	10 498	13 434	-2 936				2 936
1993	21 586	18 605	2 981				-2 981
1994	36 747	25 668	11 079				-11 079
1995				5 792	7 824	-2 032	2 032
1996				5 952	8 133	-2 181	2 181
1997				6 112	8 443	-2 330	2 330
1998				6 273	8 752	-2 480	2 480
1999				6 433	9 062	-2 629	2 629
2000				6 594	9 372	-2 778	2 778
2001				6 754	9 681	-2 927	2 927
2002		24 056	-11 951	6 914	9 991	-3 077	15 028
2003	12 105	27 254	-7 836	7 075	10 301	-3 226	11 062
2004	19 418	38 734	-30 078	7 235	10 610	-3 375	33 453
2005	8 656	2 793	-5 985	9 952	14 687	-4 735	10 720
2006	-3 192		-3 192	11 169	16 016	-4 847	8 039
2007				11 233	16 155	-4 922	4 922
2008	1 933	1 243	690	11 297	16 294	-4 997	4 307
2009	4 357	1 865	2 492	11 361	16 434	-5 072	2 580
2010				11 425	16 573	-5 147	5 147
2011				11 790	16 712	-4 922	4 922
2012				11 853	16 851	-4 998	4 998
2013	2 639	3 441	-802	11 917	16 990	-5 073	5 875
2014	4 058	5 162	-1 104	11 981	17 130	-5 148	6 252
2015	300		300	12 045	17 269	-5 223	4 923
2016				12 109	17 408	-5 299	5 299
2017				12 173	17 547	-5 374	5 374
2018	3 875	786	3 089	12 237	17 686	-5 449	2 360
2019	7 443	1 664	5 779	12 301	17 826	-5 524	-255
2020		698		12 420	17 965	-5 545	5 545
2021				12 505	18 153	-5 649	5 649
2022				12 590	18 342	-5 752	5 752
2023	2 215	6 302	-4 087	12 675	18 530	-5 855	9 942
2024	4 480	9 453	-4 973	12 760	18 719	-5 958	10 931
2025	-460	-20 923	20 463	7 883	13 528	-5 646	-14 817
2026				7 968	13 719	-5 751	5 751
2027				8 054	13 910	-5 856	5 856
2028	581		581	8 140	14 101	-5 961	5 380
2029	883		883	8 226	14 291	-6 066	5 183
2030				8 312	14 482	-6 171	6 171
2031				8 398	14 673	-6 276	6 276
2032				8 483	14 864	-6 381	6 381
2033	7 979	3 142	4 837	8 569	15 055	-6 486	1 649
2034	16 094	4 713	11 381	8 655	15 245	-6 591	-4 790
2035	-47 626	-40 853	-6 773	8 741	15 436	-6 696	13 469
Différentiels nets actualisés à :				6%	8%	10%	
en millions FCFA 1989 HT :				69 193	50 542	37 651	
Taux de rentabilité interne :					37.0%		

Tableau 1.3b

COMPARAISON DES CHRONIQUES DE COUTS ENTRE SCENARIOS

(millions FCFA 1989 HT)

Analyse de sensibilité : Test 3 (sans investissements en plus au Port de Dakar pour trafic transit Mali)

Phase définitive de
régularisation du fleuveSituation référence : alternatifs de transport ferroviaires et routiers
Projet Navigation : variante 2, aménagement du chenal navigable en 1995

Année	investissements			exploitation et entretien			chronique des différentiels
	projet	référence	différence	projet	référence	différence	
1992	15 568	13 434	2 134				-2 134
1993	23 016	18 605	4 411				-4 411
1994	35 417	25 668	9 749				-9 749
1995				4 699	7 824	-3 125	3 125
1996				4 854	8 133	-3 279	3 279
1997				5 009	8 443	-3 434	3 434
1998				5 164	8 752	-3 589	3 589
1999				5 319	9 062	-3 743	3 743
2000				5 774	9 372	-3 598	3 598
2001				5 929	9 681	-3 753	3 753
2002		24 056	-17 383	6 084	9 991	-3 907	21 290
2003	6 673	27 254	-12 867	6 239	10 301	-4 062	16 929
2004	14 387	38 734	-35 010	6 394	10 610	-4 216	39 226
2005	3 724	2 793	-2 793	8 766	14 687	-5 921	8 714
2006			0	10 222	16 016	-5 794	5 794
2007				10 282	16 155	-5 873	5 873
2008	1 386	1 243	143	10 342	16 294	-5 952	5 809
2009	3 080	1 865	1 215	10 402	16 434	-6 031	4 816
2010				10 462	16 573	-6 110	6 110
2011				10 522	16 712	-6 190	6 190
2012				10 583	16 851	-6 269	6 269
2013	2 733	3 441	-708	10 643	16 990	-6 348	7 056
2014	4 249	5 162	-913	10 703	17 130	-6 427	7 340
2015			0	10 763	17 269	-6 506	6 506
2016				10 823	17 408	-6 585	6 585
2017				10 883	17 547	-6 664	6 664
2018	4 120	786	3 334	10 943	17 686	-6 743	3 409
2019	7 924	1 664	6 260	11 004	17 826	-6 822	562
2020		698		11 118	17 965	-6 847	6 847
2021				11 174	18 153	-6 979	6 979
2022				11 230	18 342	-7 112	7 112
2023	2 309	6 302	-3 993	11 286	18 530	-7 244	11 237
2024	4 671	9 453	-4 782	11 343	18 719	-7 376	12 158
2025	-1 773	-20 923	19 150	7 394	13 528	-6 134	-13 016
2026				7 471	13 719	-6 248	6 248
2027				7 548	13 910	-6 362	6 362
2028	581		581	7 625	14 101	-6 476	5 895
2029	886		886	7 702	14 291	-6 590	5 704
2030				7 779	14 482	-6 704	6 704
2031				7 856	14 673	-6 818	6 818
2032				7 932	14 864	-6 931	6 931
2033	7 567	3 142	4 425	8 009	15 055	-7 045	2 620
2034	14 966	4 713	10 253	8 086	15 245	-7 159	-3 094
2035	-42 542	-40 853	-1 689	8 163	15 436	-7 273	8 962
Différentiels nets actualisés à :				6%	8%	10%	
en millions PCFA 1989 HT				83 368	60 568	44 681	
Taux de rentabilité interne					29.1%		

Tableau 1.4a

COMPARAISON DES CHRONIQUES DE COUTS ENTRE SCENARIOS

(millions FCFA 1989 HT)

Analyse de sensibilité : Test 4 (-20% du coût de transport ferroviaire pour trafic transit Mali)

Phase transitoire de
régularisation du fleuveSituation référence : alternatifs de transport ferroviaires et routiers
Projet Navigation : variante 1, aménagement du chenal navigable en 2006

Année	investissements			exploitation et entretien			chronique des différentiels
	projet	référence	différence	projet	référence	différence	
1992	10 498	13 884	-3 386				3 386
1993	21 586	19 005	2 581				-2 581
1994	36 747	26 268	10 479				-10 479
1995				5 792	7 343	-1 551	1 551
1996				5 952	7 647	-1 694	1 694
1997				6 112	7 951	-1 838	1 838
1998				6 273	8 255	-1 982	1 982
1999				6 433	8 558	-2 125	2 125
2000				6 594	8 862	-2 269	2 269
2001				6 754	9 166	-2 412	2 412
2002		24 056	-11 951	6 914	9 470	-2 556	14 507
2003	12 105	27 278	-7 860	7 075	9 774	-2 700	10 560
2004	19 418	38 770	-30 114	7 235	10 078	-2 843	32 957
2005	8 656	2 793	-5 985	9 952	14 150	-4 198	10 183
2006	-3 192		-3 192	11 169	15 462	-4 293	7 485
2007				11 233	15 623	-4 389	4 389
2008	1 933	1 243	690	11 297	15 783	-4 486	3 796
2009	4 357	1 865	2 492	11 361	15 944	-4 583	2 091
2010				11 425	16 105	-4 679	4 679
2011				11 790	16 266	-4 476	4 476
2012				11 853	16 426	-4 573	4 573
2013	2 639	3 441	-802	11 917	16 587	-4 669	5 471
2014	4 058	5 162	-1 104	11 981	16 748	-4 766	5 870
2015	300		300	12 045	16 908	-4 863	4 563
2016				12 109	17 069	-4 960	4 960
2017				12 173	17 230	-5 056	5 056
2018	3 875	906	2 969	12 237	17 390	-5 153	2 184
2019	7 443	1 824	5 619	12 301	17 551	-5 250	-369
2020		698		12 420	17 712	-5 292	5 292
2021				12 505	17 916	-5 411	5 411
2022				12 590	18 120	-5 530	5 530
2023	2 215	6 326	-4 111	12 675	18 324	-5 649	9 760
2024	4 480	9 489	-5 009	12 760	18 528	-5 768	10 777
2025	-460	-20 923	20 463	7 883	12 566	-4 683	-15 780
2026				7 968	12 724	-4 755	4 755
2027				8 054	12 881	-4 827	4 827
2028	581		581	8 140	13 038	-4 898	4 317
2029	883		883	8 226	13 196	-4 970	4 087
2030				8 312	13 353	-5 042	5 042
2031				8 398	13 511	-5 113	5 113
2032				8 483	13 668	-5 185	5 185
2033	7 979	3 142	4 837	8 569	13 826	-5 257	420
2034	16 094	4 713	11 381	8 655	13 983	-5 328	-6 053
2035	-47 626	-41 153	-6 473	8 741	14 141	-5 400	11 873
Différentiels nets actualisés à :				6%	8%	10%	
en millions FCFA 1989 HT				63 634	46 722	34 940	
Taux de rentabilité interne					39.3%		

Tableau 1.4b

COMPARAISON DES CHRONIQUES DE COUTS ENTRE SCENARIOS

(millions FCFA 1989 HT)

Analyse de sensibilité : Test 4 (-20% du coût de transport ferroviaire pour trafic transit Mali)

Phase définitive de
régularisation du fleuveSituation référence : alternatifs de transport ferroviaires et routiers
Projet Navigation : variante 2 , aménagement du chenal navigable en 1995

Année	investissements			exploitation et entretien			chronique des différentiels
	projet	référence	différence	projet	référence	différence	
1992	15 568	13 884	1 684				-1 684
1993	23 016	19 005	4 011				-4 011
1994	35 417	26 268	9 149				-9 149
1995				4 699	7 343	-2 644	2 644
1996				4 854	7 647	-2 793	2 793
1997				5 009	7 951	-2 942	2 942
1998				5 164	8 255	-3 091	3 091
1999				5 319	8 558	-3 240	3 240
2000				5 774	8 862	-3 089	3 089
2001				5 929	9 166	-3 238	3 238
2002		24 056	-17 383	6 084	9 470	-3 387	20 770
2003	6 673	27 278	-12 891	6 239	9 774	-3 535	16 426
2004	14 387	38 770	-35 046	6 394	10 078	-3 684	38 730
2005	3 724	2 793	-2 793	8 766	14 150	-5 384	8 177
2006			0	10 222	15 462	-5 240	5 240
2007				10 282	15 623	-5 341	5 341
2008	1 386	1 243	143	10 342	15 783	-5 441	5 298
2009	3 080	1 865	1 215	10 402	15 944	-5 542	4 327
2010				10 462	16 105	-5 642	5 642
2011				10 522	16 266	-5 743	5 743
2012				10 583	16 426	-5 844	5 844
2013	2 733	3 441	-708	10 643	16 587	-5 944	6 652
2014	4 249	5 162	-913	10 703	16 748	-6 045	6 958
2015			0	10 763	16 908	-6 145	6 145
2016				10 823	17 069	-6 246	6 246
2017				10 883	17 230	-6 346	6 346
2018	4 120	906	3 214	10 943	17 390	-6 447	3 233
2019	7 924	1 824	6 100	11 004	17 551	-6 547	447
2020		698		11 118	17 712	-6 594	6 594
2021				11 174	17 916	-6 742	6 742
2022				11 230	18 120	-6 890	6 890
2023	2 309	6 326	-4 017	11 286	18 324	-7 038	11 055
2024	4 671	9 489	-4 818	11 343	18 528	-7 185	12 003
2025	-1 773	-20 923	19 150	7 394	12 566	-5 172	-13 978
2026				7 471	12 724	-5 252	5 252
2027				7 548	12 881	-5 333	5 333
2028	581		581	7 625	13 038	-5 414	4 833
2029	886		886	7 702	13 196	-5 494	4 608
2030				7 779	13 353	-5 575	5 575
2031				7 856	13 511	-5 655	5 655
2032				7 932	13 668	-5 736	5 736
2033	7 567	3 142	4 425	8 009	13 826	-5 817	1 392
2034	14 966	4 713	10 253	8 086	13 983	-5 897	-4 356
2035	-42 542	-41 153	-1 389	8 163	14 141	-5 978	7 367
Différentiels nets actualisés à :				6%	8%	10%	
en millions FCFA 1989 HT				77 809	56 749	41 970	
Taux de rentabilité interne					29.22		

Tableau 1.5a

COMPARAISON DES CHRONIQUES DE COUTS ENTRE SCENARIOS

(aillions FCFA 1989 HT)

Analyse de sensibilité : Test 5 (sans investissements en plus au Port de Dakar pour trafic transit Mali)
(-20% du coût de transport ferroviaire pour trafic transit Mali)Phase transitoire de régularisation du fleuve : Situation référence : alternatifs de transport ferroviaires et routiers
Projet Navigation : variante 1, aménagement du chenal navigable en 2006

Année	investissements			exploitation et entretien			chronique des différentiels
	projet	référence	différence	projet	référence	différence	
1992	10 498	13 434	-2 936				2 936
1993	21 586	18 605	2 981				-2 981
1994	36 747	25 668	11 079				-11 079
1995				5 792	7 313	-1 521	1 521
1996				5 952	7 617	-1 664	1 664
1997				6 112	7 921	-1 808	1 808
1998				6 273	8 225	-1 952	1 952
1999				6 433	8 528	-2 095	2 095
2000				6 594	8 832	-2 239	2 239
2001				6 754	9 136	-2 382	2 382
2002		24 056	-11 951	6 914	9 440	-2 526	14 477
2003	12 105	27 254	-7 836	7 075	9 744	-2 670	10 506
2004	19 418	38 734	-30 078	7 235	10 048	-2 813	32 891
2005	8 656	2 793	-5 985	9 952	14 120	-4 168	10 153
2006	-3 192		-3 192	11 169	15 432	-4 263	7 455
2007				11 233	15 553	-4 320	4 320
2008	1 933	1 243	690	11 297	15 675	-4 377	3 687
2009	4 357	1 865	2 492	11 361	15 796	-4 434	1 942
2010				11 425	15 917	-4 492	4 492
2011				11 790	16 038	-4 249	4 249
2012				11 853	16 160	-4 306	4 306
2013	2 639	3 441	-802	11 917	16 281	-4 364	5 166
2014	4 058	5 162	-1 104	11 981	16 402	-4 421	5 525
2015	300		300	12 045	16 524	-4 478	4 178
2016				12 109	16 645	-4 536	4 536
2017				12 173	16 766	-4 593	4 593
2018	3 875	786	3 089	12 237	16 888	-4 650	1 561
2019	7 443	1 664	5 779	12 301	17 009	-4 707	-1 072
2020		698		12 420	17 130	-4 711	4 711
2021				12 505	17 288	-4 783	4 783
2022				12 590	17 445	-4 855	4 855
2023	2 215	6 302	-4 087	12 675	17 603	-4 927	9 014
2024	4 480	9 453	-4 973	12 760	17 760	-5 000	9 973
2025	-460	-20 923	20 463	7 883	12 536	-4 653	-15 810
2026				7 968	12 694	-4 725	4 725
2027				8 054	12 851	-4 797	4 797
2028	581		581	8 140	13 008	-4 868	4 287
2029	883		883	8 226	13 166	-4 940	4 057
2030				8 312	13 323	-5 012	5 012
2031				8 398	13 481	-5 083	5 083
2032				8 483	13 638	-5 155	5 155
2033	7 979	3 142	4 837	8 569	13 796	-5 227	390
2034	16 094	4 713	11 381	8 655	13 953	-5 298	-6 083
2035	-47 626	-40 853	-6 773	8 741	14 111	-5 370	12 143
Différentiels nets actualisés à :				6%	8%	10%	
en millions FCFA 1989 HT				60 279	44 076	32 743	
Taux de rentabilité interne :					33.2%		

Tableau 1.5b

COMPARAISON DES CHRONIQUES DE COUTS ENTRE SCENARIOS
(aillions PCFA 1989 ET)Analyse de sensibilité : Test 5 (sans investissements en plus au Port de Dakar pour trafic transit Mali)
(-20% du coût de transport ferroviaire pour trafic transit Mali)Phase définitive de régularisation du fleuve Situation référence : alternatifs de transport ferroviaires et routiers
Projet Navigation : variante 2 , aiénagement du chenal navigable en 1995

Année	investissements			exploitation et entretien			chronique des différentiels
	projet	référence	différence	projet	référence	différence	
1992	15 568	13 434	2 134				-2 134
1993	23 016	18 605	4 411				-4 411
1994	35 417	25 668	9 749				-9 749
1995				4 699	7 313	-2 614	2 614
1996				4 854	7 617	-2 763	2 763
1997				5 009	7 921	-2 912	2 912
1998				5 164	8 225	-3 061	3 061
1999				5 319	8 528	-3 210	3 210
2000				5 774	8 832	-3 059	3 059
2001				5 929	9 136	-3 208	3 208
2002		24 056	-17 383	6 084	9 440	-3 357	20 740
2003	6 673	27 254	-12 867	6 239	9 744	-3 505	16 372
2004	14 387	38 734	-35 010	6 394	10 048	-3 654	38 664
2005	3 724	2 793	-2 793	8 766	14 120	-5 354	8 147
2006			0	10 222	15 432	-5 210	5 210
2007				10 282	15 553	-5 271	5 271
2008	1 386	1 243	143	10 342	15 675	-5 333	5 190
2009	3 080	1 865	1 215	10 402	15 796	-5 394	4 179
2010				10 462	15 917	-5 455	5 455
2011				10 522	16 038	-5 516	5 516
2012				10 583	16 160	-5 577	5 577
2013	2 733	3 441	-708	10 643	16 281	-5 638	6 346
2014	4 249	5 162	-913	10 703	16 402	-5 699	6 612
2015			0	10 763	16 524	-5 761	5 761
2016				10 823	16 645	-5 822	5 822
2017				10 883	16 766	-5 883	5 883
2018	4 120	786	3 334	10 943	16 888	-5 944	2 610
2019	7 924	1 664	6 260	11 004	17 009	-6 005	-255
2020		698		11 118	17 130	-6 013	6 013
2021				11 174	17 288	-6 114	6 114
2022				11 230	17 445	-6 215	6 215
2023	2 309	6 302	-3 993	11 286	17 603	-6 316	10 309
2024	4 671	9 453	-4 782	11 343	17 760	-6 417	11 199
2025	-1 773	-20 923	19 150	7 394	12 536	-5 142	-14 008
2026				7 471	12 694	-5 222	5 222
2027				7 548	12 851	-5 303	5 303
2028	581		581	7 625	13 008	-5 384	4 803
2029	886		886	7 702	13 166	-5 464	4 578
2030				7 779	13 323	-5 545	5 545
2031				7 856	13 481	-5 625	5 625
2032				7 932	13 638	-5 706	5 706
2033	7 567	3 142	4 425	8 009	13 796	-5 787	1 362
2034	14 966	4 713	10 253	8 086	13 953	-5 867	-4 386
2035	-42 542	-40 853	-1 689	8 163	14 111	-5 948	7 637
Différentiels nets actualisés a :				6%	8%	10%	
en millions PCFA 1989 ET				74 455	54 102	39 774	
Taux de rentabilité interne					27.3%		

Tableau 1.6a COMPARAISON DES CHRONIQUES DE COUTS ENTRE SCENARIOS
(millions FCFA 1989 HT)

Analyse de sensibilité : Test 6 (+30% du coût d'aménagement du fleuve)

Phase transitoire de régularisation du fleuve Situation référence : alternatifs de transport ferroviaires et routiers
Projet Navigation : variante 1 , aménagement du chenal navigable en 2006

Année	investissements			exploitation et entretien			chronique des différentiels
	projet	référence	différence	projet	référence	différence	
1992	10 498	13 884	-3 386				3 386
1993	21 586	19 005	2 581				-2 581
1994	36 747	26 268	10 479				-10 479
1995				5 792	7 854	-2 062	2 062
1996				5 952	8 163	-2 211	2 211
1997				6 112	8 473	-2 360	2 360
1998				6 273	8 782	-2 510	2 510
1999				6 433	9 092	-2 659	2 659
2000				6 594	9 402	-2 808	2 808
2001				6 754	9 711	-2 957	2 957
2002		24 056	-10 430	6 914	10 021	-3 107	13 537
2003	13 626	27 278	-6 339	7 075	10 331	-3 256	9 595
2004	20 939	38 770	-28 086	7 235	10 640	-3 405	31 491
2005	10 684	2 793	-5 985	9 952	14 717	-4 765	10 750
2006	-3 192		-3 192	11 169	16 046	-4 877	8 069
2007				11 233	16 185	-4 951	4 951
2008	1 933	1 243	690	11 297	16 323	-5 026	4 336
2009	4 357	1 865	2 492	11 361	16 462	-5 100	2 608
2010				11 425	16 600	-5 175	5 175
2011				11 790	16 739	-4 949	4 949
2012				11 853	16 877	-5 024	5 024
2013	2 639	3 441	-802	11 917	17 016	-5 098	5 900
2014	4 058	5 162	-1 104	11 981	17 154	-5 173	6 277
2015	300		300	12 045	17 293	-5 248	4 948
2016				12 109	17 432	-5 322	5 322
2017				12 173	17 570	-5 397	5 397
2018	3 875	906	2 969	12 237	17 709	-5 471	2 502
2019	7 443	1 824	5 619	12 301	17 847	-5 546	-73
2020		698		12 420	17 986	-5 566	5 566
2021				12 505	18 177	-5 672	5 672
2022				12 590	18 367	-5 777	5 777
2023	2 215	6 326	-4 111	12 675	18 558	-5 883	9 994
2024	4 480	9 489	-5 009	12 760	18 749	-5 988	10 997
2025	-460	-20 923	20 463	7 883	13 558	-5 676	-14 787
2026				7 968	13 749	-5 781	5 781
2027				8 054	13 940	-5 886	5 886
2028	581		581	8 140	14 131	-5 991	5 410
2029	883		883	8 226	14 321	-6 096	5 213
2030				8 312	14 512	-6 201	6 201
2031				8 398	14 703	-6 306	6 306
2032				8 483	14 894	-6 411	6 411
2033	7 979	3 142	4 837	8 569	15 085	-6 516	1 679
2034	16 094	4 713	11 381	8 655	15 275	-6 621	-4 760
2035	-49 756	-41 153	-8 603	8 741	15 466	-6 726	15 329

Différentiels nets actualisés à : 6% 8% 10%

en millions FCFA 1989 HT 68 529 50 142 37 505

Taux de rentabilité interne 44.1%

Tableau 1.6b COKPARAISON DES CHRONIQUES DE COUTS ENTRE SCENARIOS
(aillions FCFA 1989 HT)

Analyse de sensibilité : Test 6 (+30% du coût d'aménagement du fleuve)

Phase définitive de régularisation du fleuve Situation référence : alternatifs de transport ferroviaires et routiers
Projet Navigation : variante 2 , anénagement du chenal navigable en 1995

Année	investissements			exploitation et entretien			chronique des différentiels
	projet	référence	différence	projet	référence	différence	
1992	17 089	13 884	3 205				-3 205
1993	24 537	19 005	5 532				-5 532
1994	37 445	26 268	11 177				-11 177
1995				4 699	7 854	-3 155	3 155
1996				4 854	8 163	-3 309	3 309
1997				5 009	8 473	-3 464	3 464
1998				5 164	8 782	-3 619	3 619
1999				5 319	9 092	-3 773	3 773
2000				5 774	9 402	-3 628	3 628
2001				5 929	9 711	-3 783	3 783
2002		24 056	-17 383	6 084	10 021	-3 937	21 320
2003	6 673	27 278	-12 891	6 239	10 331	-4 092	16 983
2004	14 387	38 770	-35 046	6 394	10 640	-4 246	39 292
2005	3 724	2 793	-2 793	8 766	14 717	-5 951	8 744
2006			0	10 222	16 046	-5 824	5 824
2007				10 282	16 185	-5 903	5 903
2008	1 386	1 243	143	10 342	16 323	-5 981	5 838
2009	3 080	1 865	1 215	10 402	16 462	-6 059	4 844
2010				10 462	16 600	-6 138	6 138
2011				10 522	16 739	-6 216	6 216
2012				10 583	16 877	-6 295	6 295
2013	2 733	3 441	-708	10 643	17 016	-6 373	7 081
2014	4 249	5 162	-913	10 703	17 154	-6 452	7 365
2015			0	10 763	17 293	-6 530	6 530
2016				10 823	17 432	-6 608	6 608
2017				10 883	17 570	-6 687	6 687
2018	4 120	906	3 214	10 943	17 709	-6 765	3 551
2019	7 924	1 824	6 100	11 004	17 847	-6 844	744
2020		698		11 118	17 986	-6 868	6 868
2021				11 174	18 177	-7 003	7 003
2022				11 230	18 367	-7 137	7 137
2023	2 309	6 326	-4 017	11 286	18 558	-7 272	11 289
2024	4 671	9 489	-4 818	11 343	18 749	-7 406	12 224
2025	-1 773	-20 923	19 150	7 394	13 558	-6 164	-12 986
2026				7 471	13 749	-6 278	6 278
2027				7 548	13 940	-6 392	6 392
2028	581		581	7 625	14 131	-6 506	5 925
2029	886		886	7 702	14 321	-6 620	5 734
2030				7 779	14 512	-6 734	6 734
2031				7 856	14 703	-6 848	6 848
2032				7 932	14 894	-6 961	6 961
2033	7 567	3 142	4 425	8 009	15 085	-7 075	2 650
2034	14 966	4 713	10 253	8 086	15 275	-7 189	-3 064
2035	-43 556	-41 153	-2 403	8 163	15 466	-7 303	9 706

Différentiels nets actualisés à : 6% 8% 10%

en millions FCFA 1989 HT 80 511 57 622 41 703

Taux de rentabilité interne 25.4%

Tableau 1.7a

COMPARAISON DES CHRONIQUES DE COUTS ENTRE SCENARIOS

(millions PCFA 1989 HT)

Analyse de sensibilité : Test 7 (+50% du coût d'aménagement du fleuve)

Phase transitoire de
régularisation du fleuveSituation référence : alternatifs de transport ferroviaires et routiers
Projet Navigation : variante 1 , aménagement du chenal navigable en 2006

Année	investissements			exploitation et entretien			chronique des différentiels
	projet	référence	différence	projet	référence	différence	
1992	10 498	13 884	-3 386				3 386
1993	21 586	19 005	2 581				-2 581
1994	36 747	26 268	10 479				-10 479
1995				5 792	7 854	-2 062	2 062
1996				5 952	8 163	-2 211	2 211
1997				6 112	8 473	-2 360	2 360
1998				6 273	8 782	-2 510	2 510
1999				6 433	9 092	-2 659	2 659
2000				6 594	9 402	-2 808	2 808
2001				6 754	9 711	-2 957	2 957
2002		24 056	-9 416	6 914	10 021	-3 107	12 523
2003	14 640	27 278	-5 325	7 075	10 331	-3 256	8 581
2004	21 953	38 770	-26 734	7 235	10 640	-3 405	30 139
2005	12 036	2 793	-5 985	9 952	14 717	-4 765	10 750
2006	-3 192		-3 192	11 169	16 046	-4 877	8 069
2007				11 233	16 185	-4 951	4 951
2008	1 933	1 243	690	11 297	16 323	-5 026	4 336
2009	4 357	1 865	2 492	11 361	16 462	-5 100	2 608
2010				11 425	16 600	-5 175	5 175
2011				11 790	16 739	-4 949	4 949
2012				11 853	16 877	-5 024	5 024
2013	2 639	3 441	-802	11 917	17 016	-5 098	5 900
2014	4 058	5 162	-1 104	11 981	17 154	-5 173	6 277
2015	300		300	12 045	17 293	-5 248	4 948
2016				12 109	17 432	-5 322	5 322
2017				12 173	17 570	-5 397	5 397
2018	3 875	906	2 969	12 237	17 709	-5 471	2 502
2019	7 443	1 824	5 619	12 301	17 847	-5 546	-73
2020		698		12 420	17 986	-5 566	5 566
2021				12 505	18 177	-5 672	5 672
2022				12 590	18 367	-5 777	5 777
2023	2 215	6 326	-4 111	12 675	18 558	-5 883	9 994
2024	4 480	9 489	-5 009	12 760	18 749	-5 988	10 997
2025	-460	-20 923	20 463	7 883	13 558	-5 676	-14 787
2026				7 968	13 749	-5 781	5 781
2027				8 054	13 940	-5 886	5 886
2028	581		581	8 140	14 131	-5 991	5 410
2029	883		883	8 226	14 321	-6 096	5 213
2030				8 312	14 512	-6 201	6 201
2031				8 398	14 703	-6 306	6 306
2032				8 483	14 894	-6 411	6 411
2033	7 979	3 142	4 837	8 569	15 085	-6 516	1 679
2034	16 094	4 713	11 381	8 655	15 275	-6 621	-4 760
2035	-51 175	-41 153	-10 022	8 741	15 466	-6 726	16 748
Différentiels nets actualisés à :				6%	8%	10%	
en millions PCFA 1989 HT				66 873	48 753	36 351	
Taux de rentabilité interne					43.4%		

Tableau 1.7b

COMPARAISON DES CHRONIQUES DE COUTS ENTRE SCENARIOS
(millions FCFA 1989 HT)

Analyse de sensibilité : Test 7 (+50% du coût d'aménagement du fleuve)

Phase définitive de
régularisation du fleuveSituation référence : alternatifs de transport ferroviaires et routiers
Projet Navigation : variante 2 , aménagement du chenal navigable en 1995

Année	investissements			exploitation et entretien			chronique des différentiels
	projet	référence	différence	projet	référence	différence	
1992	18 103	13 884	4 219				-4 219
1993	25 551	19 005	6 546				-6 546
1994	38 797	26 268	12 529				-12 529
1995				4 699	7 854	-3 155	3 155
1996				4 854	8 163	-3 309	3 309
1997				5 009	8 473	-3 464	3 464
1998				5 164	8 782	-3 619	3 619
1999				5 319	9 092	-3 773	3 773
2000				5 774	9 402	-3 628	3 628
2001				5 929	9 711	-3 783	3 783
2002		24 056	-17 383	6 084	10 021	-3 937	21 320
2003	6 673	27 278	-12 891	6 239	10 331	-4 092	16 983
2004	14 387	38 770	-35 046	6 394	10 640	-4 246	39 292
2005	3 724	2 793	-2 793	8 766	14 717	-5 951	8 744
2006			0	10 222	16 046	-5 824	5 824
2007				10 282	16 185	-5 903	5 903
2008	1 386	1 243	143	10 342	16 323	-5 981	5 838
2009	3 080	1 865	1 215	10 402	16 462	-6 059	4 844
2010				10 462	16 600	-6 138	6 138
2011				10 522	16 739	-6 216	6 216
2012				10 583	16 877	-6 295	6 295
2013	2 733	3 441	-708	10 643	17 016	-6 373	7 081
2014	4 249	5 162	-913	10 703	17 154	-6 452	7 365
2015			0	10 763	17 293	-6 530	6 530
2016				10 823	17 432	-6 608	6 608
2017				10 883	17 570	-6 687	6 687
2018	4 120	906	3 214	10 943	17 709	-6 765	3 551
2019	7 924	1 824	6 100	11 004	17 847	-6 844	744
2020		698		11 118	17 986	-6 868	6 868
2021				11 174	18 177	-7 003	7 003
2022				11 230	18 367	-7 137	7 137
2023	2 309	6 326	-4 017	11 286	18 558	-7 272	11 289
2024	4 671	9 489	-4 818	11 343	18 749	-7 406	12 224
2025	-1 773	-20 923	19 150	7 394	13 558	-6 164	-12 986
2026				7 471	13 749	-6 278	6 278
2027				7 548	13 940	-6 392	6 392
2028	581		581	7 625	14 131	-6 506	5 925
2029	886		886	7 702	14 321	-6 620	5 734
2030				7 779	14 512	-6 734	6 734
2031				7 856	14 703	-6 848	6 848
2032				7 932	14 894	-6 961	6 961
2033	7 567	3 142	4 425	8 009	15 085	-7 075	2 650
2034	14 966	4 713	10 253	8 086	15 275	-7 189	-3 064
2035	-44 232	-41 153	-3 079	8 163	15 466	-7 303	10 382
Différentiels nets actualisés à :				6%	8%	10%	
en millions FCFA 1989 HT				77 393	54 535	38 661	
Taux de rentabilité interne					22.8%		

Tableau 1.8a

COMPARAISON DES CHRONIQUES DE COUTS ENTRE SCENARIOS

(millions FCFA 1989 ET)

Analyse de sensibilité : Test 8 (+20% du coût d'aménagement des Ports du Projet Navigation)

Phase transitoire de
régularisation du fleuveSituation référence : alternatifs de transport ferroviaires et routiers
Projet Navigation : variante 1 , aménagement du chenal navigable en 2006

Année	investissements			exploitation et entretien			chronique des différentiels
	projet	référence	différence	projet	référence	différence	
1992	12 385	13 884	-1 499				1 499
1993	24 073	19 005	5 068				-5 068
1994	40 163	26 268	13 895				-13 895
1995				5 924	7 854	-1 930	1 930
1996				6 084	8 163	-2 079	2 079
1997				6 245	8 473	-2 228	2 228
1998				6 405	8 782	-2 377	2 377
1999				6 565	9 092	-2 527	2 527
2000				6 726	9 402	-2 676	2 676
2001				6 886	9 711	-2 825	2 825
2002		24 056	-11 342	7 047	10 021	-2 974	14 316
2003	12 714	27 278	-6 933	7 207	10 331	-3 124	10 057
2004	20 345	38 770	-30 114	7 367	10 640	-3 273	33 387
2005	8 656	2 793	-5 985	10 102	14 717	-4 615	10 600
2006	-3 192		-3 192	11 319	16 046	-4 727	7 919
2007				11 383	16 185	-4 801	4 801
2008	1 933	1 243	690	11 447	16 323	-4 876	4 186
2009	4 357	1 865	2 492	11 511	16 462	-4 950	2 458
2010				11 575	16 600	-5 025	5 025
2011				11 939	16 739	-4 799	4 799
2012				12 011	16 877	-4 867	4 867
2013	3 057	3 441	-384	12 082	17 016	-4 934	5 318
2014	4 686	5 162	-476	12 153	17 154	-5 001	5 477
2015	300		300	12 224	17 293	-5 069	4 769
2016				12 295	17 432	-5 136	5 136
2017				12 367	17 570	-5 204	5 204
2018	4 234	906	3 328	12 438	17 709	-5 271	1 943
2019	7 983	1 824	6 159	12 509	17 847	-5 338	-821
2020		698		12 580	17 986	-5 406	5 406
2021				12 665	18 177	-5 511	5 511
2022				12 751	18 367	-5 617	5 617
2023	2 250	6 326	-4 076	12 836	18 558	-5 722	9 798
2024	4 532	9 489	-4 957	12 921	18 749	-5 828	10 785
2025	-460	-20 923	20 463	8 041	13 558	-5 517	-14 946
2026				8 127	13 749	-5 622	5 622
2027				8 213	13 940	-5 727	5 727
2028	690		690	8 299	14 131	-5 831	5 141
2029	1 051		1 051	8 385	14 321	-5 936	4 885
2030				8 471	14 512	-6 041	6 041
2031				8 557	14 703	-6 146	6 146
2032				8 643	14 894	-6 251	6 251
2033	8 494	3 142	5 352	8 729	15 085	-6 356	1 004
2034	16 873	4 713	12 160	8 815	15 275	-6 461	-5 699
2035	-51 391	-41 153	-10 238	8 901	15 466	-6 566	16 804

Différentiels nets actualisés à :

6% 8% 10%

en millions FCFA 1989 ET

60 582 42 687 30 369

Taux de rentabilité interne

24.3%

Tableau 1.8b

COMPARAISON DES CHRONIQUES DE COUTS ENTRE SCENARIOS

(millions PCPA 1989 ET)

Analyse de sensibilité : Test 8 (+20% du coût d'aménagement des Ports du Projet Navigation)

Phase définitive de
régularisation du fleuveSituation référence : alternatifs de transport ferroviaires et routiers
Projet Navigation : variante 2 , aménagement du chenal navigable en 1995

Année	investissements			exploitation et entretien			chronique des différentiels
	projet	référence	différence	projet	référence	différence	
1992	17 455	13 884	3 571				-3 571
1993	25 422	19 005	6 417				-6 417
1994	38 711	26 268	12 443				-12 443
1995				4 829	7 854	-3 025	3 025
1996				4 984	8 163	-3 180	3 180
1997				5 139	8 473	-3 334	3 334
1998				5 294	8 782	-3 489	3 489
1999				5 449	9 092	-3 643	3 643
2000				5 904	9 402	-3 498	3 498
2001				6 059	9 711	-3 653	3 653
2002		24 056	-16 775	6 214	10 021	-3 807	20 582
2003	7 281	27 278	-11 966	6 369	10 331	-3 962	15 928
2004	15 312	38 770	-35 046	6 524	10 640	-4 116	39 162
2005	3 724	2 793	-2 793	8 915	14 717	-5 802	8 595
2006			0	10 371	16 046	-5 675	5 675
2007				10 436	16 185	-5 749	5 749
2008	1 386	1 243	143	10 501	16 323	-5 823	5 680
2009	3 080	1 865	1 215	10 565	16 462	-5 896	4 681
2010				10 630	16 600	-5 970	5 970
2011				10 695	16 739	-6 044	6 044
2012				10 760	16 877	-6 118	6 118
2013	3 150	3 441	-291	10 825	17 016	-6 191	6 482
2014	4 875	5 162	-287	10 889	17 154	-6 265	6 552
2015			0	10 954	17 293	-6 339	6 339
2016				11 019	17 432	-6 413	6 413
2017				11 084	17 570	-6 486	6 486
2018	4 501	906	3 595	11 149	17 709	-6 560	2 965
2019	8 496	1 824	6 672	11 213	17 847	-6 634	-38
2020		698		11 278	17 986	-6 708	6 708
2021				11 354	18 177	-6 822	6 822
2022				11 431	18 367	-6 937	6 937
2023	2 343	6 326	-3 983	11 507	18 558	-7 051	11 034
2024	4 721	9 489	-4 768	11 583	18 749	-7 166	11 934
2025	-1 773	-20 923	19 150	7 553	13 558	-6 005	-13 145
2026				7 630	13 749	-6 119	6 119
2027				7 707	13 940	-6 233	6 233
2028	690		690	7 784	14 131	-6 347	5 657
2029	1 054		1 054	7 861	14 321	-6 460	5 406
2030				7 938	14 512	-6 574	6 574
2031				8 015	14 703	-6 688	6 688
2032				8 092	14 894	-6 802	6 802
2033	8 114	3 142	4 972	8 169	15 085	-6 916	1 944
2034	15 793	4 713	11 080	8 246	15 275	-7 030	-4 050
2035	-46 412	-41 153	-5 259	8 323	15 466	-7 143	12 402
Différentiels nets actualisés à :				6%	8%	10%	
en millions FCFA 1989 ET				74 871	52 851	37 550	
Taux de rentabilité interne :					23.0%		

Tableau 1.9a

COMPARAISON DES CHRONIQUES DE COUTS ENTRE SCENARIOS

(millions FCFA 1989 HT)

Analyse de sensibilité : Test 9 (avec coûts proportionnels des barrages imputables au volet Navigation)

Phase transitoire de
régularisation du fleuveSituation référence : alternatifs de transport ferroviaires et routiers
Projet Navigation : variante 1, aménagement du chenal navigable en 2006

Année	investissements			exploitation et entretien			chronique des différentiels
	projet	référence	différence	projet	référence	différence	
1992	38 090	13 884	24 206				-24 206
1993	21 586	19 005	2 581				-2 581
1994	36 747	26 268	10 479				-10 479
1995				5 792	7 854	-2 062	2 062
1996				5 952	8 163	-2 211	2 211
1997				6 112	8 473	-2 360	2 360
1998				6 273	8 782	-2 510	2 510
1999				6 433	9 092	-2 659	2 659
2000				6 594	9 402	-2 808	2 808
2001				6 754	9 711	-2 957	2 957
2002		24 056	-11 951	6 914	10 021	-3 107	15 058
2003	12 105	27 278	-7 860	7 075	10 331	-3 256	11 116
2004	19 418	38 770	-30 114	7 235	10 640	-3 405	33 519
2005	8 656	2 793	-5 985	9 952	14 717	-4 765	10 750
2006	-3 192		-3 192	11 169	16 046	-4 877	8 069
2007				11 233	16 185	-4 951	4 951
2008	1 933	1 243	690	11 297	16 323	-5 026	4 336
2009	4 357	1 865	2 492	11 361	16 462	-5 100	
2010				11 425	16 600	-5 175	5 175
2011				11 790	16 739	-4 949	4 949
2012				11 853	16 877	-5 024	5 024
2013	2 639	3 441	-802	11 917	17 016	-5 098	5 900
2014	4 058	5 162	-1 104	11 981	17 154	-5 173	6 277
2015	300		300	12 045	17 293	-5 248	4 948
2016				12 109	17 432	-5 322	5 322
2017				12 173	17 570	-5 397	5 397
2018	3 875	906	2 969	12 237	17 709	-5 471	2 502
2019	7 443	1 824	5 619	12 301	17 847	-5 546	-73
2020		698		12 420	17 986	-5 566	5 566
2021				12 505	18 177	-5 672	5 672
2022				12 590	18 367	-5 777	5 777
2023	2 215	6 326	-4 111	12 675	18 558	-5 883	9 994
2024	4 480	9 489	-5 009	12 760	18 749	-5 988	10 997
2025	-460	-20 923	20 463	7 883	13 558	-5 676	-14 787
2026				7 968	13 749	-5 781	5 781
2027				8 054	13 940	-5 886	5 886
2028	581		581	8 140	14 131	-5 991	5 410
2029	883		883	8 226	14 321	-6 096	5 213
2030				8 312	14 512	-6 201	6 201
2031				8 398	14 703	-6 306	6 306
2032				8 483	14 894	-6 411	6 411
2033	7 979	3 142	4 837	8 569	15 085	-6 516	1 679
2034	16 094	4 713	11 381	8 655	15 275	-6 621	-4 760
2035	-47 626	-41 153	-6 473	8 741	15 466	-6 726	13 199
Différentiels nets actualisés à :				6%	8%	10%	
en millions FCFA 1989 HT				43 422	24 635	11 643	
Taux de rentabilité interne					12.6%		

Tableau 1.9b

COMPARAISON DES CHRONIQUES DE COUTS ENTRE SCENARIOS
(millions FCFA 1989 HT)

Analyse de sensibilité : Test 9 (avec coûts proportionnels des barrages imputables au volet Navigation)

Phase définitive de
régularisation du fleuveSituation référence : alternatifs de transport ferroviaires et routiers
Projet Navigation : variante 2, aménagement du chenal navigable en 1995

Année	investissements			exploitation et entretien			chronique des différentiels
	projet	référence	différence	projet	référence	différence	
1992	43 160	13 884	29 276				-29 276
1993	23 016	19 005	4 011				-4 011
1994	35 417	26 268	9 149				-9 149
1995				4 699	7 854	-3 155	3 155
1996				4 854	8 163	-3 309	3 309
1997				5 009	8 473	-3 464	3 464
1998				5 164	8 782	-3 619	3 619
1999				5 319	9 092	-3 773	3 773
2000				5 774	9 402	-3 628	3 628
2001				5 929	9 711	-3 783	3 783
2002		24 056	-17 383	6 084	10 021	-3 937	21 320
2003	6 673	27 278	-12 891	6 239	10 331	-4 092	16 983
2004	14 387	38 770	-35 046	6 394	10 640	-4 246	39 292
2005	3 724	2 793	-2 793	8 766	14 717	-5 951	8 744
2006			0	10 222	16 046	-5 824	5 824
2007				10 282	16 185	-5 903	5 903
2008	1 386	1 243	143	10 342	16 323	-5 981	5 838
2009	3 080	1 865	1 215	10 402	16 462	-6 059	4 844
2010				10 462	16 600	-6 138	6 138
2011				10 522	16 739	-6 216	6 216
2012				10 583	16 877	-6 295	6 295
2013	2 733	3 441	-708	10 643	17 016	-6 373	7 081
2014	4 249	5 162	-913	10 703	17 154	-6 452	7 365
2015			0	10 763	17 293	-6 530	6 530
2016				10 823	17 432	-6 608	6 608
2017				10 883	17 570	-6 687	6 687
2018	4 120	906	3 214	10 943	17 709	-6 765	3 551
2019	7 924	1 824	6 100	11 004	17 847	-6 844	744
2020		698		11 118	17 986	-6 868	6 868
2021				11 174	18 177	-7 003	7 003
2022				11 230	18 367	-7 137	7 137
2023	2 309	6 326	-4 017	11 286	18 558	-7 272	11 289
2024	4 671	9 489	-4 818	11 343	18 749	-7 406	12 224
2025	-1 773	-20 923	19 150	7 394	13 558	-6 164	-12 986
2026				7 471	13 749	-6 278	6 278
2027				7 548	13 940	-6 392	6 392
2028	581		581	7 625	14 131	-6 506	5 925
2029	886		886	7 702	14 321	-6 620	5 734
2030				7 779	14 512	-6 734	6 734
2031				7 856	14 703	-6 848	6 848
2032				7 932	14 894	-6 961	6 961
2033	7 567	3 142	4 425	8 009	15 085	-7 075	2 650
2034	14 966	4 713	10 253	8 086	15 275	-7 189	-3 064
2035	-42 542	-41 153	-1 389	8 163	15 466	-7 303	8 692
Différentiels nets actualisés à :				6%	8%	10%	
en millions FCFA 1989 ET				57 597	34 661	18 674	
Taux de rentabilité interne					13.6%		

Détails des calculs sur l'analyse financière (tableaux 1.10 à 1.13):

Les détails de calculs portent sur les données intermédiaires permettant de fixer les tarifs d'usage des infrastructures publiques du Projet de Navigation et d'estimer par la suite les recettes prévisionnelles.

Quatre tableaux ont ainsi été élaborés:

- Tableau 1.10: donnant les différentiels de coûts d'exploitation entre le transport fluvial et les autres modes alternatifs pour les trafics fluvio-maritimes,
- Tableau 1.11: donnant les différentiels de coûts d'exploitation entre le transport fluvial et les autres modes alternatifs pour les trafics régionaux Rive Droite et Rive Gauche,
- Tableau 1.12: détaillant le mode de calcul des recettes prévisionnelles de l'OMVS pour la gestion du Port de Saint-Louis,
- Tableau 1.13: détaillant le mode de calcul des recettes prévisionnelles de l'OMVS pour la gestion du Port de Kayes et de la navigation sur le fleuve.

Tableau 1.10

DIFFERENTIELS DE COUTS D'EXPLOITATION ENTRE LE TRANSPORT FLUVIAL
ET LES AUTRES MODES ALTERNATIFS POUR LES TRAFICS FLUVIO-MARITIMES

Fleuve en phase définitive de régularisation

Désignation	Unités	1995	2005	2020	2035
.....					
PHOSPHATES DE BOGHE	milliers tonnes	-	1 200.0	1 200.0	1 200.0
. coût de transport fluvial	FCFA/tonne	-	2 302	2 302	2 302
- hors amortissement	FCFA/tonne	-	1 516	1 516	1 516
- amortissement du matériel	FCFA/tonne	-	786	786	786
. coût de transport ferroviaire	FCFA/tonne	-	5 144	5 144	5 144
- hors amortissement	FCFA/tonne	-	1 648	1 648	1 648
- amortissements	FCFA/tonne	-	3 497	3 497	3 497
. différentiel de coût	FCFA/tonne	-	2 842	2 842	2 842
PHOSPHATES DE MATAM	milliers tonnes	1 000.0	1 000.0	1 500.0	-
. coût de transport fluvial	FCFA/tonne	3 395	3 425	3 756	-
- hors amortissement	FCFA/tonne	2 452	2 482	2 482	-
- amortissement du matériel	FCFA/tonne	943	943	1 274	-
. coût de transport ferroviaire	FCFA/tonne	6 350	6 350	5 217	-
- hors amortissement	FCFA/tonne	3 813	3 813	3 289	-
- amortissements	FCFA/tonne	2 537	2 537	1 928	-
. différentiel de coût	FCFA/tonne	2 955	2 925	1 461	-
TRAFIC INTERNATIONAL DU MALI	milliers tonnes	140.0	155.3	226.2	363.2
. coût de transport fluvial	FCFA/tonne	5 776	6 193	6 176	6 172
- hors amortissement	FCFA/tonne	3 222	3 315	3 410	3 465
- amortissement du matériel	FCFA/tonne	2 554	2 878	2 766	2 707
. coût de transport ferroviaire	FCFA/tonne	18 249	18 249	18 249	18 249
. différentiel de coût	FCFA/tonne	12 473	12 056	12 073	12 077

.....
Source : Tableaux 2.3', 2.6b', 2.9b¹ (Partie 2) et 3.1 à 3.4 (Partie 3) de l'Annexe A.1

Tableau 1.11

DIFFERENTIELS DE COUTS D'EXPLOITATION ENTRE LE TRANSPORT FLUVIAL
ET LES AUTRES MODES ALTERNATIFS POUR LES TRAFICS REGIONAUX DE LA VALLEE

Désignation	Unités	1995	2005	2020	2035
TRAFICS RIVE DROITE					
Kaédi-Boghé	milliers tonnes	8.7	13.9	20.6	16.8
Boghé-Rosso	milliers tonnes	4.4	20.0	29.8	33.5
. coût de transport fluvial	FCFA/tonne	6 468	2 945	2 615	2 726
- hors amortissement	FCFA/tonne				
Kaédi-Boghé		2 749	1 490	1 626	1 681
Boghé-Rosso		3 174	1 691	1 781	1 944
- amortissement du matériel	FCFA/tonne	3 506	1 355	911	913
. différentiel de coûts de transport routier (1)	FCFA/tonne	4 313	3 348	2 960	3 179
. différentiel de coût	FCFA/tonne	-2 155	403	345	453
TRAFICS RIVE GAUCHE					
Matam-Podor	milliers tonnes	8.9	71.4	85.2	63.8
Podor-Saint Louis	milliers tonnes	58.8	209.9	262.7	287.6
. coût de transport fluvial	FCFA/tonne	3 751	3 206	2 946	2 773
- hors amortissement	FCFA/tonne				
Matam-Podor		2 258	2 270	1 962	1 680
Podor-Saint Louis		1 649	1 548	1 482	1 443
- amortissement du matériel	FCFA/tonne	1 797	1 297	1 224	1 212
. différentiel de coûts de transport routier (2)	FCFA/tonne	6 569	7 885	7 235	6 573
. différentiel de coût	FCFA/tonne	2 818	4 679	4 289	3 800

(1) coûts du transport routier direct sur Boghé et Nouakchott - coûts routiers du transport combiné

(2) coûts du transport routier direct sur Dakar - coûts routiers du transport combiné

Source : Tableaux 2.15b', 2.21b' (Partie 2) et 4.7, 4.8 (Partie 4) de l'Annexe A.1

Tableau 1.12

RECETTES PREVISIONNELLES DE L'OMVS POUR LA GESTION DU PORT DE SAINT-LOUIS

Désignation	Unités	1995	2005	2020	2035
PRODUITS MINIERES	milliers tonnes	1 000.0	2 200.0	2 700.0	1 200.0
. escales de Bulk carriers (35 000 tpl)	nombre	29	63	78	35
. taxes de séjour par navire	milliers FCFA	250	250	250	250
total taxes sur bulk carriers	milliers FCFA	250 000	550 000	675 000	300 000
. escales de convois phosphates (2 600 tpl)	nombre	385	847	1 039	462
. taxes de séjour par navire	milliers FCFA	20	20	20	20
total taxes convois phosphates	milliers FCFA	7 702	16 933	20 779	9 241
. péage sur marchandises	FCFA/tonne	300	300	300	300
total taxes produits miniers	milliers FCFA	300 000	660 000	810 000	360 000
HARCEANDISES DIVERSES 1 (fluvio-laritiies)	milliers tonnes	140.0	155.3	226.2	363.2
. escales de conventionnels (2 000 t/escale en ioyenne)	nonbre	71	78	114	182
. taxes de séjour par navire	milliers FCFA	150	150	150	150
total taxes sur conventionnels	milliers FCFA	10 575	11 723	17 040	27 315
. escales de convois de divers (2 600 tpl)	nonbre	54	60	88	140
. taxes de séjour par navire	milliers FCFA	30	30	30	30
total taxes convois de divers	milliers FCFA	1 630	1 807	2 625	4 206
. péage sur marchandises	FCFA/tonne	1 000	1 000	1 000	1 000
total taxes produits divers 1	milliers FCFA	140 000	155 300	226 200	363 200
HARCEANDISES DIVERSES 2 (purement fluviales)	milliers tonnes	58.8	209.9	262.7	287.6
. escales de convois de divers (2 600 tpl)	nonbre	23	81	102	111
. taxes de séjour par navire	milliers FCFA	30	30	30	30
total taxes convois de divers	milliers FCFA	693	2 437	3 046	3 333
. péage sur marchandises	FCFA/tonne	500	500	500	500
total taxes produits divers 2	milliers FCFA	29 400	104 950	131 350	143 800
TOTAL REDEVANCES PORTUAIRES	millions FCFA	740	1 503	1 886	1 211

Source : Estimations du Consultant

Tableau 1.13

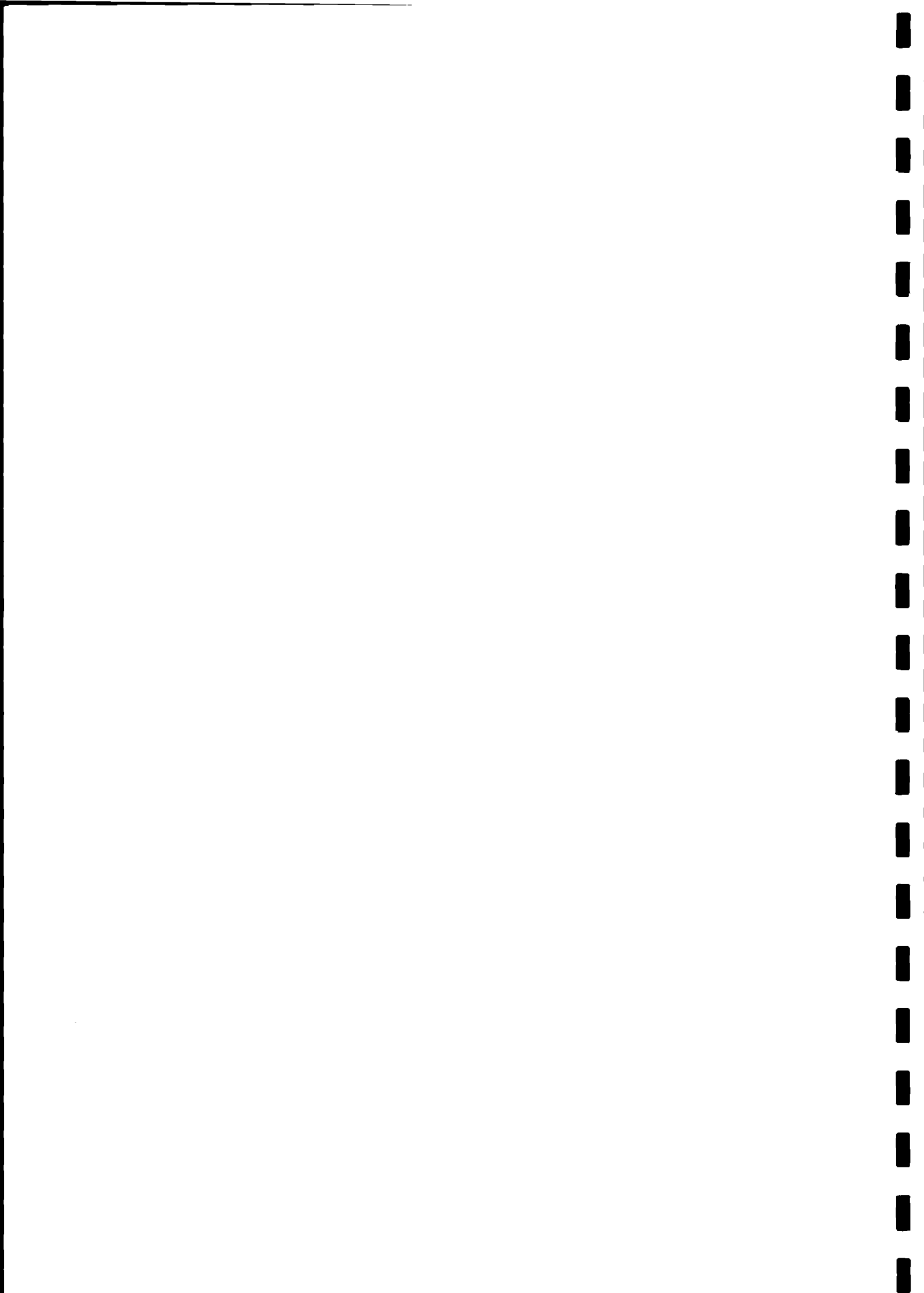
RECETTES PREVISIONNELLES DE L'OMVS POUR LA GESTION
DU PORT DE KAYES ET DE LA NAVIGATION SUR LE FLEUVE

Désignation	Unités	1995	2005	2020	2035
1. PORT DE KAYES					
marchandises diverses	milliers tonnes	140.0	155.3	226.2	363.2
. escales de convois de divers (2 600 tpi)	nombre	54	60	88	140
. taxes de séjour par navire	milliers FCFA	30	30	30	30
total taxes convois de divers	milliers FCFA	1 630	1 807	2 625	4 206
. péage sur marchandises	FCFA/tonne	500	500	500	500
total taxes produits divers	milliers FCFA	70 000	77 650	113 100	181 600
TOTAL REDEVANCES PORT DE KAYES	millions FCFA	72	79	116	186
2. NAVIGATION					
PHOSPHATES DE BOGHE	milliers tonnes	-	1 200.0	1 200.0	1 200.0
. taxes de navigation	FCFA/tonne	-	1 000	1 000	1 000
total taxes sur navigation	milliers FCFA	-	1 200 000	1 200 000	1 200 000
. nombre de convois phosphates	unité	-	10	10	10
. taxes sur contrôle sécurité	FCFA/convoi	-	200	200	200
total taxes sur convois	milliers FCFA	-	2 000	2 000	2 000
PHOSPHATES DE MATAM	milliers tonnes	1 000.0	1 000.0	1 500.0	-
. taxes de navigation	FCFA/tonne	1 500	1 500	1 000	-
total taxes sur navigation	milliers FCFA	1 500 000	1 500 000	1 500 000	-
. nombre de convois phosphates	unité	12	12	19	-
. taxes sur contrôle sécurité	FCFA/convoi	200	200	200	-
total taxes sur convois	milliers FCFA	2 400	2 400	3 800	-
TRAFFIC INTERNATIONAL DU MALI	milliers tonnes	140.0	155.3	226.2	363.2
. taxes de navigation	FCFA/tonne	3 000	3 000	3 000	3 000
total taxes sur navigation	milliers FCFA	420 000	465 900	678 600	1 089 600
. nombre de convois divers	unité	4	5	7	11
. taxes sur contrôle sécurité	FCFA/convoi	200	200	200	-
total taxes sur convois	milliers FCFA	800	1 000	1 400	2 200
TRAFICS RIVE GAUCHE	milliers tonnes	67.7	281.3	347.9	351.4
. taxes de navigation	FCFA/tonne	1 000	1 000	1 000	1 000
total taxes sur navigation	milliers FCFA	67 700	281 300	347 900	351 400
. nombre de convois divers	unité	2	6	7	7
. taxes sur contrôle sécurité	FCFA/convoi	200	200	200	200
total taxes sur convois	milliers FCFA	400	1 200	1 400	1 400
TOTAL REDEVANCES SUR NAVIGATION	millions FCFA	1 991	3 454	3 735	2 647

Source : Estimations du Consultant compte tenu des plafonds de différentiels
de coûts de transport entre le mode fluvial et les modes alternatifs

A N N E X E A.1

PARTIE 2 : DETAILS DES CALCULS DES COUTS D'INVESTISSEMENTS ET
D'EXPLOITATION DU SYSTEME DE TRANSPORT FLUVIAL



Cette Partie 2 de l'Annexe A.1 comporte 10 sous-parties comme suit:

1. Détails du mode de calcul des coûts d'investissement et d'exploitation des convois fluviaux pour le transport des phosphates de Boghé,
2. Détails du mode de calcul des coûts d'investissement et d'exploitation des convois fluviaux pour le transport des phosphates de Matam,
3. Détails du mode de calcul des coûts d'investissement et d'exploitation des convois fluviaux pour le transport international du Mali,
4. Détails du mode de calcul des coûts d'investissement et d'exploitation des convois fluviaux pour le transport régional Rive Droite,
5. Détails du mode de calcul des coûts d'investissement et d'exploitation des convois fluviaux pour le transport régional Rive Gauche,
6. Détails de l'estimation des besoins en infrastructures et équipements portuaires et de leurs coûts,
7. Détails du mode de calcul des coûts annuels d'entretien des ouvrages et infrastructures portuaires et des coûts d'opération des équipements de manutention,
8. Détails de la programmation des investissements des infrastructures et des équipements sur la période d'étude,
9. Détails du chiffrage des coûts annuels d'exploitation et d'entretien des infrastructures et des équipements,
10. Détails du calcul économique pour la détermination de la date optimale d'aménagement du chenal navigable.

Annexe A.1, Partie 2:

Détails du mode de calcul des coûts d'investissement et d'exploitation des convois fluviaux pour le transport des phosphates de Boghé

Cette sous-partie comprend les tableaux suivants (tableaux 2.1a à 2.3'):

Caractéristiques d'exploitation d'un convoi M3 de phosphates entre Boghé et Saint-Louis selon les conditions de navigation du fleuve:

- . Tableau 2.1a : fleuve à l'état naturel,
- . Tableau 2.1b : fleuve aménagé en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.1b' : fleuve aménagé en phase définitive de régularisation.

Détail du calcul de la durée de rotation d'un convoi M3 et des besoins en nombre de convois M3 pour le transport des phosphates de Boghé:

- . Tableau 2.2 : fleuve à l'état naturel et fleuve aménagé en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.2' : fleuve à l'état naturel et fleuve aménagé en phase définitive de régularisation.

Détail du calcul des coûts d'investissement et d'exploitation des convois M3 pour le transport des phosphates de Boghé:

- . Tableau 2.3 : fleuve à l'état naturel et fleuve aménagé en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.3' : fleuve à l'état naturel et fleuve aménagé en phase définitive de régularisation.

Tableau 2.1a CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION D'UN CONVOI M3 DANS LES CONDITIONS DE
NAVIGATION DU FLEUVE A L'ETAT NATUREL ENTRE BOGHE ET SAINT-LOUIS

Mois	Mouillage initial (ci) (1)	Tirant d'eau (cm) (1)	Chargement (tonnes)	Durée de navigation (heures) (2)		Consommation (2) de carburant (Litres)	
				descente en charge	montée à vide	descente en charge	montée à vide
Janvier	120	90	623	47.5	36.5	5 212	6 000
Février	115	85	519	47.0	36.5	5 157	6 000
Mars	175	145	1 613	49.5	36.5	5 432	6 000
Avril	175	145	1 613	49.5	36.5	5 432	6 000
Mai	180	150	1 700	49.5	36.5	5 432	6 000
Juin	150	120	1 178	48.5	36.5	5 322	6 000
Juillet	220	190	2 420	51.5	36.5	5 651	6 000
Août	400	200	2 600	52.0	36.5	5 706	6 000
Septembre	400	200	2 600	52.0	36.5	5 706	6 000
Octobre	400	200	2 600	52.0	36.5	5 706	6 000
Novembre	320	200	2 600	52.0	36.5	5 706	6 000
Décembre	175	145	1 613	49.5	36.5	5 432	6 000
Moyenne par convoi M3			1 807	50.04	36.50	5 491	6 000

Nombre de rotations par an pour réaliser le trafic : $1\,200\,000 \text{ tonnes} / 1\,807 = 664.3$
soit, par arrondi à l'unité supérieure, 665 rotations par an

Source: (1) Groupement Wanantali, Rapport final
(2) LDE, mission A.19

Tableau 2.1b CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION D'UN CONVOI M3 DANS LES CONDITIONS
DE NAVIGATION DU FLEUVE AMENAGE ENTRE BOGHE ET SAINT-LOUIS
(en phase transitoire de régularisation du Fleuve)

Mois	Mouillage minimal (cm) (1)	Tirant d'eau (cm)	Chargement (tonnes)	Durée de navigation (heures) (2)		Consommation (2) de carburant (litres)	
				descente en charge	montée à vide	descente en charge	montée à vide
Janvier	150	120	1 178	48.5	36.5	5 322	6 000
Février	150	120	1 178	48.5	36.5	5 322	6 000
Mars	175	145	1 613	49.5	36.5	5 432	6 000
Avril	175	145	1 613	49.5	36.5	5 432	6 000
Mai	180	150	1 700	49.5	36.5	5 432	6 000
Juin	150	120	1 178	48.5	36.5	5 322	6 000
Juillet	220	190	2 420	51.5	36.5	5 651	6 000
Août	400	200	2 600	52.0	36.5	5 706	6 000
Septembre	400	200	2 600	52.0	36.5	5 706	6 000
Octobre	400	200	2 600	52.0	36.5	5 706	6 000
Novembre	320	200	2 600	52.0	36.5	5 706	6 000
Décembre	175	145	1 613	49.5	36.5	5 432	6 000
Moyenne par convoi M3			1 908	50.25	36.50	5 514	6 000

Nombre de rotations par an pour réaliser le trafic : $1\,200\,000 \text{ tonnes} / 1\,908 = 629.0$

soit, par arrondi à l'unité supérieure, 629 rotations par an

Source: (1) Groupement Manantali, Rapport final
(2) LDE, mission A.19

Tableau 2.1b' CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION D'UN CONVOI H3 DANS LES CONDITIONS
DE NAVIGATION DU FLEUVE AMENAGE ENTRE BOGHE ET SAINT-LOUIS
(en phase définitive de régularisation du Fleuve)

Mois	Mouillage initial (ci) (1)	Tirant d'eau (cm)	Chargement (tonnes)	Durée de navigation (heures) (2)		Consommation (2) de carburant (litres)	
				descente en charge	montée à vide	descente en charge	montée à vide
Janvier	190	160	1 880	50.0	36.5	5 486	6 000
Février	190	160	1 880	50.0	36.5	5 486	6 000
Mars	190	160	1 880	50.0	36.5	5 486	6 000
Avril	190	160	1 880	50.0	36.5	5 486	6 000
Mai	190	160	1 880	50.0	36.5	5 486	6 000
Juin	190	160	1 880	50.0	36.5	5 486	6 000
Juillet	220	190	2 420	51.5	36.5	5 651	6 000
Août	400	200	2 600	52.0	36.5	5 706	6 000
Septembre	400	200	2 600	52.0	36.5	5 706	6 000
Octobre	400	200	2 600	52.0	36.5	5 706	6 000
Novembre	320	200	2 600	52.0	36.5	5 706	6 000
Décembre	190	160	1 880	50.0	36.5	5 486	6 000
Moyenne par convoi H3			2 165	50.79	36.50	5 573	6 000

Nombre de rotations par an pour réaliser le trafic : $1\ 200\ 000\ \text{tonnes} / 2\ 165 = 554.3$
soit, par arrondi à l'unité supérieure, 555 rotations par an

Source: (1) Groupement Hanantali, Rapport final
(2) LDE, mission A.19

Tableau 2.2

DETAIL DU CALCUL DE LA DUREE D'UNE ROTATION D'UN CONVOI W3 ET
DES BESOINS EN NOMBRE DE CONVOIS W3 POUR LE TRANSPORT DES PHOSPMTES DE BOGHE
(en phase transitoire de régularisation du Fleuve)

Nature des opérations	Fleuve à l'état naturel		Fleuve aménagé	
	Durée maximum des opérations (heures)		Durée maximum des opérations (heures)	
	Moyennes et Hautes eaux (1)	Basses eaux (2)	Moyennes et Hautes eaux (1)	Basses eaux (2)
descente en charge	52.00	47.50	52.00	48.50
montée à vide	36.50	36.50	36.50	36.50
chargeient à Boghé (500 t/h)	5.20	1.25	5.20	2.36
déchargement à Saint-Louis (500 t/h)	5.20	1.25	5.20	2.36
attentes aux écluses et pont	8.00	8.00	8.00	8.00
attentes portuaires	10.40	2.50	10.40	4.72
arrêt pour changement d'équipage	5.50	5.50	5.50	5.50
Total	122.80	102.50	122.80	107.93

Durée des opérations en jours	5.1	4.3	5.1	4.5
Provisions pour aléas divers	0.4	0.2	0.4	0.5
Durée d'une rotation d'un convoi H3	5.5 j	4.5 j	5.5 j	5.0 j
Rotations réalisables par an par convoi	30615.5 t 5914.5 = 68.7		27615.5 t 89/5 = 68.0	
soit, par arrondi à l'unité inférieure,	68 rotations par an		68 rotations par an	
.....				
Nombre de rotations à réaliser par an	665		629	
Besoins en convois H3 opérationnels	665 / 68 = 9.8		629 / 68 = 9.3	
soit, par arrondi à l'unité supérieure,	10 convois H3		10 convois H3	
Provisions pour réserve, entretien et réparation (20% du parc opérationnel)	2 convois H3		2 convois H3	
TOTAL DES BESOINS EN CONVOIS H3	12 convois H3		12 convois H3	

- (1) Moyennes eaux: mars à juillet, novembre et décembre (sauf juin pour fleuve aménagé)
Hautes eaux : août, septembre et octobre
(2) Basses eaux : janvier et février (+ juin pour fleuve aménagé)
(3) attentes portuaires pour le chargement et le déchargement : 100% du temps de service pour le chargement et le déchargement

Tableau 2.2'

DETAIL DU CALCUL DE LA DUREE D'UNE ROTATION D'UN CONVOI M3 ET
DES BESOINS EN NOMBRE DE CONVOIS M3 POUR LE TRANSPORT DES PHOSPHATES DE BOGHE

(en phase définitive de régularisation du Fleuve)

Nature des opérations	Fleuve à l'état naturel		Fleuve aménagé	
	Durée maximum des opérations (heures)		Durée maximum des opérations (heures)	
	Moyennes et		Moyennes et	
	Hautes eaux (1)	Basses eaux (2)	Hautes eaux (1)	Basses eaux (2)
descente en charge	52.00	47.50	52.00	50.00
montée à vide	36.50	36.50	36.50	36.50
chargement à Boghé (500 t/h)	5.20	1.25	5.20	3.76
déchargement à Saint-Louis (500 t/h)	5.20	1.25	5.20	3.76
attentes aux écluses et pont	8.00	8.00	8.00	8.00
attentes portuaires	10.40	2.50	10.40	7.52
arrêt pour changement d'équipage	5.50	5.50	5.50	5.50
Total	122.80	102.50	122.80	115.04

Durée des opérations en jours	5.1	4.3	5.1	4.8
Provisions pour aléas divers	0.4	0.2	0.4	0.2
Durée d'une rotation d'un convoi M3	5.5 j	4.5 j	5.5 j	5.0 j
Rotations réalisables par an par convoi	306/5.5 + 59/4.5 = 68.7		153/5.5 + 212/5 = 70.5	
soit, par arrondi à l'unité inférieure,	68 rotations par an		70 rotations par an	

Nombre de rotations à réaliser par an	665		555	
Besoins en convois M3 opérationnels	665 / 68 = 9.8		555 / 70 = 7.9	
soit, par arrondi à l'unité supérieure,	10 convois M3		8 convois M3	
Provisions pour réserve, entretien et réparation (20% du parc opérationnel)	2 convois M3		2 convois M3	
TOTAL DES BESOINS EN CONVOIS M3	12 convois M3		10 convois M3	

- (1) Moyennes eaux: mars à juillet, novembre et décembre (sauf juin pour fleuve aménagé)
Hautes eaux : août, septembre et octobre
(2) Basses eaux : janvier et février (+ juin pour fleuve aménagé)
(3) attentes portuaires pour le chargement et le déchargement : 100% du temps de service pour le chargement et le déchargement

Tableau 2.3

DETAIL DU CALCUL DES COUTS D'INVESTISSEMENTS ET DES COUTS
D'EXPLOITATION DES CONVOIS M3 POUR LE TRANSPORT DES PHOSPHATES DE BOGHE
(en phase transitoire de régularisation du Fleuve)

COUTS UNITAIRES (2è Semestre 1989)		FCFA hors taxes	
-----		-----	
Prix d'une barge automotrice	:	400 000 000	
Prix d'une barge simple	:	180 000 000	
Prix d'un convoi M3	:	760 000 000	
Prix d'un litre de gas-oil	:	148	
Prix d'un litre de lubrifiants	:	737	
Coût annuel d'un équipage (charges comprises)	:	11 550 000	
dont 1 capitaine	:	3 750 000	
1 mécanicien	:	3 000 000	
5 matelots	:	4 800 000	
Assurances d'un convoi M3 par an (2% de la valeur du matériel)	:	15 200 000	
		Fleuve à l'état naturel	Fleuve aménagé
		-----	-----
HYPOTHESES D'EXPLOITATION			

Volume de trafic à réaliser	:	1 200 000 tonnes/an	1 200 000 tonnes/an
Distance de transport fluvial	:	435 km	435 km
Parc total de convois M3	:	12 unités	12 unités
Temps travaillé par an par équipage	:	200 jours/an	200 jours/an
Durée moyenne d'une rotation	:	5.5 jours/rotation	5.5 jours/rotation
Nombre de rotations à faire par an	:	665 rotations/an	629 rotations/an
Consommation de gas-oil	:	7 641 515 litres/an	7 242 306 litres/an
Consommation de lubrifiants	:	382 076 litres/an	362 115 litres/an
Coût d'entretien et réparation par an	:	4% valeur matériel	4% valeur matériel
COUTS D'INVESTISSEMENTS			

Achat des convois M3	:	9 120 millions FCFA HT	9 120 millions FCFA HT
COUTS ANNUELS D'EXPLOITATION			

- Assurances	:	182 400 milliers FCFA HT	182 400 milliers FCFA HT
- Equipage	:	211 221 milliers FCFA HT	199 786 milliers FCFA HT
- Carburant	:	1 130 944 milliers FCFA HT	1 071 861 milliers FCFA HT
- Lubrifiants	:	281 590 milliers FCFA HT	266 879 milliers FCFA HT
- Entretien et réparation	:	364 800 milliers FCFA HT	364 800 milliers FCFA HT
TOTAL (hors amortissements)	:	2 170 955 milliers FCFA HT	2 085 726 milliers FCFA HT
soit à la tonne transportée	:	1 809 FCFA HT/tonne	1 738 FCFA HT/tonne

Tableau 2.3'

DETAIL DU CALCUL DES COUTS D'INVESTISSEMENTS ET DES COUTS
D'EXPLOITATION DES CONVOIS M3 POUR LE TRANSPORT DES PHOSPHATES DE BOGHE
(en phase définitive de régularisation du Fleuve)

COUTS UNITAIRES (2è Semestre 1989)		FCFA hors taxes	
-----		-----	
Prix d'une barge automotrice	:	400 000 000	
Prix d'une barge simple	:	180 000 000	
Prix d'un convoi M3	:	760 000 000	
Prix d'un litre de gas-oil	:	148	
Prix d'un litre de lubrifiants	:	737	
Coût annuel d'un équipage (charges comprises)	:	11 550 000	
dont 1 capitaine	:	3 750 000	
1 mécanicien	:	3 000 000	
5 matelots	:	4 800 000	
Assurances d'un convoi M3 par an (2% de la valeur du matériel)	:	15 200 000	
		Fleuve à l'état naturel	Fleuve aménagé
		-----	-----
HYPOTHESES D'EXPLOITATION			

Volume de trafic à réaliser	:	1 200 000 tonnes/an	1 200 000 tonnes/an
Distance de transport fluvial	:	435 km	435 km
Parc total de convois M3	:	12 unités	10 unités
Temps travaillé par an par équipage	:	200 jours/an	200 jours/an
Durée moyenne d'une rotation	:	5.5 jours/rotation	5.5 jours/rotation
Nombre de rotations à faire par an	:	665 rotations/an	555 rotations/an
Consommation de gas-oil	:	7 641 515 litres/an	6 423 015 litres/an
Consommation de lubrifiants	:	382 076 litres/an	321 151 litres/an
Coût d'entretien et réparation par an	:	4% valeur matériel	4% valeur matériel
COUTS D'INVESTISSEMENTS			

Achat des convois M3	:	9 120 millions FCFA HT	7 600 millions FCFA HT
COUTS ANNUELS D'EXPLOITATION			

- Assurances	:	182 400 milliers FCFA HT	152 000 milliers FCFA HT
- Equipage	:	211 221 milliers FCFA HT	176 282 milliers FCFA HT
- Carburant	:	1 130 944 milliers FCFA HT	950 606 milliers FCFA HT
- Lubrifiants	:	281 590 milliers FCFA HT	236 688 milliers FCFA HT
- Entretien et réparation	:	364 800 milliers FCFA HT	304 000 milliers FCFA HT
TOTAL (hors amortissements)	:	2 170 955 milliers FCFA HT	1 819 576 milliers FCFA HT
soit à la tonne transportée	:	1 809 FCFA HT/tonne	1 516 FCFA HT/tonne

Annexe A.1, Partie 2:

Détails du mode de calcul des coûts d'investissement et d'exploitation des convois fluviaux pour le transport des phosphates de Matam

Cette sous-partie comprend les tableaux suivants (tableaux 2.4a à 2.6b'):

Caractéristiques d'exploitation d'un convoi M3 de phosphates entre Matam et Saint-Louis selon les conditions de navigation du fleuve:

- . Tableau 2.4a : fleuve à l'état naturel,
- . Tableau 2.4b : fleuve aménagé en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.4b' : fleuve aménagé en phase définitive de régularisation.

Détail du calcul de la durée de rotation d'un convoi M3 et des besoins en nombre de convois M3 pour le transport des phosphates de Matam:

- . Tableau 2.5 : fleuve à l'état naturel et fleuve aménagé en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.5' : fleuve à l'état naturel et fleuve aménagé en phase définitive de régularisation.

Détail du calcul des coûts d'investissement et d'exploitation des convois M3 pour le transport des phosphates de Matam:

- . Tableau 2.6a : fleuve à l'état naturel,
- . Tableau 2.6b : fleuve aménagé en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.6b' : fleuve aménagé en phase définitive de régularisation.

Tableau 2.4a

CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION D'UN CONVOI M3 DANS LES CONDITIONS DE
NAVIGATION DU FLEUVE A L'ETAT NATUREL ENTRE MATAM ET SAINT-LOUIS

Mois	Mouillage minimal (cm) (1)	Tirant d'eau (cm)	Chargement (tomes)	Durée de navigation (heures) (2)		Consommation (2) de carburant (litres)	
				descente en charge	montée à vide	descente en charge	montée à vide
Janvier	100	70	0	0.0	0.0	0	0
Février	100	70	0	0.0	0.0	0	0
Mars	120	90	656	78.5	61.0	8 614	10 000
Avril	130	100	830	79.0	61.0	8 669	10 000
Mai	145	115	1 091	80.0	61.0	8 778	10 000
Juin	75	45	0	0.0	0.0	0	0
Juillet	180	150	1 700	83.0	61.0	9 107	10 000
août	400	200	2 600	87.0	61.0	9 546	10 000
Septembre	400	200	2 600	87.0	61.0	9 546	10 000
octobre	400	200	2 600	87.0	61.0	9 546	10 000
Novembre	320	200	2 600	87.0	61.0	9 546	10 000
Décembre	120	90	656	78.5	61.0	8 614	10 000
Moyenne par convoi M3			1 704	83.00	61.00	9 107	10 000

Nombre de rotations par an pour réaliser le trafic :

1995 - 2005 $1\ 000\ 000\ tonnes / 1\ 704 = 587.0$

soit, par arrondi à l'unité supérieure, 587 rotations par an

2006 - 2024 $1\ 500\ 000\ tomes / 1\ 704 = 880.5$

soit, par arrondi à l'unité supérieure, 881 rotations par an

Source: (1) Groupement Manantali, Rapport final
(2) LDE, mission A.19

Tableau 2.4b CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION D'UN CONVOI M3 DANS LES CONDITIONS
DE NAVIGATION DU FLEUVE AMENAGE ENTRE MATAM ET SAINT-LOUIS
(en phase transitoire de régularisation du Fleuve)

Mois	Mouillage minimal (cm) (1)	Tirant d'eau (cm)	Chargement (tonnes)	Durée de navigation (heures) (2)		Consommation (2) de carburant (litres)	
				descente en charge	montée à vide	descente en charge	montée à vide
Janvier	150	120	1 178	80.5	61.0	8 833	10 000
Février	150	120	1 178	80.5	61.0	8 833	10 000
Mars	150	120	1 178	80.5	61.0	8 833	10 000
Avril	150	120	1 178	80.5	61.0	8 833	10 000
Mai	150	120	1 178	80.5	61.0	8 833	10 000
Juin	150	120	1 178	80.5	61.0	8 833	10 000
Juillet	180	150	1 700	83.0	61.0	9 107	10 000
Août	400	200	2 600	87.0	61.0	9 546	10 000
Septembre	400	200	2 600	87.0	61.0	9 546	10 000
Octobre	400	200	2 600	87.0	61.0	9 546	10 000
Novembre	320	200	2 600	87.0	61.0	9 546	10 000
Décembre	150	120	1 178	80.5	61.0	8 833	10 000
Moyenne par convoi M3			1 696	82.88	61.00	9 094	10 000

Nombre de rotations par an pour réaliser le trafic :

1995 - 2005 $1\,000\,000 \text{ tonnes} / 1\,696 = 589.8$
soit, par arrondi à l'unité supérieure, 590 rotations par an

2006 - 2024 $1\,500\,000 \text{ tonnes} / 1\,696 = 884.7$
soit, par arrondi à l'unité supérieure, 885 rotations par an

Source: (1) Groupement Manantali, Rapport final
(2) LDE, mission A.19

Tableau 2.4b' CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION D'UN CONVOI H3 DANS LES CONDITIONS
DE NAVIGATION DU FLEUVE M A G E ENTRE MATAM ET SAINT-LOUIS
(en phase définitive de régularisation du Fleuve)

Mois	Mouillage minimal (cm) (1)	Tirant d'eau (cm)	Chargement (tonnes)	Durée de navigation (heures) (2)		Consommation (2) de carburant (litres)	
				descente en charge	montée à vide	descente en charge	montée à vide
Janvier	190	160	1 880	84.0	61.0	9 217	10 000
Février	190	160	1 880	84.0	61.0	9 217	10 000
Mars	190	160	1 880	84.0	61.0	9 217	10 000
Avril	190	160	1 880	84.0	61.0	9 217	10 000
Mai	190	160	1 880	84.0	61.0	9 217	10 000
Juin	190	160	1 880	84.0	61.0	9 217	10 000
Juillet	190	160	1 880	84.0	61.0	9 217	10 000
Août	400	200	2 600	87.0	61.0	9 546	10 000
Septembre	400	200	2 600	87.0	61.0	9 546	10 000
Octobre	400	200	2 600	87.0	61.0	9 546	10 000
Novembre	320	200	2 600	87.0	61.0	9 546	10 000
Décembre	190	160	1 880	84.0	61.0	9 217	10 000
Moyenne par convoi H3			2 120	85.00	61.00	9 327	10 000

Nombre de rotations par an pour réaliser le trafic :

1995 - 2005 $1\ 000\ 000\ \text{tonnes} / 2\ 120 = 471.7$
soit, par arrondi à l'unité supérieure, 472 rotations par an

2006 - 2024 $1\ 500\ 000\ \text{tonnes} / 2\ 120 = 707.5$
soit, par arrondi à l'unité supérieure, 708 rotations par an

Source: (1) Groupement Hanantali, Rapport final
(2) LDE, mission A.19

Tableau 2.5

DETAIL DU CALCUL DE LA DUREE D'UNE ROTATION D'UN CONVOI H3 ET
DES BESOINS EN NOMBRE DE CONVOIS H3 POUR LE TRANSPORT DES PHOSPHATES DE MATAM
(en phase transitoire de régularisation du Fleuve)

Nature des opérations	Fleuve à l'état naturel		Fleuve aménagé	
	Durée maximum des opérations (heures)		Durée maximum des opérations (heures)	
	Hoyennes et Hautes eaux (1)	Basses eaux (2)	Hoyennes et Hautes eaux (1)	Basses eaux (2)
descente en charge	87.00	79.00	87.00	80.50
montée à vide	61.00	61.00	61.00	61.00
chargement à Matam (500 t/h)	5.20	1.66	5.20	2.36
déchargement à Saint-Louis (500 t/h)	5.20	1.66	5.20	2.36
attentes aux écluses et pont	8.00	8.00	8.00	8.00
attentes portuaires (3)	10.40	3.32	10.40	4.72
arrêt pour changement d'équipage	8.00	8.00	8.00	8.00
Total	184.80	162.64	184.80	166.93
Durée des opérations en jours	7.7	6.8	7.7	7.0
Provisions pour aléas divers	0.3	0.2	0.3	0.5
Durée d'une rotation d'un convoi H3	8.0 j	7.0 j	8.0 j	j
Rotations réalisables par an par convoi	184/8 + 92/7 = 36.1		153/8 + 212/7.5 = 47.4	
soit, par arrondi à l'unité inférieure,	36 rotations par an		47 rotations par an	
	1995-2005	2006-2024	1995-2005	2006-2024
Nombre de rotations à réaliser par an	587	881	590	885
Besoins en convois H3 opérationnels	16.3	24.5	12.6	18.8
soit, par arrondi à l'unité supérieure,	17	25	13	19
Provisions pour réserve, entretien et réparation (20% du parc opérationnel)	3	5	2	4
TOTAL DES BESOINS EN CONVOIS H3	20	30	15	23

(1) Hoyennes eaux: avril, mai à juillet

Hautes eaux : août, septembre à novembre

(2) Basses eaux : janvier à mars, juin et décembre

(3) attentes portuaires pour le chargement et le déchargement : 100% du temps de service pour le chargement et le déchargement

Tableau 2.5'

DETAIL DU CALCUL DE LA DUREE D'UNE ROTATION D'UN CONVOI H3 ET
DES BESOINS EN NOMBRE DE CONVOIS H3 POUR LE TRANSPORT DES PHOSPHATES DE MATAM
 (en phase définitive de régularisation du Fleuve)

Nature des opérations	Fleuve à l'état naturel		Fleuve aiénaqué	
	Durée maximum des opérations (heures)		Durée maximum des opérations (heures)	
	Moyennes et Hautes eaux (1)	Basses eaux (2)	Moyennes et Hautes eaux (1)	Basses eaux (2)
descente en charge	87.00	79.00	87.00	84.00
montée à vide	61.00	61.00	61.00	61.00
chargement à Matam (500 t/h)	5.20	1.66	5.20	3.76
déchargement à Saint-Louis (500 t/h)	5.20	1.66	5.20	3.76
attentes aux écluses et pont	8.00	8.00	8.00	8.00
attentes portuaires (3)	10.40	3.32	10.40	7.52
arrêt pour changement d'équipage	8.00	8.00	8.00	8.00
Total	184.80	162.64	184.80	176.04
Durée des opérations en jours	7.7	6.8	7.7	7.3
Provisions pour aléas divers	0.3	0.2	0.3	0.2
Durée d'une rotation d'un convoi H3	8.0 j	7.0 j	8.0 j	7.5 j
Rotations réalisables par an par convoi	184/8 + 92/7 = 36.1		122/8 + 243/7.5 = 47.7	
soit, par arrondi à l'unité inférieure,	36 rotations par an		47 rotations par an	
	1995-2005	2006-2024	1995-2005	2006-2024
Nombre de rotations à réaliser par an	587	881	472	708
Besoins en convois H3 opérationnels	16.3	24.5	10.0	15.1
soit, par arrondi à l'unité supérieure,	17	25	10	16
Provisions pour réserve, entretien et réparation (20%du parc opérationnel)	3	5	2	3
TOTAL DES BESOINS EN CONVOIS H3	20	30	12	19

(1) Moyennes eaux: avril, mai à juillet

Hautes eaux : août, septembre à novembre

(2) Basses eaux : janvier à mars, juin et décembre

(3) attentes portuaires pour le chargement et le déchargement : 100% du temps de service pour le chargement et le déchargement

Tableau 2.6a

DETAIL DU CALCUL DES COUTS D'INVESTISSEMENTS ET DES COUTS
D'EXPLOITATION DES CONVOIS M3 POUR LE TRANSPORT DES PHOSPHATES DE MATAM

a. Fleuve à l'état naturel

COUTS UNITAIRES (2è Semestre 1989)		FCFA hors taxes	
Prix d'une barge automotrice	:	400 000 000	
Prix d'une barge simple	:	180 000 000	
Prix d'un convoi M3	:	760 000 000	
Prix d'un litre de gas-oil	:	148	
Prix d'un litre de lubrifiants	:	737	
Coût annuel d'un équipage (charges comprises)	:	11 550 000	
dont 1 capitaine	:	3 750 000	
1 mécanicien	:	3 000 000	
5 matelots	:	4 800 000	
Assurances d'un convoi M3 par an (2% de la valeur du matériel)	:	15 200 000	
		1995 - 2005	2006 - 2024
HYPOTHESES D'EXPLOITATION			
Volume de trafic à réaliser	:	1 000 000 tonnes/an	1 500 000 tonnes/an
Distance de transport fluvial	:	700 km	700 km
Parc total de convois M3	:	20 unités	30 unités
Temps travaillé par an par équipage	:	200 jours/an	200 jours/an
Durée moyenne d'une rotation	:	8 jours/rotation	8 jours/rotation
Nombre de rotations à faire par an	:	587 rotations/an	881 rotations/an
Consommation de gas-oil	:	11 215 809 litres/an	16 833 267 litres/an
Consommation de lubrifiants	:	560 790 litres/an	841 663 litres/an
Coût d'entretien et réparation par an	:	4% valeur matériel	4% valeur matériel
COUTS D'INVESTISSEMENTS			
Achat des convois M3 (tous en début de période)	:	15 200 millions FCFA HT	7 600 millions FCFA HT
COUTS ANNUELS D'EXPLOITATION			
- Assurances	:	304 000 milliers FCFA HT	456 000 milliers FCFA HT
- Equipage	:	271 194 milliers FCFA HT	407 022 milliers FCFA HT
- Carburant	:	1 659 940 milliers FCFA HT	2 491 324 milliers FCFA HT
- Lubrifiants	:	413 303 milliers FCFA HT	620 306 milliers FCFA HT
- Entretien et réparation	:	608 000 milliers FCFA HT	912 000 milliers FCFA HT
TOTAL (hors amortissements)	:	3 256 436 milliers FCFA HT	4 886 651 milliers FCFA HT
soit à la tonne transportée	:	3 256 FCFA HT/tonne	3 258 FCFA HT/tonne

Tableau 2.6b

DETAIL DU CALCUL DES COUTS D'INVESTISSEMENTS ET DES COUTS
D'EXPLOITATION DES CONVOIS M3 POUR LE TRANSPORT DES PHOSPHATES DE MATAM

b. Fleuve aménagé (en phase transitoire de régularisation du Fleuve)

COUTS UNITAIRES (2è Semestre 1989)	FCFA hors taxes			
Prix d'une barge automotrice	400 000 000			
Prix d'une barge simple	180 000 000			
Prix d'un convoi v8	760 000 000			
Prix d'un litre de gas-oil	148			
Prix d'un litre de lubrifiants	737			
Coût annuel d'un équipage (charges comprises)	11 550 000			
dont 1 capitaine	3 750 000			
1 mécanicien	3 000 000			
5 matelots	4 800 000			
Assurances d'un convoi M3 par an (2% de la valeur du matériel)	15 200 000			
		1995 - 2005	2006 - 2024	
HYPOTHESES D'EXPLOITATION				
Volume de trafic à réaliser	:	1 000 000 tonnes/an	1 500 000 tonnes/an	
Distance de transport fluvial	:	700 km	700 km	
Parc total de convois M3	:	15 unités	23 unités	
Temps travaillé par an par équipage	:	200 jours/an	200 jours/an	
Durée moyenne d'une rotation	:	8 jours/rotation	8 jours/rotation	
Nombre de rotations à faire par an	:	590 rotations/an	885 rotations/an	
Consommation de gas-oil	:	11 265 460 litres/an	16 898 190 litres/an	
Consommation de lubrifiants	:	563 273 litres/an	844 910 litres/an	
Coût d'entretien et réparation par an	:	4% valeur matériel	4% valeur matériel	
COUTS D'INVESTISSEMENTS				
Achat des convois v8 (tous en début de période)	:	11 400 millions FCFA HT	6 080 millions FCFA HT	
COUTS ANNUELS D'EXPLOITATION				
- Assurances	:	228 000 milliers FCFA HT	349 600 milliers FCFA ET	
- Equipage	:	272 580 milliers FCFA HT	408 870 milliers FCFA ET	
- Carburant	:	1 667 288 milliers FCFA ET	2 500 932 milliers FCFA ET	
- Lubrifiants	:	415 132 milliers FCFA ET	622 698 milliers FCFA ET	
- Entretien et réparation	:	456 000 milliers FCFA ET	699 200 milliers FCFA ET	
TOTAL (hors amortissements)	:	3 039 000 milliers FCFA ET	4 581 300 milliers FCFA ET	
soit à la tonne transportée	:	3 039 FCFA HT/tonne	3 054 FCFA HT/tonne	

Tableau 2.6b'

DETAIL DU CALCUL DES COUTS D'INVESTISSEMENTS ET DES COUTS
D'EXPLOITATION DES CONVOIS W3 POUR LE TRANSPORT DES PHOSPHATES DE MATAM

b'. Fleuve aménagé (en phase définitive de régularisation du Fleuve)

COUTS UNITAIRES (2 ^e Semestre 1989)		FCFA hors taxes	
Prix d'une barge automotrice	:	400 000 000	
Prix d'une barge simple	:	180 000 000	
Prix d'un convoi W3	:	760 000 000	
Prix d'un litre de gas-oil	:	148	
Prix d'un litre de lubrifiants	:	737	
Coût annuel d'un équipage (charges comprises)	:	11 550 000	
dont 1 capitaine	:	3 750 000	
1 mécanicien	:	3 000 000	
5 matelots	:	4 800 000	
Assurances d'un convoi W3 par an (2% de la valeur du matériel)	:	15 200 000	
		1995 - 2005	2006 - 2024
HYPOTHESES D'EXPLOITATION			
Volume de trafic à réaliser	:	1 000 000 tonnes/an	1 500 000 tonnes/an
Distance de transport fluvial	:	700 km	700 km
Parc total de convois W3	:	12 unités	19 unités
Temps travaillé par an par équipage	:	200 jours/an	200 jours/an
Durée moyenne d'une rotation	:	8 jours/rotation	8 jours/rotation
Nombre de rotations à faire par an	:	472 rotations/an	708 rotations/an
Consommation de gas-oil	:	9 122 344 litres/an	13 683 516 litres/an
Consommation de lubrifiants	:	456 117 litres/an	684 176 litres/an
Coût d'entretien et réparation par an	:	4% valeur matériel	4% valeur matériel
COUTS D'INVESTISSEMENTS			
Achat des convois W3 (tous en début de période)	:	9 120 millions FCFA ET	5 320 millions FCFA ET
COUTS ANNUELS D'EXPLOITATION			
- Assurances	:	182 400 milliers FCFA ET	288 800 milliers FCFA HT
- Equipage	:	218 064 milliers FCFA HT	327 096 milliers FCFA ET
- Carburant	:	1 350 107 milliers FCFA ET	2 025 160 milliers FCFA ET
- Lubrifiants	:	336 158 milliers FCFA HT	504 238 milliers FCFA HT
- Entretien et réparation	:	364 800 milliers FCFA ET	577 600 milliers FCFA ET
TOTAL (hors amortissements)	:	2 451 529 milliers FCFA ET	3 722 894 milliers FCFA ET
soit à la tonne transportée	:	2 452 FCFA HT/tonne	2 482 FCFA HT/tonne

Annexe A.1, Partie 2:

Détails du mode de calcul des coûts d'investissement et d'exploitation des convois fluviaux pour le transport international du Mali

Cette sous-partie comprend les tableaux suivants (tableaux 2.7a à 2.9b'):

Caractéristiques d'exploitation d'un convoi M3 de marchandises diverses entre Kayes et Saint-Louis selon les conditions de navigation du fleuve:

- . Tableau 2.7a : fleuve à l'état naturel,
- . Tableau 2.7b : fleuve aménagé en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.7b' : fleuve aménagé en phase définitive de régularisation.

Détail du calcul de la durée de rotation d'un convoi M3 et des besoins en nombre de convois M3 pour le transport international du Mali:

- . Tableau 2.8 : fleuve à l'état naturel et fleuve aménagé en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.8' : fleuve à l'état naturel et fleuve aménagé en phase définitive de régularisation.

Détail du calcul des coûts d'investissement et d'exploitation des convois M3 pour le transport international du Mali:

- . Tableau 2.9a : fleuve à l'état naturel,
- . Tableau 2.9b : fleuve aménagé en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.9b' : fleuve aménagé en phase définitive de régularisation.

Tableau 2.7a CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION D'UN CONVOI M3 DANS LES CONDITIONS DE
NAVIGATION DU FLEUVE A L'ETAT NATUREL ENTRE KAYES ET SAINT-LOUIS

Mois	Mouillage minimal (cm) (1)	Tirant d'eau (cm)	Chargement (tonnes)	Durée de navigation (heures) (2)		Consommation (2) de carburant (litres)	
				descente à vide	montée en charge	descente à vide	montée en charge
Janvier	65	60	0	0.0	0.0	0	0
Février	65	60	0	0.0	0.0	0	0
Mars	65	60	0	0.0	0.0	0	0
Avril	65	60	0	0.0	0.0	0	0
Mai	65	60	0	0.0	0.0	0	0
Juin	65	60	0	0.0	0.0	0	0
Juillet	100	60	0	0.0	0.0	0	0
Août	250	200	2 600	90.0	120.0	7 500	14 400
Septembre	250	200	2 600	90.0	120.0	7 500	14 400
Octobre	250	200	2 600	90.0	120.0	7 500	14 400
Novembre	130	100	830	90.0	110.0	7 500	13 200
Décembre	70	60	0	0.0	0.0	0	0
Moyenne par convoi M3			2 158	90.00	117.50	7 500	14 100

Nombre de rotations par an pour réaliser le trafic :

1995	109 700 tonnes / 2 158 =	50.8
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 51 rotations par an	
2005	117 700 tonnes / 2 158 =	54.6
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 55 rotations par an	
2020	186 200 tonnes / 2 158 =	86.3
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 87 rotations par an	
2035	313 200 tonnes / 2 158 =	145.2
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 146 rotations par an	

Source: (1) Groupement Manantali, Rapport final
(2) LDE, mission A.19

Tableau 2.7b CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION D'UN CONVOI M3 DANS LES CONDITIONS
DE NAVIGATION DU FLEUVE AMENAGE ENTRE KAYES ET SAINT-LOUIS
(en phase transitoire de régularisation du Fleuve)

Mois	Mouillage minimal (ci) (1)	Tirant d'eau (cm)	Chargement (tomes)	Durée de navigation (heures) (2)		Consommation (2) de carburant (litres)	
				descente à vide	montée en charge	descente à vide	montée en charge
Janvier	150	120	1 178	90.0	115.0	7 500	13 800
Février	150	120	1 178	90.0	115.0	7 500	13 800
Mars	150	120	1 178	90.0	115.0	7 500	13 800
Avril	150	120	1 178	90.0	115.0	7 500	13 800
Mai	150	120	1 178	90.0	115.0	7 500	13 800
Juin	150	120	1 178	90.0	115.0	7 500	13 800
Juillet	150	120	1 178	90.0	115.0	7 500	13 800
Août	250	200	2 600	90.0	120.0	7 500	14 400
Septembre	250	200	2 600	90.0	120.0	7 500	14 400
Octobre	250	200	2 600	90.0	120.0	7 500	14 400
Novembre	150	120	1 178	90.0	115.0	7 500	13 800
Décembre	150	120	1 178	90.0	115.0	7 500	13 800
Moyenne par convoi M3			1 534	90.00	116.25	7 500	13 950

Noibre de rotations par an pour réaliser le trafic :

1995	109 700 tonnes / 1 534	=	71.5
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 72 rotations par an		
2005	117 700 tonnes / 1 534	=	76.8
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 77 rotations par an		
2020	186 200 tonnes / 1 534	=	121.4
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 122 rotations par an		
2035	313 200 tonnes / 1 534	=	204.2
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 205 rotations par an		

Source: (1) Groupement Manantali, Rapport final
(2) LDE, mission A.19

Tableau 2.7b' CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION D'UN CONVOI VS DANS LES CONDITIONS
DE NAVIGATION DU FLEUVE AMENAGE ENTRE KAYES ET SAINT-LOUIS
(en phase définitive de régularisation du Fleuve)

Mois	Mouillage minimal (ci) (1)	Tirant d'eau (cm)	Chargement (tonnes)	Durée de navigation (heures) (2)		Consommation (2) de carburant (litres)	
				descente à vide	montée en charge	descente à vide	montée en charge
Janvier	190	160	1 880	90.0	117.0	7 500	14 040
Février	190	160	1 880	90.0	117.0	7 500	14 040
Mars	190	160	1 880	90.0	117.0	7 500	14 040
Avril	190	160	1 880	90.0	117.0	7 500	14 040
Mai	190	160	1 880	90.0	117.0	7 500	14 040
Juin	190	160	1 880	90.0	117.0	7 500	14 040
Juillet	190	160	1 880	90.0	117.0	7 500	14 040
Août	250	200	2 600	90.0	120.0	7 500	14 400
Septembre	250	200	2 600	90.0	120.0	7 500	14 400
Octobre	250	200	2 600	90.0	120.0	7 500	14 400
Novembre	190	160	1 880	90.0	117.0	7 500	14 040
Décembre	190	160	1 880	90.0	117.0	7 500	14 040
Moyenne par convoi vs			2 060	90.00	117.75	7 500	14 130

Nombre de rotations par an pour réaliser le trafic :

1995	109 700 tonnes / 2 060	=	53.3
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 54 rotations par an		
2005	117 700 tonnes / 2 060	=	57.1
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 58 rotations par an		
2020	186 200 tonnes / 2 060	=	90.4
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 91 rotations par an		
2035	313 200 tonnes / 2 060	=	152.0
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 152 rotations par an		

Source: (1) Groupement Manantali, Rapport final
(2) LDE, mission A.19

Tableau 2.8

DETAIL DU CALCUL DE LA DUREE D'UNE ROTATION D'UN CONVOI M3 ET
DES BESOINS EN NOMBRE DE CONVOIS M3 POUR LE TRANSPORT INTERNATIONAL DU MALI
(en phase transitoire de régularisation du Fleuve)

Nature des opérations	Fleuve à l'état naturel				Fleuve aiénagé			
	Durée maximum des opérations (heures)				Durée maximum des opérations (heures)			
	Hautes eaux (1)		Moyennes et Basses eaux (2)		Hautes eaux (1)		Moyennes et Basses eaux (2)	
descente à vide	90.00		90.00		90.00		90.00	
iontée en charge	120.00		110.00		120.00		115.00	
chargement/déchargement à Kayes (500 t/j)	124.80		39.84		124.80		56.54	
chargement/déchargement à Saint-Louis (750 t/j)	83.20		26.56		83.20		37.70	
attentes aux écluses et pont	8.00		8.00		8.00		8.00	
attentes portuaires (3)	83.20		26.56		83.20		37.70	
arrêt pour changement d'équipage	8.00		8.00		8.00		8.00	
Total	517.20		308.96		517.20		352.94	
Durée des opérations en jours	21.6		12.9		21.6		14.7	
Provisions pour aléas divers	1.4		1.6		1.4		1.3	
Durée d'une rotation d'un convoi M3	23.0 j		14.5		23.0 j		16.0	
Rotations réalisables par an par convoi	92/23 + 30/14.5		= 6.1		92/23 + 273/16		= 21.1	
soit, par arrondi à l'unité inférieure,			6 rotations par an				21 rotations par an	
	1995	2005	2020	2035	1995	2005	2020	2035
Nombre de rotations à réaliser par an	51	55	87	146	72	77	122	205
Besoins en convois M3 opérationnels	8.5	9.2	14.5	24.3	3.4	3.7	5.8	9.8
soit, par arrondi à l'unité supérieure,	9	10	15	25	4	4	6	10
Provisions pour réserve, entretien et réparation (20% du parc opérationnel)	2	2	3	5	1	1	1	2
TOTAL DES BESOINS EN CONVOIS M3	11	12	18	30	5	5	7	12

(1) Hautes eaux : août à octobre

(2) Moyennes eaux: juillet et novembre

Basses eaux : janvier à juin et décembre

(3) attentes portuaires pour le chargement et le déchargement : 40% du temps de service pour le chargement et le déchargement

DETAIL DU CALCUL DE LA WREE D'UNE ROTATION D'UN CONVOI W3 ET
DES BESOINS EN NOMBRE DE CONVOIS W3 POUR LE TRANSPORT INTERNATIONAL DU MALI
(en phase définitive de régularisation du Fleuve)

Durée des opérations en jours	21.6	12.9	21.6	
Provisions pour aléas divers	1.4	1.6	1.4	1.4
Durée d'une rotation d'un convoi W3	23.0 j	14.5	23.0 j	19.5
Rotations réalisables par an par convoi	$92/23 + 30/14.5 = 6.1$		$92/23 + 273/119.5 = 18.0$	
soit, par arrondi à l'unité inférieure,	6 rotations par an		18 rotations par an	

(1) Hautes eaux : août à octobre
(2) Moyennes eaux: juillet et novembre
Basses eaux : janvier à juin et décembre
(3) attentes portuaires pour le chargement et le déchargement : 40% du temps de service pour le chargement et le déchargement

Tableau 2.9a

DETAIL DU CALCUL DES COUTS D'INVESTISSEMENTS ET DES COUTS

D'EXPLOITATION DES CONVOIS M3 POUR LE TRANSPORT INTERNATIONAL DU MALI

a. Pleuve à l'état naturel

.....

COUTS UNITAIRES (2è Semestre 1989)

FCFA hors taxes

Prix d'une barge automotrice

360 000 000

Prix d'une barge simple

180 000 000

Prix d'un convoi M3 (1 automotrice + 2 simples)

720 000 000

Prix d'un litre de gas-oil

:

148

Prix d'un litre de lubrifiants

:

737

Coût annuel d'un équipage (charges comprises)

11 550 000

dont 1 capitaine

3 750 000

1 mécanicien

3 000 000

5 matelots

4 800 000

Assurances d'un convoi M3 par an

:

14 400 000

(2% de la valeur du matériel)

1995

2005

2020

2035

HYPOTHESES D'EXPLOITATION

.....

Volume de trafic à réaliser

(tonnes/an)

140 000

155 300

226 200

363 200

Distance de transport fluvial

(km)

948

948

948

948

Parc total de convois M3

(unités)

11

12

18

30

Temps travaillé par an par équipage

(jours/an)

200

200

200

200

Durée moyenne d'une rotation

(jours/rotation)

21

21

21

21

Nombre de rotations à faire par an

(rotations/an)

51

55

87

146

Consommation de gas-oil

(litres/an)

1 101 600

1 188 000

1 879 200

3 153 600

Consommation de lubrifiants

(litres/an)

55 080

59 400

93 960

157 680

Coût d'entretien et réparation par an (valeur matériel):

4%

4%

4%

4%

COUTS D'INVESTISSEMENTS

.....

Achat des convois M3

(millions FCFA ET):

7 920

720

4 320

8 640

COUTS ANNUELS D'EXPLOITATION

.....

- Assurances

(milliers FCFA ET):

158 400

172 800

259 200

432 000

- Equipage

(milliers FCFA ET):

61 850

66 701

105 509

177 062

- Carburant

(milliers FCFA ET):

163 037

175 824

278 122

466 733

- Lubrifiants

(milliers FCFA ET):

40 594

43 778

69 249

116 210

- Entretien et réparation

(milliers FCFA ET):

316 800

345 600

518 400

864 000

TOTAL (hors amortissements)

(milliers FCFA ET):

740 681

804 703

1 230 479

2 056 004

soit à la tonne transportée

(FCFA ET / tonne):

5 291

5 182

5 440

5 661

ou à la tonne kilométrique

(FCFA ET / t-km):

5.58

5.47

5.74

5.97

Tableau 2.9b

**DETAIL DU CALCUL DES COUTS D'INVESTISSEMENTS ET DES COUTS
D'EXPLOITATION DES CONVOIS H3 POUR LE TRANSPORT INTERNATIONAL DU MALI**

b. Fleuve aménagé (en phase transitoire de régularisation du Fleuve)

COUTS UNITAIRES (2è Semestre 1989)		FCFA hors taxes			
Prix d'une barge automotrice	:	360 000 000			
Prix d'une barge simple	:	180 000 000			
Prix d'un convoi H3 (1 automotrice + 2 simples)		720 000 000			
Prix d'un litre de gas-oil	:	148			
Prix d'un litre de lubrifiants	:	737			
Coût annuel d'un équipage (charges comprises)		11 550 000			
dont 1 capitaine	:	3 750 000			
1 mécanicien	:	3 000 000			
5 matelots		4 800 000			
Assurances d'un convoi H3 par an (2% de la valeur du matériel)		14 400 000			
		1995	2005	2020	2035
HYPOTHESES D'EXPLOITATION					
.....					
Volume de trafic à réaliser	(tonnes/an) :	140 000	155 300	226 200	363 200
Distance de transport fluvial	(km)	948	948	948	948
Parc total de convois H3	(unités)	5	5	7	12
Temps travaillé par an par équipage	(jours/an) :	200	200	200	200
Durée moyenne d'une rotation	(jours/rotation) :	18	18	18	18
Nombre de rotations à faire par an	(rotations/an) :	72	77	122	205
Consommation de gas-oil	(litres/an) :	1 544 400	1 651 650	2 616 900	4 397 250
Consommation de lubrifiants	(litres/an) :	77 220	82 583	130 845	219 863
Coût d'entretien et réparation par an (valeur matériel):		4%	4%	4%	4%
COUTS D'INVESTISSEMENTS					
.....					
Achat des convois H3	(millions FCFA ET):	3 600	0	1 440	3 600
COUTS ANNUELS D'EXPLOITATION					
.....					
- Assurances	(milliers FCFA ET):	72 000	72 000	100 800	172 800
- Equipage	(milliers FCFA ET):	74 844	80 042	126 819	213 098
- Carburant	(milliers FCFA ET):	228 571	244 444	387 301	650 793
- Lubrifiants	(milliers FCFA ET):	56 911	60 863	96 433	162 039
- Entretien et réparation	(milliers FCFA ET):	144 000	144 000	201 600	345 600
TOTAL (hors amortissements)	(milliers FCFA ET):	576 326	601 349	912 953	1 544 329
soit à la tonne transportée	(FCFA ET / tonne) :	4 117	3 872	4 036	4 252
ou à la tonne kilométrique	(FCFA ET / t-km) :	4.34	4.08	4.26	4.49

Tableau 2.9b'

DETAIL DU CALCUL DES COUTS D'INVESTISSEMENTS ET DES COUTS

D'EXPLOITATION DES CONVOIS H3 POUR LE TRANSPORT INTERNATIONAL DU MALI

b'. Fleuve aménagé (en phase définitive de régularisation du Fleuve)

COUTS UNITAIRES (2^e Semestre 1989)

FCFA hors taxes

Prix d'une barge automotrice	:	360 000 000
Prix d'une barge simple	:	180 000 000
Prix d'un convoi H3 (1 automotrice + 2 simples)		720 000 000
Prix d'un litre de gas-oil	:	148
Prix d'un litre de lubrifiants	:	737
coût annuel d'un équipage (charges comprises)		11 550 000
dont 1 capitaine	:	3 750 000
1 mécanicien	:	3 000 000
5 matelots	:	4 800 000
Assurances d'un convoi H3 par an (2% de la valeur du matériel)	:	14 400 000

HYPOTHESES D'EXPLOITATION

		1995	2005	2020	2035
Volume de trafic à réaliser	(tonnes/an)	140 000	155 300	226 200	363 200
Distance de transport fluvial	(km)	948	948	948	948
Parc total de convois vs	(unités)	4	5	7	11
Temps travaillé par an par équipage	(jours/an)	200	200	200	200
Durée moyenne d'une rotation	(jours/rotation) :	20	20	20	20
Nombre de rotations à faire par an	(rotations/an) :	54	58	91	152
Consommation de gas-oil	(litres/an)	1 168 020	1 254 540	1 968 330	3 287 760
Consommation de lubrifiants	(litres/an)	58 401	62 727	98 417	164 388
Coût d'entretien et réparation par an (valeur matériel):		4%	4%	4%	4%

COUTS D'INVESTISSEMENTS

Achat des convois H3	(millions FCFA ET):	2 880	720	1 440	2 880

COUTS ANNUELS D'EXPLOITATION

- Assurance-	(milliers FCFA ET):	57 600	72 000	100 800	158 400
- Equipage	(milliers FCFA ET):	62 370	66 990	105 105	175 560
- Carburant	(milliers FCFA ET):	172 867	185 672	291 313	486 588
- Lubrifiants	(milliers FCFA ET):	43 042	46 230	72 533	121 154
- Entretien et réparation	(milliers FCFA ET):	115 200	144 000	201 600	316 800

TOTAL (hors amortissements)	(milliers PCPA ET):	451 078	514 892	771 351	1 258 502

soit à la tonne transportée	(PCPA ET / tonne) :	3 222	3 315	3 410	3 465

ou à la tonne kilométrique	(PCPA ET / t-ka) :	3.40	3.50	3.60	3.66

Annexe A.1, Partie 2:

Détails du mode de calcul des coûts d'investissement et d'exploitation des convois fluviaux pour le transport régional Rive Droite

Cette sous-partie comprend les tableaux suivants (tableaux 2.10a à 2.15b'):

Caractéristiques d'exploitation d'un convoi V12 de marchandises diverses entre Boghé et Kaédi selon les conditions de navigation du fleuve:

- . Tableau 2.10a : fleuve à l'état naturel,
- . Tableau 2.10b : fleuve aménagé en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.10b' : fleuve aménagé en phase définitive de régularisation.

Caractéristiques d'exploitation d'un convoi V12 de marchandises diverses entre Boghé et Rosso selon les conditions de navigation du fleuve:

- . Tableau 2.11a : fleuve à l'état naturel,
- . Tableau 2.11b : fleuve aménagé en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.11b' : fleuve aménagé en phase définitive de régularisation.

Détail du calcul de la durée de rotation d'un convoi V12 et des besoins en nombre de convois V12 pour le transport régional Rive Droite:

- . Tableau 2.12a : fleuve à l'état naturel,
- . Tableau 2.12b : fleuve aménagé en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.12b' : fleuve aménagé en phase définitive de régularisation.

Détail du calcul des coûts d'investissement et des coûts fixes d'exploitation des convois V12 pour le transport régional Rive Droite:

- . Tableau 2.13a : fleuve à l'état naturel,
- . Tableau 2.13b : fleuve aménagé en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.13b' : fleuve aménagé en phase définitive de régularisation.

Détail du calcul des coûts variables d'exploitation des convois V12 pour le transport régional Rive Droite:

- . Tableau 2.14a : fleuve à l'état naturel,
- . Tableau 2.14b : fleuve aménagé en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.14b' : fleuve aménagé en phase définitive de régularisation.

Récapitulation des coûts d'investissement et des coûts d'exploitation des convois V12 pour le transport régional Rive Droite:

- . Tableau 2.15a : fleuve à l'état naturel,
- . Tableau 2.15b : fleuve aménagé en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.15b' : fleuve aménagé en phase définitive de régularisation.

Tableau 2.10a

CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION D'UN CONVOI V12 DANS LES CONDITIONS
DE NAVIGATION DU FLEUVE A L'ETAT NATUREL ENTRE KAEDI ET BOGHE

Mois	Mouillage minimal (cm) (1)	Tirant d'eau (cm)	Chargement (tonnes)	Durée de navigation (heures) (2)		Consommation (2) de carburant (litres)	
				descente en charge	montée en charge	descente en charge	montée en charge
Janvier	100	70	0	0.0	0.0	0	0
Février	100	70	0	0.0	0.0	0	0
Mars	120	90	188	11.5	16.5	722	1 485
Avril	130	100	250	11.5	16.5	722	1 485
Mai	145	115	340	12.0	17.0	753	1 530
Juin	75	60	0	0.0	0.0	0	0
Juillet	180	150	550	12.5	17.5	785	1 575
Août	400	175	700	13.0	18.0	816	1 620
Septembre	400	175	700	13.0	18.0	816	1 620
Octobre	400	175	700	13.0	18.0	816	1 620
Novembre	320	175	700	13.0	18.0	816	1 620
Décembre	120	90	188	11.5	16.5	722	1 485
Moyenne par convoi V12			479	12.33	17.33	774	1 560

Nombre de rotations par an pour réaliser le trafic :

1995	(5 900 + 1 900) tonnes / 479 =	16.3
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 17 rotations par an	
2005	10 200 tonnes / 479 =	21.3
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 22 rotations par an	
2020	13 400 tonnes / 479 =	27.9
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 28 rotations par an	
2035	12 000 tonnes / 479 =	25.0
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 25 rotations par an	

Source: (1) Groupement Manantali, Rapport final
(2) LDE, mission A.19 et estimations du Consultant

CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION D'UN CONVOI V12 DANS LES
CONDITIONS DE NAVIGATION DU FLEUVE AMENAGE ENTRE KAEDI ET BOGHE
(en phase transitoire de régularisation du Fleuve)

Nombre de rotations par an pour réaliser le trafic :

soit, par arrondi à l'unité supérieure, 16 rotations par an

soit, par arrondi à l'unité supérieure, 21 rotations par an

soit, par arrondi à l'unité supérieure, 28 rotations par an

soit, par arrondi à l'unité supérieure, 25 rotations par an

Source: (1) Groupement Manantali, Rapport final
(2) LDE, mission A.19 et estimations du Consultant

Tableau 2.10b'

CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION D'UN CONVOI V12 DANS LES
CONDITIONS DE NAVIGATION DU FLEUVE AHENAGE ENTRE KAEDI ET BOGEE
(en phase définitive de régularisation du Fleuve)

Mois	Mouillage minimal (cm) (1)	Tirant d'eau (cm)	Chargement (tonnes)	Durée de navigation (heures) (2)		Consommation (2) de carburant (litres)	
				descente en charge	montée en charge	descente en charge	montée en charge
Janvier	190	160	610	12.5	17.5	785	1 575
Février	190	160	610	12.5	17.5	785	1 575
Mars	190	160	610	12.5	17.5	785	1 575
Avril	190	160	610	12.5	17.5	785	1 575
Mai	190	160	610	12.5	17.5	785	1 575
Juin	190	160	610	12.5	17.5	785	1 575
Juillet	190	160	610	12.5	17.5	785	1 575
Août	400	175	700	13.0	18.0	816	1 620
Septembre	400	175	700	13.0	18.0	816	1 620
Octobre	400	175	700	13.0	18.0	816	1 620
Novembre	320	175	700	13.0	18.0	816	1 620
Décembre	190	160	610	12.5	17.5	785	1 575
Moyenne par convoi V12			640	12.67	17.67	795	1 590

Nombre de rotations par an pour réaliser le trafic :

1995	(5 900 t 1 900) tonnes / 640 = 12.2
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 13 rotations par an
2005	10 200 tonnes / 640 = 15.9
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 16 rotations par an
2020	13 400 tonnes / 640 = 20.9
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 21 rotations par an
2035	12 000 tonnes / 640 = 18.8
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 19 rotations par an

Source: (1) Groupement Hanantali, Rapport final
(2) LDE, mission A.19 et estimations du Consultant

Tableau 2.11a

CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION D'UN CONVOI V12 DANS LES CONDITIONS
DE NAVIGATION DU FLEUVE A L'ETAT NATUREL ENTRE BOGHE ET ROSSO

Mois	Mouillage minimal (cm) (1)	Tirant d'eau (cm)	Chargement (tonnes)	Durée de navigation (heures) (2)		Consommation (2) de carburant (litres)	
				descente en charge	montée en charge	descente en charge	montée en charge
Janvier	120	90	188	17.5	25.0	1 100	2 250
Février	115	85	156	17.5	25.0	1 099	2 250
Mars	175	145	520	19.5	27.0	1 225	2 430
Avril	175	145	520	19.5	27.0	1 225	2 430
Mai	180	150	550	19.5	27.0	1 225	2 430
Juin	150	120	370	18.5	26.0	1 160	2 340
Juillet	220	175	700	20.5	28.0	1 287	2 520
Août	400	175	700	20.5	28.0	1 287	2 520
Septembre	400	175	700	20.5	28.0	1 287	2 520
Octobre	400	175	700	20.5	28.0	1 287	2 520
Novembre	320	175	700	20.5	28.0	1 287	2 520
Décembre	175	145	520	19.5	27.0	1 225	2 430

Moyenne par convoi V12 527 19.5 27.0 1 225 2 430

Nombre de rotations par an pour réaliser le trafic :

1995 (1 900 + 1 600) tonnes / 527 = 6.6

soit, par arrondi à l'unité supérieure, 7 rotations par an

2005 (10 200 + 2 400) tonnes / 527 = 23.9

soit, par arrondi à l'unité supérieure, 24 rotations par an

2020 (13 400 + 3 200) tonnes / 527 = 31.5

soit, par arrondi à l'unité supérieure, 32 rotations par an

2035 (12 000 + 9 600) tonnes / 527 = 41.0

soit, par arrondi à l'unité supérieure, 41 rotations par an

Source: (1) Groupement Manantali, Rapport final
(2) LDE, mission A.19 et estimations du Consultant

Tableau 2.11b

CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION D'UN CONVOI V12 DANS LES
CONDITIONS DE NAVIGATION DU FLEUVE AMENAGE ENTRE BOGHE ET ROSSO
 (en phase transitoire de régularisation du Fleuve)

Mois	Mouillage minimal (cm) (1)	Tirant d'eau (cm)	Chargeient (tonnes)	Durée de navigation (heures) (2)		Consommation (2) de carburant (litres)	
				descente en charge	montée en charge	descente en charge	montée en charge
Janvier	150	120	370	18.5	26.0	1 160	2 340
Février	150	120	370	18.5	26.0	1 160	2 340
Mars	175	145	520	19.5	27.0	1 225	2 430
Avril	175	145	520	19.5	27.0	1 225	2 430
Mai	180	150	550	19.5	27.0	1 225	2 430
Juin	150	120	370	18.5	26.0	1 160	2 340
Juillet	220	175	700	20.5	28.0	1 287	2 520
Août	400	175	700	20.5	28.0	1 287	2 520
Septembre	400	175	700	20.5	28.0	1 287	2 520
Octobre	400	175	700	20.5	28.0	1 287	2 520
Novembre	320	175	700	20.5	28.0	1 287	2 520
Décembre	175	145	520	19.5	27.0	1 225	2 430
Moyenne par convoi V12			560	19.7	27.2	1 235	2 445

Nombre de rotations par an pour réaliser le trafic :

1995	(1 900 + 1 600) tonnes / 560 = 6.3
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 7 rotations par an
2005	(10 200 + 2 400) tonnes / 560 = 22.5
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 23 rotations par an
2020	(13 400 + 3 200) tonnes / 560 = 29.6
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 30 rotations par an
2035	(12 000 + 9 600) tonnes / 560 = 38.6
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 39 rotations par an

Source: (1) Groupement Manantali, Rapport final
 (2) LDE, mission A.19 et estimations du Consultant

Tableau 2.11b'

CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION D'UN CONVOI V12 DANS LES
CONDITIONS DE NAVIGATION DU FLEUVE AMENAGE ENTRE BOGHE ET ROSSO

(en phase définitive de régularisation du Fleuve)

Hois	Mouillage minimal (cm) (1)	Tirant d'eau (cm)	Chargement (tonnes)	Durée de navigation (heures) (2)		Consommation (2) de carburant (litres)	
				descente en charge	montée en charge	descente en charge	montée en charge
Janvier	190	160	610	20.0	27.5	1 256	2 475
Février	190	160	610	20.0	27.5	1 256	2 475
Mars	190	160	610	20.0	27.5	1 256	2 475
Avril	190	160	610	20.0	27.5	1 256	2 475
Mai	190	160	610	20.0	27.5	1 256	2 475
Juin	190	160	610	20.0	27.5	1 256	2 475
Juillet	220	175	700	20.5	28.0	1 287	2 520
Août	400	175	700	20.5	28.0	1 287	2 520
Septembre	400	175	700	20.5	28.0	1 287	2 520
Octobre	400	175	700	20.5	28.0	1 287	2 520
Novembre	320	175	700	20.5	28.0	1 287	2 520
Décembre	190	160	610	20.0	27.5	1 256	2 475

Moyenne par convoi V12			648	20.2	27.7	1 269	2 494

Nombre de rotations par an pour réaliser le trafic :

1995 $(1\ 900 + 1\ 600) \text{ tonnes} / 648 = 5.4$

soit, par arrondi à l'unité supérieure, 6 rotations par an

2005 $(10\ 200 + 2\ 400) \text{ tonnes} / 648 = 19.5$

soit, par arrondi à l'unité supérieure, 20 rotations par an

2020 $(13\ 400 + 3\ 200) \text{ tonnes} / 648 = 25.6$

soit, par arrondi à l'unité supérieure, 26 rotations par an

2035 $(12\ 000 + 9\ 600) \text{ tonnes} / 648 = 33.4$

soit, par arrondi à l'unité supérieure, 34 rotations par an

Source: (1) Groupement Manantali, Rapport final
(2) LDE, mission A.19 et estimations du Consultant

Tableau 2.12a

**DETAIL DU CALCUL DE LA DUREE D'UNE ROTATION D'UN CONVOI V12 ET
DES BESOINS EN NOMBRE DE CONVOIS V12 POUR LE TRANSPORT FLUVIAL RIVE DROITE**

a. Fleuve à l'état naturel

Nature des opérations	Relation : Kaédi-Boghé (160 km)		Relation : Boghé-Rosso (250 km)	
	Durée maximum des opérations (heures)		Durée maximum des opérations (heures)	
	Moyennes et Hautes eaux (1)	Basses eaux (2)	Moyennes et Hautes eaux (1)	Basses eaux (2)
descente en charge	13.00	11.50	20.50	17.50
montée en charge	18.00	16.50	28.00	25.00
chargement/déchargement à Kaédi (500 t/j)	33.60	12.00		
chargement/déchargement à Boghé (500 t/j)	33.60	12.00	33.60	9.02
chargement/déchargement à Rosso (500 t/j)			33.60	9.02
attentes portuaires (3)	26.88	9.60	26.88	7.22
arrêt pour changement d'équipage	8.00	8.00	8.00	8.00
Total	133.08	69.60	150.58	75.77
Durée des opérations en jours	5.5	2.9	6.3	3.2
Provisions pour aléas divers	1.0	1.1	0.7	0.8
Durée d'une rotation d'un convoi V12	6.5 j	4.0	7.0 j	4.0
Rotations réalisables par an par convoi	214/6.5 + 62/4 = 48.4		306/7 + 59/4 = 58.5	
soit, par arrondi à l'unité inférieure,	48 rotations par an		58 rotations par an	
	1995	2005	2020	2035
Nombre de rotations à réaliser par an	17	22	28	25
Besoins en convois V12 opérationnels	0.4	0.5	0.6	0.5
Rotation : Kaédi-Boghé-Rosso	1995	2005	2020	2035
Besoins en convois V12 opérationnels	0.5	0.9	1.2	1.2
soit, par arrondi à l'unité supérieure,	1	1	2	2
Provisions pour réserve, entretien et réparation (20% du parc opérationnel)	0	1	0	0
TOTAL DES BESOINS EN CONVOIS V12	1	2	2	2
(1) Hautes eaux : Kaédi-Boghé : août à novembre; Boghé-Rosso : août, septembre et octobre				
(2) Moyennes eaux: Kaédi-Boghé : avril, mai et juillet; Boghé-Rosso : mars à juillet, novembre et décembre				
Basses eaux : Kaédi-Boghé : janvier à mars, juin et décembre; Boghé-Rosso : janvier et février				
(3) attentes portuaires pour le chargement et le déchargement : 40% du temps de service pour le chargement et le déchargement				

Tableau 2.12b

DETAIL DU CALCUL DE LA DWEE D'UNE ROTATION D'UN CONVOI V12 ET
DES BESOINS EN NOMBRE DE CONVOIS V12 POUR LE TRANSPORT FLUVIAL RIVE DROITE

b. Fleuve aiénagé (Fleuve en phase transitoire
de régularisation)

Nature des opérations	Relation : Kaédi-Boghé (160 km)		Relation : Boghé-Rosso (250 km)	
	Durée iaxiiui des opérations (heures)		Durée iaxiiui des opérations (heures)	
	Moyennes et Hautes eaux (1)	Basses eaux (2)	Moyennes et Hautes eaux (1)	Basses eaux (2)
descente en charge	13.00	12.00	20.50	18.50
iontée en charge	18.00	17.00	28.00	26.00
chargement/déchargement à Kaédi (500 t/j)	33.60	17.76		
chargement/déchargement à Boghé (500 t/j)	33.60	17.76	33.60	17.76
chargement/déchargement à Rosso (500 t/j)			33.60	17.76
attentes portuaires (3)	26.88	14.21	26.88	14.21
arrêt pour changement d'équipage	8.00	8.00	8.00	8.00
Total	133.08	86.73	150.58	102.23

Durée des opérations en jours	5.5	3.6	6.3	4.3
Provisions pour aléas divers	1.0	0.9	0.7	0.7
Durée d'une rotation d'un convoi V12	6.5 j	4.5	7.0 j	5.0
Rotations réalisables par an par convoi	15316.5 + 21214.5 = 70.6		276/7 + 89/5 = 57.2	
soit, par arrondi à l'unité inférieure,	70 rotations par an		57 rotations par an	

	1995	2005	2020	2035	1995	2005	2020	2035
Nombre de rotations à réaliser par an	16	21	28	25	7	23	30	39
Besoins en convois V12 opérationnels	0.2	0.3	0.4	0.4	0.1	0.4	0.5	0.7

Rotation : Kaédi-Boghé-Rosso	1995	2005	2020	2035
Besoins en convois V12 opérationnels	0.4	0.7	0.9	1.1
soit, par arrondi à l'unité supérieure,	1	1	1	2
Provisions pour réserve, entretien et réparation (20% du parc opérationnel)	0	0	1	0
TOTAL DES BESOINS EN CONVOIS V12	1	1	2	2

- (1) Hautes eaux : Kaédi-Boghé:août A novembre; Boghé-Rosso:août, septembre et octobre
 (2) Moyennes eaux: Kaédi-Boghé:avril, mai et juillet; Boghé-Rosso:mars A mai, juillet, novembre et décembre
 Basses eaux : Kaédi-Boghé: janvier à mars, juin et décembre; Boghé-Rosso: janvier, février et juin
 (3) attentes portuaires pour le chargement et le déchargement : 40% du temps de service pour le chargement et le déchargement

Tableau 2.12b'

DETAIL DU CALCUL DE LA DUREE D'UNE ROTATION D'UN CONVOI V12 ET
DES BESOINS EN NOMBRE DE CONVOIS V12 POUR LE TRANSPORT FLUVIAL RIVE DROITE

b'. Fleuve aménagé (Fleuve en phase définitive de régularisation)

Nature des opérations	Relation : Kaédi-Boghé (160 la)		Relation : Boghé-Rosso (250 la)	
	Durée maximum des opérations (heures)		Durée maximum des opérations (heures)	
	Moyennes et Hautes eaux (1)	Basses eaux (2)	Moyennes et Hautes eaux (1)	Basses eaux (2)
descente en charge	13.00	12.50	20.50	20.00
montée en charge	18.00	17.50	28.00	27.50
chargement/déchargement à Kaédi (500 t/j)	33.60	29.28		
chargement/déchargement à Boghé (500 t/j)	33.60	29.28		
chargement/déchargement à Rosso (500 t/j)			33.60	29.28
attentes portuaires (3)	26.88	23.42	26.88	23.42
arrêt pur changement d'équipage	8.00	8.00	8.00	8.00
Total	133.08	119.98	150.58	137.48

Durée des opérations en jours	5.5	5.0	6.3	5.7
Provisions pour aléas divers	1.0	1.0	0.7	0.8
Durée d'une rotation d'un convoi V12	6.5 j	6.0	7.0 j	6.5
Rotations réalisables par an par convoi	12216.5 + 243/6 = 59.3		153/7 + 21216.5 = 54.5	
soit, par arrondi à l'unité inférieure,	59 rotations par an		54 rotations par an	

	1995	2005	2020	2035	1995	2005	2020	2035
Noibre de rotations à réaliser par an	13	16	21	19	6	20	26	34
Besoins en convois V12 opérationnels	0.2	0.3	0.4	0.3	0.1	0.4	0.5	0.6

Rotation : Kaédi-Boghé-Rosso	1995	2005	2020	2035
Besoins en convois V12 opérationnels	0.3	0.7	0.9	0.9
soit, par arrondi à l'unité supérieure,	1	1	1	1
Provisions pur réserve, entretien et réparation (20% du parc opérationnel)	0	0	1	1
TOTAL DES BESOINS EN CONVOIS V12	1	1	2	2

-
- (1) Hautes eaux : Kaédi-Boghé: août à novembre; Boghé-Rosso: août, septembre et octobre
 (2) Moyennes eaux: Kaédi-Boghé: avril, mai et juillet; Boghé-Rosso: mars à mai, juillet, novembre et décembre
 Basses eaux : Kaédi-Boghé: janvier à mars, juin et décembre; Boghé-Rosso: janvier, février et juin
 (3) attentes portuaires pur le chargement et le déchargement : 40% du temps de service pour le chargement et le déchargement

Tableau 2.13a

**DETAIL DU CALCUL DES COUTS D'INVESTISSEMENTS ET DES COUTS FIXES
D'EXPLOITATION DES CONVOIS V12 POUR LE TRANSPORT FLUVIAL RIVE DROITE**

a. Fleuve à l'état naturel

COUTS UNITAIRES (2 ^e Semestre 1989)		FCFA hors taxes			
-----		-----			
Prix d'une barge automotrice		250 000 000			
Prix d'une barge simple		120 000 000			
Prix d'un convoi V12 (1 autoiotrice + 1 simple)		370 000 000			
Assurances d'un convoi V12 par an (2% de la valeur du matériel)		7 400 000			
HYPOTHESES D'EXPLOITATION		1995	2005	2020	2035

ROTATION Kaédi-Boghé-Rosso					
Parc total de convois V12 (unités)		1	2	2	2
Coût d'entretien et réparation par an (valeur matériel):		4%	4%	4%	4%
RELATION Kaédi-Boghé (160 km)					
Volumé de trafic à réaliser (tonnes/an)		8 700	13 900	20 600	16 800
Durée moyenne d'une rotation (jours/rotation) :		6	6	6	6
Nombre de rotations à faire par an (rotations/an) :		17	22	28	25
RELATION Boghé-Rosso (250 km)					
Volumé de trafic à réaliser (tonnes/an)		4 400	20 000	29 800	33 500
Durée moyenne d'une rotation (jours/rotation) :		7	7	7	7
Nombre de rotations à faire par an (rotations/an) :		7	24	32	41
COUTS D'INVESTISSEMENTS					

Achat des convois V12 (millions FCFA HT):		370	370	0	0
COUTS FIXES ANNUELS D'EXPLOITATION					

RELATION Kaédi-Boghé					
- Assurances (milliers FCFA HT):		4 999	6 512	6 343	5 080
- Entretien et réparation (milliers FCFA HT):		9 997	13 024	12 686	10 160
TOTAL (hors amortissements) (milliers FCFA HT):		14 996	19 536	19 029	15 240
RELATION Boghé-Rosso					
- Assurances (milliers FCFA HT):		2 401	8 288	8 457	9 720
- Entretien et réparation (milliers PCFA HT):		4 803	16 576	16 914	19 440
TOTAL (hors amortissements) (milliers FCFA HT):		7 204	24 864	25 371	29 160

(*) Répartition entre les relations au prorata du nombre de jours de convoi V12 en exploitation par an

Tableau 2.13b

DETAIL DU CALCUL DES COUTS D'INVESTISSEMENTS ET DES COUTS FIXES

D'EXPLOITATION DES CONVOIS V12 POUR LE TRANSPORT FLUVIAL RIVE DROITE

b. Fleuve aménagé (en phase transitoire de régularisation du Fleuve)

COUTS UNITAIRES (2è Semestre 1989)		FCFA hors taxes			
-----		-----			
Prix d'une barge automotrice	:	250 000 000			
Prix d'une barge simple	:	120 000 000			
Prix d'un convoi V12 (1 automotrice + 1 simple)	:	370 000 000			
Assurances d'un convoi V12 par an (2% de la valeur du matériel)	:	7 400 000			
HYPOTHESES D'EXPLOITATION		1995	2005	2020	2035

ROTATION Kaédi-Boghé-Rosso					
Parc total de convois V12 (unités)	:	1	1	2	2
Coût d'entretien et réparation par an (valeur matériel):		4%	4%	4%	4%
RELATION Kaédi-Boghé (160 km)					
Volume de trafic à réaliser (tonnes/an)	:	8 700	13 900	20 600	16 800
Durée moyenne d'une rotation (jours/rotation)	:	6	6	6	6
Nombre de rotations à faire par an (rotations/an)	:	16	21	28	25
RELATION Boghé-Rosso (250 km)					
Volume de trafic à réaliser (tonnes/an)	:	4 400	20 000	29 800	33 500
Durée moyenne d'une rotation (jours/rotation)	:	7	7	7	7
Nombre de rotations à faire par an (rotations/an)	:	7	23	30	39
COUTS D'INVESTISSEMENTS					

Achat des convois V12 (millions FCFA HT):		370	0	370	0
COUTS FIXES ANNUELS D'EXPLOITATION					

RELATION Kaédi-Boghé					
- Assurances (milliers FCFA HT):		4 899	3 249	6 578	5 248
- Entretien et réparation (milliers FCFA HT):		9 799	6 498	13 156	10 496
TOTAL (hors amortissements) (milliers FCFA HT):		14 698	9 746	19 733	15 745
RELATION Boghé-Rosso					
- Assurances (milliers FCFA HT):		2 501	4 151	8 222	9 552
- Entretien et réparation (milliers FCFA HT):		5 001	8 302	16 444	19 104
TOTAL (hors amortissements) (milliers FCFA HT):		7 502	12 454	24 667	28 655

(*) Répartition entre les relations au prorata du nombre de jours de convoi V12 en exploitation par an

Tableau 2.13b'

DETAIL DU CALCUL DES COUTS D'INVESTISSEMENTS ET DES COUTS FIXES

D'EXPLOITATION DES CONVOIS V12 POUR LE TRANSPORT FLUVIAL RIVE DROITE

b'. Fleuve aménagé (en phase définitive de régularisation du Pleuve)

COUTS UNITAIRES (2è Semestre 1989)		FCPA hors taxes			
Prix d'une barge automotrice	:	250 000 000			
Prix d'une barge simple	:	120 000 000			
Prix d'un convoi V12 (1 automotrice + 1 simple)	:	370 000 000			
Assurances d'un convoi V12 par an (2% de la valeur du matériel)	:	7 400 000			
HYPOTHESES D'EXPLOITATION		1995	2005	2020	2035
ROTATION Kaédi-Boghé-Rosso					
Parc total de convois V12 (unités)		1	1	2	2
Coût d'entretien et réparation par an (valeur matériel):		4%	4%	4%	4%
RELATION Kaédi-Boghé (160 la)					
Volume de trafic à réaliser (tonnes/an)		8 700	13 900	20 600	16 800
Durée moyenne d'une rotation (jours/rotation) :		6	6	6	6
Noibre de rotations à faire par an (rotations/an) :		13	16	21	19
RELATION Boghé-Rosso (250 la)					
Volume de trafic à réaliser (tonnes/an)		4 400	20 000	29 800	33 500
Durée moyenne d'une rotation (jours/rotation) :		7	7	7	7
Noibre de rotations à faire par an (rotations/an) :		6	20	26	34
COUTS D'INVESTISSEMENTS					
Achat des convois V12 (millions FCFA ET):		370	0	370	0
COUTS FIXES ANNUELS D'EXPLOITATION (*)					
RELATION Kaédi-Boghé					
- Assurances (milliers FCFA ET):		4 810	3 010	6 055	4 793
- Entretien et réparation (milliers FCFA ET):		9 620	6 020	12 109	9 586
TOTAL (hors amortissements) (milliers PCFA ET):		14 430	9 031	18 164	14 380
RELATION Boghé-Rosso					
- Assurances (milliers PCFA ET):		2 590	4 390	8 745	10 007
- Entretien et réparation (milliers FCFA ET):		5 180	8 780	17 491	20 014
TOTAL (hors amortissements) (milliers PCFA ET):		7 770	13 169	26 236	30 020

(*) Répartition entre les relations au prorata du noibre de jours de convoi V12 en exploitation par an

Tableau 2.14a

DETAIL DU CALCUL DES COUTS VARIABLES D'EXPLOITATION
DES CONVOIS V12 POUR LE TRANSPORT FLUVIAL RIVE DROITE

a. Fleuve à l'état naturel

COUTS UNITAIRES (2è Semestre 1989)		FCFA hors taxes			
.....		-----			
Prix d'un litre de gas-oil		148			
Prix d'un litre de lubrifiants		737			
Coût annuel d'un équipage (charges comprises)		9 630 000			
dont 1 capitaine		3 750 000			
1 mécanicien		3 000 000			
3 matelots		2 880 000			
HYPOTHESES D'EXPLOITATION		1995	2005	2020	2035

Temps travaillé par an par équipage	(jours/an)	200	200	200	200
RELATION Kaédi-Boghé (160 km)					
Volume de trafic à réaliser	(tonnes/an)	8 700	13 900	20 600	16 800
Durée moyenne d'une rotation	(jours/rotation) :	6	6	6	6
Nombre de rotations à faire par an	(rotations/an) :	17	22	28	25
Consommation de gas-oil	(litres/an)	39 678	51 348	65 352	58 350
Consommation de lubrifiants	(litres/an)	1 984	2 567	3 268	2 918
RELATION Boghé-Rosso (250 km)					
Volume de trafic à réaliser	(tonnes/an)	4 400	20 000	29 800	33 500
Durée moyenne d'une rotation	(jours/rotation) :	7	7	7	7
Nombre de rotations à faire par an	(rotations/an) :	7	24	32	41
Consommation de gas-oil	(litres/an)	25 585	87 720	116 960	149 855
Consommation de lubrifiants	(litres/an)	1 279	4 386	5 848	7 493
COUTS VARIABLES ANNUELS D'EXPLOITATION					
.....					
RELATION Kaédi-Boghé					
- Equipage	(milliers FCFA ET):	4 911	6 356	8 089	7 223
- Carburant	(milliers FCFA ET):	5 872	7 600	9 672	8 636
- Lubrifiants	(milliers FCFA ET):	0	0	0	0
TOTAL (hors amortissements)	(milliers FCFA ET):	10 784	13 955	17 761	15 858
RELATION Boghé-Rosso					
- Equipage	(milliers FCFA ET):	2 359	8 089	10 786	13 819
- Carburant	(milliers FCFA ET):	3 787	12 983	17 310	22 179
- Lubrifiants	(milliers FCFA ET):	943	3 232	4 310	5 522
TOTAL (hors amortissements)	(milliers FCFA ET):	7 089	24 304	32 406	41 520

Tableau 2.14b

DETAIL DU CALCUL DES COUTS VARIABLES D'EXPLOITATION
DES CONVOIS V12 POUR LE TRANSPORT FLUVIAL RIVE DROITE

b. Pleuve aménagé (en phase transitoire de régularisation du Pleuve)

COUTS UNITAIRES (2 ^e Semestre 1989)		PCPA hors taxes			
-----		-----			
Prix d'un litre de gas-oil		148			
Prix d'un litre de lubrifiants		737			
Coût annuel d'un équipage (charges comprises)		9 630 000			
dont 1 capitaine		3 750 000			
1 mécanicien		3 000 000			
3 matelots		2 880 000			
HYPOTHESES D'EXPLOITATION		1995	2005	2020	2035
.....					
Temps travaillé par an par équipage (jours/an)		200	200	200	200
RELATION Kaédi-Boghé (160 la)					
Volume de trafic à réaliser	(tonnes/an)	8 700	13 900	20 600	16 800
Durée moyenne d'une rotation	(jours/rotation) :	6	6	6	6
Nombre de rotations à faire par an	(rotations/an) :	16	21	28	25
Consommation de gas-oil	(litres/an) :	37 456	49 161	65 548	58 525
Consommation de lubrifiants	(litres/an)	1 873	2 458	3 277	2 926
RELATION Boghé-Rosso (250 km)					
Volume de trafic à réaliser	(tonnes/an)	4 400	20 000	29 800	33 500
Durée moyenne d'une rotation	(jours/rotation) :	7	7	7	7
Nombre de rotations à faire par an	(rotations/an) :	7	23	30	39
Consommation de gas-oil	(litres/an) :	25 760	84 640	110 400	143 520
Consommation de lubrifiants	(litres/an)	1 288	4 232	5 520	7 176
COUTS VARIABLES ANNUELS D'EXPLOITATION					

RELATION Kaédi-Boghé					
- Equipage	(milliers FCFA ET):	4 622	6 067	8 089	7 223
- Carburant	(milliers FCFA ET):	5 543	7 276	9 701	8 662
- Lubrifiants	(milliers FCFA ET):	1 380	1 812	2 415	2 157
TOTAL (hors amortissements)	(milliers FCFA ET):	11 546	15 154	20 206	18 041
RELATION Boghé-Rosso					
- Equipage	(milliers FCFA ET):	2 359	7 752	10 112	13 145
- Carburant	(milliers FCFA ET):	3 812	12 527	16 339	21 241
- Lubrifiants	(milliers FCFA ET):	949	3 119	4 068	5 289
TOTAL (hors amortissements)	(milliers FCFA ET):	7 121	23 398	30 519	39 675

Tableau 2.14b'

DETAIL DU CALCUL DES COUTS VARIABLES D'EXPLOITATION

DES CONVOIS V12 POUR LE TRANSPORT FLUVIAL RIVE DROITE

b'. Fleuve aménagé (en phase définitive de régularisation du Pleuve)

COUTS UNITAIRES (2è Semestre 1989)		FCFA hors taxes			
.....		-----			
Prix d'un litre de gas-oil		148			
Prix d'un litre de lubrifiants		737			
Coût annuel d'un équipage (charges comprises)		9 630 000			
dont 1 capitaine	:	3 750 000			
1 mécanicien	:	3 000 000			
3 matelots	:	2 880 000			
HYPOTHESES D'EXPLOITATION		1995	2005	2020	2035
Temps travaillé par an par équipage (jours/an)		200	200	200	200
RELATION Kaédi-Boghé (160 km)					
Volume de trafic à réaliser	(tonnes/an)	8 700	13 900	20 600	16 800
Durée moyenne d'une rotation	(jours/rotation) :	6	6	6	6
Nombre de rotations à faire par an	(rotations/an) :	13	16	21	19
Consommation de gas-oil	(litres/an) :	31 005	38 160	50 085	45 315
Consommation de lubrifiants	(litres/an)	1 550	1 908	2 504	2 266
RELATION Boghé-Rosso (250 km)					
Volume de trafic à réaliser	(tonnes/an)	4 400	20 000	29 800	33 500
Durée moyenne d'une rotation	(jours/rotation) :	7	7	7	7
Nombre de rotations à faire par an	(rotations/an) :	6	20	26	34
Consommation de gas-oil	(litres/an) :	22 578	75 260	97 838	127 942
Consommation de lubrifiants	(litres/an)	1 129	3 763	4 892	6 397
COUTS VARIABLES ANNUELS D'EXPLOITATION					

RELATION Kaédi-Boghé					
- Equipage	(milliers FCFA ET):	3 756	4 622	6 067	5 489
- Carburant	(milliers FCFA ET):	4 589	5 648	7 413	6 707
- Lubrifiants	(milliers FCFA ET):	1 143	1 406	1 846	1 670
TOTAL (hors amortissements)	(milliers FCFA ET):	9 487	11 676	15 325	13 866
RELATION Boghé-Rosso					
- Equipage	(milliers FCFA ET):	2 022	6 741	8 763	11 460
- Carburant	(milliers FCFA ET):	3 342	11 138	14 480	18 935
- Lubrifiants	(milliers FCFA ET):	832	2 773	3 605	4 715
TOTAL (hors amortissements)	(milliers FCFA ET):	6 196	20 653	26 849	35 110

Tableau 2.15a

D'EXPLOITATION DES CONVOIS V12 POUR LE TRANSPORT FLUVIAL RIVE DROITE

a. Fleuve à l'état naturel

DONNEES D'EXPLOITATION		1995	2005	2020	2035
ROTATION Kaédi-Boghé-Rosso					
Nombre total de convois V12	:	1	2	2	2
Volume de trafic à réaliser					
Kaédi-Boghé (160 km)	: - en tonnes / an	8 700	13 900	20 600	16 800
	- en milliers t-km / an	1 392	2 224	3 296	2 688
Boghé-Rosso (250 km)	: - en tonnes / an	4 400	20 000	29 800	33 500
	- en milliers t-km / an	1 100	5 000	7 450	8 375
COUTS D'INVESTISSEMENTS					
Achat des convois V12	: - nombre	1	1	0	0
	- montant (millions FCFA HT)	370	370	0	0
COUTS ANNUELS D'EXPLOITATION					
RELATION Kaédi-Boghé					
Coûts fixes	(milliers FCFA HT) :	14 996	19 536	19 029	15 240
Coûts variables	(milliers FCFA HT) :	12 246	15 847	20 170	18 008
TOTAL (hors amortissements)	(milliers FCFA HT) :	27 242	35 383	39 198	33 249
soit à la tonne transportée	(FCFA HT / tonne) :	3 131	2 546	1 903	1 979
ou à la tonne kilométrique	(FCFA HT / t-km) :	19.57	15.91	11.89	12.37
RELATION Boghé-Rosso					
Coûts fixes	(milliers FCFA HT) :	7 204	24 864	25 371	29 160
Coûts variables	(milliers FCFA HT) :	7 089	24 304	32 406	41 520
TOTAL (hors amortissements)	(milliers FCFA HT) :	14 293	49 168	57 777	70 679
soit à la tonne transportée	(FCFA HT / tonne) :	3 248	2 458	1 939	2 110
ou à la tonne kilométrique	(FCFA HT / t-km) :	12.99	9.83	7.76	8.44

Tableau 2.15b

RECAPITULATION DES COUTS D'INVESTISSEMENTS ET DES COUTS
D'EXPLOITATION DES CONVOIS V12 POUR LE TRANSPORT PLWIAL RIVE DROITE

b. Pleuve aménagé (en phase transitoire de régularisation du Fleuve)

----- DONNÉES D'EXPLOITATION -----	1995	2005	2020	2035
ROTATION Kaédi-Boghé-Rosso				
Nombre total de convois V12	1	1	2	2
Volume de trafic à réaliser				
Kaédi-Boghé (160 km) : - en tonnes / an	8 700	13 900	20 600	16 800
- en milliers t-km / an	1 392	2 224	3 296	2 688
Boghé-Rosso (250 km) : - en tonnes / an	4 400	20 000	29 800	33 500
- en milliers t-km / an	1 100	5 000	7 450	8 375
----- COUTS D'INVESTISSEMENTS -----				
Achat des convois V12 : - nombre	1	0	1	0
- montant (millions PCFA HT) :	370	0	370	0
----- COUTS ANNUELS D'EXPLOITATION -----				
RELATION Kaédi-Boghé				
Coûts fixes (milliers PCFA ET) :	14 698	9 746	19 733	15 745
Coûts variables (milliers PCFA HT) :	11 546	15 154	20 206	18 041
TOTAL ((hors amortissements) (milliers FCFA HT) :	26 244	24 901	39 939	33 786
soit à la tonne transportée (FCFA HT / tome) :	3 017	1 791	1 939	2 011
ou à la tonne kilométrique (PCFA HT / t-ka) :	18.85	11.20	12.12	12.57
RELATION Boghé-Rosso				
Coûts fixes (milliers PCFA ET) :	7 502	12 454	24 667	28 655
Coûts variables (milliers PCFA HT) :	7 121	23 398	30 519	39 675
TOTAL (hors amortissements) (milliers FCFA ET) :	14 623	35 852	55 186	68 330
soit à la tonne transportée (FCFA HT / tonne) :	3 323	1 793	1 852	2 040
ou à la tonne kilométrique (PCFA HT / t-ka) :	13.29	7.17	7.41	8.16

Tableau 2.15b'

D'EXPLOITATION DES CONVOIS V12 POUR LE TRANSPORT FLUVIAL RIVE DROITE

b'. Fleuve aménagé (en phase définitive de régularisation du Fleuve)

DONNEES D'EXPLOITATION		1995	2005	2020	2035
ROTATION Kaédi-Boghé-Rosso					
Nombre total de convois V12	:	1	1	2	2
Volume de trafic à réaliser					
Kaédi-Boghé (160 km)	: - en tonnes / an	8 700	13 900	20 600	16 800
	- en milliers t-km / an	1 392	2 224	3 296	2 688
Boghé-Rosso (250 km)	: - en tonnes / an	4 400	20 000	29 800	33 500
	- en milliers t-km / an	1 100	5 000	7 450	8 375
COUTS D'INVESTISSEMENTS					
Achat des convois V12	: - nombre	1	0	1	0
	- montant (millions FCFA HT)	370	0	370	0
COUTS ANNUELS D'EXPLOITATION					
RELATION Kaédi-Boghé					
Coûts fixes	(milliers FCFA HT) :	14 430	9 031	18 164	14 380
Coûts variables	(milliers FCFA HT) :	9 487	11 676	15 325	13 866
TOTAL (hors amortissements)	(milliers FCFA HT) :	23 917	20 707	33 489	28 245
soit à la tonne transportée	(FCFA HT / tonne) :	2 749	1 490	1 626	1 681
ou à la tonne kilométrique	(FCFA HT / t-km) :	17.18	9.31	10.16	10.51
RELATION Boghé-Rosso					
Coûts fixes	(milliers FCFA HT) :	7 770	13 169	26 236	30 020
Coûts variables	(milliers FCFA HT) :	6 196	20 653	26 849	35 110
TOTAL (hors amortissements)	(milliers FCFA HT) :	13 966	33 822	53 085	65 130
soit à la tonne transportée	(FCFA HT / tonne) :	3 174	1 691	1 781	1 944
ou à la tonne kilométrique	(FCFA HT / t-km) :	12.70	6.76	7.13	7.78

Annexe A.1, Partie 2:

Détails du mode de calcul des coûts d'investissement et d'exploitation des convois fluviaux pour le transport régional Rive Gauche

Cette sous-partie comprend les tableaux suivants (tableaux 2.16 à 2.21b¹):

Caractéristiques d'exploitation d'un convoi V13 de marchandises diverses entre Podor et Saint-Louis:

Tableau 2.16 : (mêmes conditions de navigabilité pour le fleuve à l'état naturel et pour le fleuve aménagé),

Caractéristiques d'exploitation d'un convoi V12 de marchandises diverses entre Matam et Podor selon les conditions de navigation du fleuve:

- . Tableau 2.17a : fleuve à l'état naturel,
- . Tableau 2.17b : fleuve aménagé en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.17b¹: fleuve aménagé en phase définitive de régularisation.

Détail du calcul de la durée de rotation d'un convoi V13 et des besoins en nombre de convois V13 pour le transport régional Rive Gauche:

- . Tableau 2.18a : fleuve à l'état naturel,
- . Tableau 2.18b : fleuve aménagé en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.18b': fleuve aménagé en phase définitive de régularisation.

Détail du calcul des coûts d'investissement et des coûts fixes d'exploitation des convois V12/V13 pour le transport régional Rive Gauche:

- . Tableau 2.19a : fleuve à l'état naturel,
- . Tableau 2.19b : fleuve aménagé en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.19b': fleuve aménagé en phase définitive de régularisation.

Détail du calcul des coûts variables d'exploitation des convois V12/V13 pour le transport régional Rive Gauche:

- . Tableau 2.20a : fleuve à l'état naturel,
- . Tableau 2.20b : fleuve aménagé en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.20b': fleuve aménagé en phase définitive de régularisation.

Récapitulation des coûts d'investissement et des coûts d'exploitation des convois V12/V13 pour le transport régional Rive Gauche:

- . Tableau 2.21a : fleuve à l'état naturel,
- . Tableau 2.21b : fleuve aménagé en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.21b': fleuve aménagé en phase définitive de régularisation.

Tableau 2.16

CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION D'UN CONVOI V13 DANS LES CONDITIONS
DE NAVIGATION DU FLEUVE SENEGAL ENTRE PODOR ET SAINT-LOUIS

Fleuve à l'état naturel ou aménagé : mêmes conditions de navigabilité

Mois	Mouillage minimal (cm) (1)	Tirant d'eau (cm)	Chargement (tonnes)	Durée de navigation (heures) (2)		Consommation (2) de carburant (litres)	
				descente en charge	montée en charge	descente en charge	montée en charge
Janvier	260	175	1 050	22.0	29.0	1 380	2 610
Février	260	175	1 050	22.0	29.0	1 380	2 610
Mars	260	175	1 050	22.0	29.0	1 380	2 610
Avril	260	175	1 050	22.0	29.0	1 380	2 610
Mai	260	175	1 050	22.0	29.0	1 380	2 610
Juin	260	175	1 050	22.0	29.0	1 380	2 610
Juillet	260	175	1 050	22.0	29.0	1 380	2 610
Août	400	175	1 050	22.0	29.0	1 380	2 610
Septembre	400	175	1 050	22.0	29.0	1 380	2 610
Octobre	400	175	1 050	22.0	29.0	1 380	2 610
Novembre	320	175	1 050	22.0	29.0	1 380	2 610
Décembre	260	175	1 050	22.0	29.0	1 380	2 610
Moyenne par convoi V13			1 050	22.00	29.00	1 380	2 610

Nombre de rotations par an pour réaliser le trafic :

1995	(40 500 + 3 100) tonnes / 1 050 = 41.5
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 42 rotations par an
2005	(116 800 + 57 000) tonnes / 1 050 = 165.5
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 166 rotations par an
2020	(148 900 + 59 300) tonnes / 1 050 = 198.3
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 199 rotations par an
2035	(186 700 + 37 900) tonnes / 1 050 = 213.9
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 214 rotations par an

Source: (1) Groupement Manantali, Rapport final
(2) LDE, mission A.19 et estimations du Consultant

Tableau 2.17a

CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION D'UN CONVOI V12 DANS LES CONDITIONS
DE NAVIGATION DU FLEUVE A L'ETAT NATUREL ENTRE MATAM ET BODOR

Mois	Mouillage minimal (cm) (1)	Tirant d'eau (cm)	Chargement (tonnes)	Durée de navigation (heures) (2)		Consommation (2) de carburant (litres)	
				descente en charge	montée en charge	descente en charge	montée en charge
Janvier	100	70	0	0.0	0.0	0	0
Février	100	70	0	0.0	0.0	0	0
Mars	120	90	188	26.5	36.5	1 667	3 285
Avril	130	100	250	27.0	37.0	1 698	3 330
Mai	145	115	340	28.0	38.0	1 761	3 420
Juin	75	60	0	0.0	0.0	0	0
Juillet	180	150	550	29.5	39.5	1 855	3 555
Août	400	175	700	31.0	41.0	1 950	3 690
Septembre	400	175	700	31.0	41.0	1 950	3 690
Octobre	400	175	700	31.0	41.0	1 950	3 690
Novembre	320	175	700	31.0	41.0	1 950	3 690
Décembre	120	90	188	26.5	36.5	1 667	3 285

Moyenne par convoi V12 479 29.06 39.06 1 827 3 515

Nombre de rotations par an pour réaliser le trafic :

1995 5 800 tonnes / 479 = 12.1

soit, par arrondi à l'unité supérieure, 13 rotations par an

2005 57 000 tonnes / 479 = 118.9

soit, par arrondi à l'unité supérieure, 119 rotations par an

2020 59 300 tonnes / 479 = 123.7

soit, par arrondi à l'unité supérieure, 124 rotations par an

2035 37 900 tonnes / 479 = 79.0

soit, par arrondi à l'unité supérieure, 79 rotations par an

Source: (1) Groupement Manantali, Rapport final

(2) LD&, mission A.19 et estimations du Consultant

Tableau 2.17b

CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION D'UN CONVOI V12 DANS LES CONDITIONS
DE NAVIGATION DU FLEUVE A L'ETAT NATUREL ENTRE MATAM ET PODOR
(en phase transitoire de régularisation du Fleuve)

Mois	Mouillage minimal (cm) (1)	Tirant d'eau (cm)	Chargement (tonnes)	Durée de navigation (heures) (2)		Consommation (2) de carburant (litres)	
				descente en charge	montée en charge	descente en charge	montée en charge
Janvier	150	120	370	28.0	38.0	1 761	3 420
Février	150	120	370	28.0	38.0	1 761	3 420
Mars	150	120	370	28.0	38.0	1 761	3 420
Avril	150	120	370	28.0	38.0	1 761	3 420
Mai	150	120	370	28.0	38.0	1 761	3 420
Juin	150	120	370	28.0	38.0	1 761	3 420
Juillet	180	150	550	29.5	39.5	1 855	3 555
Août	400	175	700	31.0	41.0	1 950	3 690
Septembre	400	175	700	31.0	41.0	1 950	3 690
Octobre	400	175	700	31.0	41.0	1 950	3 690
Novembre	320	175	700	31.0	41.0	1 950	3 690
Décembre	150	120	370	28.0	38.0	1 761	3 420
Moyenne par convoi V12			495	29.13	39.13	1 832	3 521

Nombre de rotations par an pour réaliser le trafic :

1995	5 800 tonnes / 495 = 11.7
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 12 rotations par an
2005	57 000 tonnes / 495 = 115.2
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 116 rotations par an
2020	59 300 tonnes / 495 = 119.8
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 120 rotations par an
2035	37 900 tonnes / 495 = 76.6
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 77 rotations par an

Source: (1) Groupement Manantali, Rapport final
(2) LDE, mission A.19 et estimations du Consultant

Tableau 2.17b' CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION D'UN CONVOI V12 DANS LES CONDITIONS
DE NAVIGATION DU FLEUVE A L'ETAT NATUREL ENTRE MATAM ET PODOR
(en phase définitive de régularisation du Fleuve)

Mois	Mouillage minimal (ci) (1)	Tirant d'eau (cm) (2)	Chargement (tonnes)	Durée de navigation (heures) (2)		Consouation (2) de carburant (litres)	
				descente en charge	montée en charge	descente en charge	montée en charge
Janvier	190	160	610	30.0	40.0	1 887	3 600
Février	190	160	610	30.0	40.0	1 887	3 600
Mars	190	160	610	30.0	40.0	1 887	3 600
Avril	190	160	610	30.0	40.0	1 887	3 600
Mai	190	160	610	30.0	40.0	1 887	3 600
Juin	190	160	610	30.0	40.0	1 887	3 600
Juillet	190	160	610	30.0	40.0	1 887	3 600
Août	400	175	700	31.0	41.0	1 950	3 690
Septembre	400	175	700	31.0	41.0	1 950	3 690
Octobre	400	175	700	31.0	41.0	1 950	3 690
Novembre	320	175	700	31.0	41.0	1 950	3 690
Décembre	190	160	610	30.0	40.0	1 887	3 600
Moyenne par convoi V12			640	30.33	40.33	1 908	3 630

Nombre de rotations par an pour réaliser le trafic :

1995	5 800 tonnes / 640 =	9.1
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 10 rotations par an	
2005	57 000 tonnes / 640 =	89.1
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 90 rotations par an	
2020	59 300 tonnes / 640 =	92.7
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 93 rotations par an	
2035	37 900 tonnes / 640 =	59.2
	soit, par arrondi à l'unité supérieure, 60 rotations par an	

Source: (1) Groupement Manantali, Rapport final
(2) LDE, mission A.19 et estimations du Consultant

Tableau 2.18a

DETAIL DU CALCUL DES DUREES DE ROTATION D'UN CONVOI V13 ET DES
BESOINS EN NOMBRE DE CONVOIS V13 POUR LE TRANSPORT FLUVIAL RIVE GAUCHE

a. Fleuve à l'état naturel

Nature des opérations	Relation : Matam-Podor (desserte en V12) (371 km) Durée maximum des opérations (heures)		Relation : Podor-St Louis (desserte en V13) (266 km) Durée maximum des opérations (heures)	
	Moyennes et		avec desserte	
	Hautes eaux (1)	Basses eaux (2)	de Matam en V12	relation directe
descente en charge	31.00	27.00	22.00	22.00
montée en charge	41.00	37.00	29.00	29.00
chargement/déchargement à Matam (500 t/j)	33.60	12.00		
formation des convois V12/V13 ou attente à Podor	8.00	8.00	138.24	
chargement/déchargement à Podor (500 t/j)				50.40
chargement/déchargement à Saint-Louis (750 t/j)			33.60	33.60
attentes portuaires (3)	16.64	8.00	13.44	33.60
arrêt pour changement d'équipage	8.00	8.00	8.00	8.00
Total	138.24	100.00	244.28	176.60
Durée des opérations en jours			10.2	7.4
Provisions pour aléas divers			0.8	1.1
Durée d'une rotation d'un convoi V13 en nombre de jours			11.0	8.5
Nombre de rotations réalisables par an par convoi V13			33.18	42.9
soit, par arrondi à l'unité inférieure,			33	42
	avec desserte de Matam en V12			
	1995	2005	2020	2035
Nombre de rotations à réaliser par an	13	119	124	79
Besoins en convois opérationnels V13	0.4	3.6	3.8	2.4
	directe sans desserte de Matam			
	1995	2005	2020	2035
Nombre de rotations à réaliser par an	29	47	75	135
Besoins en convois opérationnels V13	0.7	1.1	1.8	3.2
Rive Gauche avec et sans desserte de Matam	1995	2005	2020	2035
Besoins totaux en convois V13 opérationnels	1.1	4.7	5.6	5.6
soit, par arrondi à l'unité supérieure,	2	5	6	6
Provisions pour réserve, entretien et réparation (20% du parc opérationnel)	0	1	1	1
TOTAL DES BESOINS EN CONVOIS V13	2	6	7	7
(1) Hautes eaux : Matam-Podor : août à novembre (2) Moyennes eaux: Matam-Podor : avril, mai et juillet Basses eaux : Matam-Podor : janvier à mars, juin et décembre (3) attentes portuaires pour le chargement et le déchargement : 40% du temps de service pour le chargement et le déchargement				

Tableau 2.18b

DETAIL DU CALCUL DES DUREES DE ROTATION D'UN CONVOI V13 ET DES
BESOINS EN NOMBRE DE CONVOIS V13 POUR LE TRANSPORT FLUVIAL RIVE GAUCHE

Nature des opérations	Relation : Matam-Podor (desserte en V12) (371 km) Durée maximum des opérations (heures)		Relation : Podor-St Louis (desserte en V13) (266 km) Durée maximum des opérations (heures)	
	Moyennes et Hautes eaux		avec desserte de Matai en V12	
	Basses eaux		relation directe	
	(1)	(2)		
descente en charge	31.00	28.00	22.00	22.00
montée en charge	41.00	38.00	29.00	29.00
chargement/déchargement à Matam (500 t/j)	33.60	17.76		
formation des convois V12/V13 ou attente à Podor	8.00	8.00	138.24	
chargement/déchargement à Podor (500 t/j)				50.40
chargement/déchargement à Saint-Louis (750 t/j)			33.60	33.60
attentes portuaires (3)	16.64	10.30	13.44	33.60
arrêt pour changement d'équipage	8.00	8.00	8.00	8.00
Total	138.24	110.06	244.28	176.60
Durée des opérations en jours			10.2	7.4
Provisions pour aléas divers			0.8	1.1
Durée d'une rotation d'un convoi V13 en nombre de jours			11.0	8.5
Nombre de rotations réalisables par an par convoi V13			33.18	42.9
soit, par arrondi à l'unité inférieure,			33	42
	avec desserte de Matam en V12			
	1995	2005	2020	2035
Nombre de rotations à réaliser par an	12	116	120	77
Besoins en convois opérationnels V13	0.4	3.5	3.6	2.3
	directe sans desserte de Matam			
	1995	2005	2020	2035
Rive Gauche avec et sans desserte de Matai				
Besoins totaux en convois V13 opérationnels		1.1	4.7	5.5
soit, par arrondi à l'unité supérieure,		2	5	6
Provisions pour réserve, entretien et réparation (20% du parc opérationnel)		0	1	1
TOTAL DES BESOINS EN CONVOIS V13		2	6	7
(1) Hautes eaux : Matam-Podor : août à novembre (2) Moyennes eaux: Matam-Podor : avril, mai et juillet Basses eaux : Matam-Podor : janvier à mars, juin et décembre (3) attentes portuaires pour le chargement et le déchargement : 40% du temps de service pour le chargement et le déchargement				

Tableau 2.18b'

DETAIL DU CALCUL DES DUREES DE ROTATION D'UN CONVOI V13 ET DES

BESOINS EN NOMBRE DE CONVOIS V13 POUR LE TRANSPORT FLUVIAL RIVE GAUCHE

b'. Fleuve aménagé (Fleuve en phase définitive
de régularisation)

Nature des opérations	Relation : Matam-Podor (desserte en V12) (371 km) Durée maximum des opérations (heures)		Relation : Podor-St Louis (desserte en V13) (266 km) Durée maximum des opérations (heures)	
	Moyennes et Hautes eaux (1)	Basses eaux (2)	avec desserte de Matam en V12	relation directe
descente en charge	31.00	30.00	22.00	22.00
montée en charge	41.00	40.00	29.00	29.00
chargement/déchargement à Matam (500 t/j)	33.60	29.28		
formation des convois V12/V13 ou attente à Podor	8.00	8.00	138.24	
chargement/déchargement à Podor (500 t/j)				50.40
chargement/déchargement à Saint-Louis (750 t/j)			33.60	33.60
attentes portuaires (3)	16.64	14.91	13.44	33.60
arrêt pour changement d'équipage	8.00	8.00	8.00	8.00
Total	138.24	130.19	244.28	176.60
Durée des opérations en jours			10.2	7.4
Provisions pour aléas divers			0.8	1.1
Durée d'une rotation d'un convoi V13 en nombre de jours			11.0	8.5
Nombre de rotations réalisables par an par convoi V13			33.18	42.9
soit, par arrondi à l'unité inférieure,			33	42
	avec desserte de Matam en V12			
	1995	2005	2020	2035
Nombre de rotations à réaliser par an	10	90	93	60
Besoins en convois opérationnels V13	0.3	2.7	2.8	1.8
	directe sans desserte de Matam			
	1995	2005	2020	2035
Nombre de rotations à réaliser par an	32	76	106	154
Besoins en convois opérationnels V13	0.8	1.8	2.5	3.7
Rive Gauche avec et sans desserte de Matam	1995	2005	2020	2035
Besoins totaux en convois V13 opérationnels	1.1	4.5	5.3	5.5
soit, par arrondi à l'unité supérieure,	2	5	6	6
Provisions pour réserve, entretien et réparation (20% du parc opérationnel)	0	1	1	1
TOTAL DES BESOINS EN CONVOIS V13	2	6	7	7

(1) Hautes eaux : Matam-Podor : août à novembre

(2) Moyennes eaux: Matam-Podor : avril, mai et juillet

Basses eaux : Matam-Podor : janvier à mars, juin et décembre

(3) attentes portuaires pour le chargement et le déchargement : 40% du temps de service pour le chargement et le déchargement

Tableau 2.19a

DETAIL DU CALCUL DES COUTS D'INVESTISSEMENTS ET DES COUTS FIXES
D'EXPLOITATION DES CONVOIS V12/V13 POUR LE TRANSPORT FLUVIAL RIVE GAUCHE

a. Fleuve à l'état naturel

COUTS UNITAIRES (2e Semestre 1989)		FCFA hors taxes			
-----		-----			
Prix d'une barge automotrice		250 000 000			
Prix d'une barge simple		120 000 000			
Prix d'un convoi V13 (1 automotrice + 2 simples)		490 000 000			
HYPOTHESES D'EXPLOITATION		1995	2005	2020	2035
Parc total de convois V13 (unités)		2	6	7	7
Assurances d'un convoi par an (valeur matériel):		2%	2%	2%	2%
Coût d'entretien et réparation par an (valeur matériel):		4%	4%	4%	4%
RELATION Matam-Podor (371 km) par convoi V12					
Volume de trafic à réaliser (tonnes/an)		8 900	71 400	85 200	63 800
Durée moyenne d'une rotation (jours/rotation) :		6	6	6	6
Nombre de rotations à faire par an (rotations/an) :		13	119	124	79
RELATION Podor-St Louis avec desserte Matai (266 la)					
Volume de trafic à réaliser (tonnes/an) :		18 200	150 470	163 690	106 170
Durée moyenne d'une rotation (jours/rotation) :		11	11	11	11
Nombre de rotations à faire par an (rotations/an) :		13	119	124	79
RELATION DIRECTE Podor-St Louis (266 km)					
Volume de trafic à réaliser (tonnes/an) :		40 600	59 430	99 010	181 430
Durée moyenne d'une rotation (jours/rotation) :		9	9	9	9
Nombre de rotations à faire par an (rotations/an) :		29	47	75	135
COUTS D'INVESTISSEMENTS					

Achats de convois V13 (millions FCFA ET):		980	1 960	490	0
COUTS FIXES ANNUELS D'EXPLOITATION					

RELATION Matam-Podor (*)					
- Assurances (milliers FCFA ET):		2 964	18 555	19 255	12 176
- Entretien et réparation (milliers FCFA ET):		5 928	37 110	38 510	24 352
TOTAL (hors amortissements) (milliers FCFA ET):		8 891	55 666	57 765	36 528
RELATION Podor-St Louis avec desserte Matai (*)					
- Assurances (milliers FCFA ET):		4 232	26 496	27 495	17 387
- Entretien et réparation (milliers FCFA ET):		8 464	52 991	54 990	34 773
TOTAL (hors amortissements) (milliers FCFA ET):		12 696	79 487	82 485	52 160
RELATION DIRECTE Podor-St Louis (*)					
- Assurances (milliers FCFA ET):		12 404	13 749	21 850	39 037
- Entretien et réparation (milliers FCFA ET):		24 808	27 499	43 700	78 074
TOTAL (hors amortissements) (milliers FCFA ET):		37 212	41 248	65 550	117 112

(*) Répartition au prorata des jours de convoi en exploitation par an et des investissements en V12 et V13

Tableau 2.19b

DETAIL DU CALCUL DES COUTS D'INVESTISSEMENTS ET DES COUTS FIXES

D'EXPLOITATION DES CONVOIS V12/V13 POUR LE TRANSPORT FLUVIAL RIVE GAUCHE

b. Fleuve aménagé (en phase transitoire de régularisation du Pleuve)

COUTS UNITAIRES (2 ^e Semestre 1989)		FCFA hors taxes			
Prix d'une barge automotrice	:	250 000 000			
Prix d'une barge simple	:	120 000 000			
Prix d'un convoi V13 (1 automotrice + 2 simples)	:	490 000 000			
HYPOTHESES D'EXPLOITATION		1995	2005	2020	2035
.....					
Parc total de convois V13	(unités)	2	6	7	7
Assurances d'un convoi par an	(valeur matériel):	2%	2%	2%	2%
Coût d'entretien et réparation par an	(valeur matériel):	4%	4%	4%	4%
RELATION Matam-Podor (371 km) par convoi V12					
Volume de trafic à réaliser	(tonnes/an)	8 900	71 400	85 200	63 800
Durée moyenne d'une rotation	(jours/rotation) :	6	6	6	6
Nombre de rotations à faire par an	(rotations/an) :	12	116	120	77
RELATION Podor-St Louis avec desserte Matai (266 km)					
Volume de trafic à réaliser	(tonnes/an) :	16 800	146 680	158 410	103 480
Durée moyenne d'une rotation	(jours/rotation) :	11	11	11	11
Nombre de rotations à faire par an	(rotations/an) :	12	116	120	77
RELATION DIRECTE Podor-St Louis (266 km)					
Volume de trafic à réaliser	(tonnes/an) :	42 000	63 220	104 290	184 120
Durée moyenne d'une rotation	(jours/rotation) :	9	9	9	9
Nombre de rotations à faire par an	(rotations/an) :	30	50	79	137
COUTS D'INVESTISSEMENTS					
.....					
Achats de convois V13	(millions FCFA ET):	980	1 960	490	0
COUTS FIXES ANNUELS D'EXPLOITATION					
.....					
RELATION Matam-Podor (*)					
- Assurances	(milliers FCFA HT):	2 753	18 167	18 728	11 897
- Entretien et réparation	(milliers FCFA HT):	5 507	36 334	37 455	23 795
TOTAL (hors amortissements)	(milliers FCFA HT):	8 260	54 502	56 183	35 692
RELATION Podor-St Louis avec desserte Matai (*)					
- Assurances	(milliers FCFA HT):	3 932	25 941	26 742	16 989
- Entretien et réparation	(milliers FCFA HT):	7 864	51 883	53 483	33 977
TOTAL (hors amortissements)	(milliers FCFA HT):	11 795	77 824	80 225	50 966
RELATION DIRECTE Podor-St Louis (*)					
- Assurances	(milliers FCFA HT):	12 915	14 691	23 131	39 714
- Entretien et réparation	(milliers FCFA HT):	25 829	29 383	46 262	79 428
TOTAL (hors amortissements)	(milliers FCFA HT):	38 744	44 074	69 392	119 142

(*) Répartition au prorata des jours de convoi en exploitation par an et des investissements en V12 et V13

Tableau 2.19b'

DETAIL DU CALCUL DES COUTS D'INVESTISSEMENTS ET DES COUTS FIXES
D'EXPLOITATION DES CONVOIS V12/V13 POUR LE TRANSPORT FLUVIAL RIVE GAUCHE

b'. Fleuve aménagé (en phase définitive de régularisation du Fleuve)

COUTS UNITAIRES (2e Semestre 1989)	FCFA hors taxes			
Prix d'une barge automotrice	250 000 000			
Prix d'une barge simple	120 000 000			
Prix d'un convoi V13 (1 automotrice + 2 simples)	490 000 000			
HYPOTHESES D'EXPLOITATION	1995	2005	2020	2035
Parc total de convois VU (unités)	2	6	7	7
Assurances d'un convoi par an (valeur matériel):	2%	2%	2%	2%
Coût d'entretien et réparation par an (valeur matériel):	4%	4%	4%	4%
RELATION Matai-Podor (371 km) par convoi V12				
Volume de trafic à réaliser (tonnes/an)	8 900	71 400	85 200	63 800
Durée moyenne d'une rotation (jours/rotation) :	6	6	6	6
Nombre de rotations à faire par an (rotations/an) :	10	90	93	60
RELATION Podor-St Louis avec desserte Matam (266 km)				
Volume de trafic à réaliser (tonnes/an) :	14 000	113 800	122 770	80 640
Durée moyenne d'une rotation (jours/rotation) :	11	11	11	11
Nombre de rotations à faire par an (rotations/an) :	10	90	93	60
RELATION DIRECTE Podor-St Louis (266 km)				
Volume de trafic à réaliser (tonnes/an) :	44 800	96 100	139 930	206 960
Durée moyenne d'une rotation (jours/rotation) :	9	9	9	9
Nombre de rotations à faire par an (rotations/an) :	32	76	106	154
COUTS D'INVESTISSEMENTS				
Achats de convois V13 (millions FCFA HT):	980	1 960	490	0
COUTS FIXES ANNUELS D'EXPLOITATION				
RELATION Matam-Podor (*)				
- Assurances (milliers FCFA ET):	2 325	14 655	15 023	9 471
- Entretien et réparation (milliers FCFA HT):	4 649	29 311	30 046	18 942
TOTAL (hors amortissements) (milliers FCFA HT):	6 974	43 966	45 069	28 412
RELATION Podor-St Louis avec desserte Matai (*)				
- Assurances (milliers FCFA HT):	3 319	20 927	21 452	13 524
- Entretien et réparation (milliers FCFA HT):	6 639	41 853	42 904	27 047
TOTAL (hors amortissements) (milliers FCFA HT):	9 958	62 780	64 356	40 571
RELATION DIRECTE Podor-St Louis (*)				
- Assurances (milliers PCPA ET):	13 956	23 218	32 125	45 606
- Entretien et réparation (milliers FCFA ET):	27 912	46 436	64 250	91 211
TOTAL (hors amortissements) (milliers FCFA HT):	41 868	69 654	96 375	136 817

(*) Répartition au prorata des jours de convoi en exploitation par an et des investissements en V12 et V13

Tableau 2.20a

DETAIL DU CALCUL DES COUTS VARIABLES D'EXPLOITATION
DES CONVOIS V12/V13 POUR LE TRANSPORT FLUVIAL RIVE GAUCHE

a. Fleuve à l'état naturel

COUTS UNITAIRES (2 ^e Semestre 1989)		FCFA hors taxes			
Prix d'un litre de gas-oil	:		148		
Prix d'un litre de lubrifiants	:		737		
Coût annuel d'un équipage (charges comprises)		convoi V12:	9 630 000	convoi V13:	11 550 000
dont 1 capitaine	:		3 750 000		3 750 000
1 mécanicien	:		3 000 000		3 000 000
3 matelots pour V12 et 5 matelots pour V13	:		2 880 000		4 800 000
HYPOTHESES D'EXPLOITATION		1995	2005	2020	2035
Temps travaillé par an par équipage (jours/an)	:	200	200	200	200
RELATION Matam-Podor (371 km) par convoi V12					
Durée moyenne d'une rotation (jours/rotation)	:	6	6	6	6
Nombre de rotations à faire par an (rotations/an)	:	13	119	124	79
Consommation de gas-oil (litres/an)	:	69 446	635 698	662 408	422 018
Consommation de lubrifiants (litres/an)	:	3 472	31 785	33 120	21 101
RELATION Podor-St Louis avec desserte Matam (266 km)					
Durée moyenne d'une rotation (jours/rotation)	:	11	11	11	11
Nombre de rotations à faire par an (rotations/an)	:	13	119	124	79
Consommation de gas-oil (litres/an)	:	51 870	474 810	494 760	315 210
Consommation de lubrifiants (litres/an)	:	2 594	23 741	24 738	15 761
RELATION DIRECTE Podor-St Louis (266 km)					
Durée moyenne d'une rotation (jours/rotation)	:	9	9	9	9
Nombre de rotations à faire par an (rotations/an)	:	29	47	75	135
Consommation de gas-oil (litres/an)	:	115 710	187 530	299 250	538 650
Consommation de lubrifiants (litres/an)	:	5 786	9 377	14 963	26 933
COUTS VARIABLES ANNUELS D'EXPLOITATION					
RELATION Matam-Podor					
- Equipage (milliers FCFA HT)	:	3 756	34 379	35 824	22 823
- Carburant (milliers FCFA HT)	:	10 278	94 083	98 036	62 459
- Lubrifiants (milliers FCFA HT)	:	2 559	23 425	24 410	15 551
TOTAL (hors amortissements) (milliers FCFA HT)	:	16 593	151 888	158 270	100 833
RELATION Podor-St Louis avec desserte Matam					
- Equipage (milliers FCFA HT)	:	4 503	41 216	42 947	27 362
- Carburant (milliers FCFA HT)	:	7 677	70 272	73 224	46 651
- Lubrifiants (milliers FCFA HT)	:	1 911	17 497	18 232	11 615
TOTAL (hors amortissements) (milliers FCFA HT)	:	14 091	128 984	134 404	85 628
RELATION DIRECTE Podor-St Louis					
- Equipage (milliers FCFA HT)	:	14 235	23 071	36 816	66 268
- Carburant (milliers FCFA HT)	:	17 125	27 754	44 289	79 720
- Lubrifiants (milliers FCFA HT)	:	4 264	6 910	11 027	19 849
TOTAL (hors amortissements) (milliers FCFA HT)	:	35 624	57 736	92 132	165 838

Tableau 2.20b

DETAIL DU CALCUL DES COUTS VARIABLES D'EXPLOITATION
DES CONVOIS V12/V13 POUR LE TRANSPORT FLUVIAL RIVE GAUCHE

b. Fleuve aménagé (en phase transitoire de régularisation du Fleuve)

COUTS UNITAIRES (2 ^e Semestre 1989)	FCFA hors taxes			
Prix d'un litre de gas-oil		148		
Prix d'un litre de lubrifiants		737		
Coût annuel d'un équipage (charges comprises)	convoi V12:	9 630 000	convoi V13:	11 550 000
dont 1 capitaine		3 750 000		3 750 000
1 mécanicien		3 000 000		3 000 000
3 matelots pour V12 et 5 matelots pour V13		2 880 000		4 800 000
HYPOTHESES D'EXPLOITATION	1995	2005	2020	2035
.....				
Temps travaillé par an par équipage (jours/an)	200	200	200	200
RELATION Matai-Podor (371 km) par convoi V12				
Durée moyenne d'une rotation (jours/rotation) :	6	6	6	6
Nombre de rotations à faire par an (rotations/an) :	12	116	120	77
Consommation de gas-oil (litres/an) :	64 236	620 948	642 360	412 181
Consommation de lubrifiants (litres/an)	3 212	31 047	32 118	20 609
RELATION Podor-St Louis avec desserte Matam (266 km)				
Durée moyenne d'une rotation (jours/rotation) :	11	11	11	11
Nombre de rotations à faire par an (rotations/an) :	12	116	120	77
Consommation de gas-oil (litres/an) :	47 880	462 840	478 800	307 230
Consommation de lubrifiants (litres/an)	2 394	23 142	23 940	15 362
RELATION DIRECTE Podor-St Louis (266 km)				
Durée moyenne d'une rotation (jours/rotation) :	9	9	9	9
Nombre de rotations à faire par an (rotations/an) :	30	50	79	137
Consommation de gas-oil (litres/an) :	119 700	199 500	315 210	546 630
Consommation de lubrifiants (litres/an)	5 985	9 975	15 761	27 332
COUTS VARIABLES ANNUELS D'EXPLOITATION				
.....				
RELATION Matam-Podor				
- Equipage (milliers FCFA HT) :	3 467	33 512	34 668	22 245
- Carburant (milliers FCFA HT) :	9 507	91 900	95 069	61 003
- Lubrifiants (milliers FCFA HT) :	2 367	22 882	23 671	15 189
TOTAL (hors amortissements) (milliers FCFA HT) :	15 341	148 295	153 408	98 437
RELATION Podor-St Louis avec desserte Matam				
- Equipage (milliers FCFA HT) :	4 156	40 177	41 562	26 669
- Carburant (milliers FCFA HT) :	7 086	68 500	70 862	45 470
- Lubrifiants (milliers FCFA HT) :	1 764	17 056	17 644	11 321
TOTAL (hors amortissements) (milliers FCFA HT) :	13 007	125 733	130 068	83 460
RELATION DIRECTE Podor-St Louis				
- Equipage (milliers FCFA HT) :	14 726	24 544	38 779	67 250
- Carburant (milliers FCFA HT) :	17 716	29 526	46 651	80 901
- Lubrifiants (milliers FCFA HT) :	4 411	7 352	11 615	20 143
TOTAL (hors amortissements) (milliers FCFA HT) :	36 853	61 421	97 046	168 294

Tableau 2.20b'

DETAIL DU CALCUL DES COUTS VARIABLES D'EXPLOITATION

DES CONVOIS V12/V13 POUR LE TRANSPORT FLUVIAL RIVE GAUCHE

b'. Fleuve aménagé (en phase définitive de régularisation du Fleuve)

COUTS UNITAIRES (2è Semestre 1989)		FCFA hors taxes			
Prix d'un litre de gas-oil		148			
Prix d'un litre de lubrifiants		737			
Coût annuel d'un équipage (charges comprises)	convoi V12:	9 630 000	convoi V13:	11 550 000	
dont 1 capitaine		3 750 000		3 750 000	
1 mécanicien		3 000 000		3 000 000	
3 matelots pour V12 et 5 matelots pour V13		2 880 000		4 800 000	
HYPOTHESES D'EXPLOITATION		1995	2005	2020	2035
Temps travaille par an par équipage (jours/an)		200	200	200	200
RELATION Matam-Podor (371 km) par convoi V12					
Durée moyenne d'une rotation (jours/rotation) :		6	6	6	6
Nombre de rotations à faire par an (rotations/an) :		10	90	93	60
Consommation de gas-oil (litres/an) :		55 380	498 420	515 034	332 280
Consommation de lubrifiants (litres/an)		2 769	24 921	25 752	16 614
RELATION Podor-St Louis avec desserte Matam (266 km)					
Durée moyenne d'une rotation (jours/rotation) :		11	11	11	11
Nombre de rotations à faire par an (rotations/an) :		10	90	93	60
Consommation de gas-oil (litres/an) :		39 900	359 100	371 070	239 400
Consommation de lubrifiants (litres/an)		1 995	17 955	18 554	11 970
RELATION DIRECTE Podor-St Louis (266 km)					
Durée moyenne d'une rotation (jours/rotation) :		9	9	9	9
Nombre de rotations à faire par an (rotations/an) :		32	76	106	154
Consommation de gas-oil (litres/an) :		127 680	303 240	422 940	614 460
Consommation de lubrifiants (litres/an)		6 384	15 162	21 147	30 723
COUTS VARIABLES ANNUELS D'EXPLOITATION					
RELATION Matam-Podor					
- Equipage (milliers FCFA ET) :		2 889	26 001	26 868	17 334
- Carburant (milliers FCFA ET) :		8 196	73 766	76 225	49 177
- Lubrifiants (milliers FCFA ET) :		2 041	18 367	18 979	12 245
TOTAL (hors amortissements) (milliers FCFA ET) :		13 126	118 134	122 072	78 756
RELATION Podor-St Louis avec desserte Matam					
- Equipage (milliers FCFA ET) :		3 464	31 172	32 211	20 781
- Carburant (milliers FCFA ET) :		5 905	53 147	54 918	35 431
- Lubrifiants (milliers FCFA ET) :		1 470	13 233	13 674	8 822
TOTAL (hors amortissements) (milliers FCFA ET) :		10 839	97 551	100 803	65 034
RELATION DIRECTE Podor-St Louis					
- Equipage (milliers FCFA ET) :		15 708	37 307	52 033	75 595
- Carburant (milliers FCFA ET) :		18 897	44 880	62 595	90 940
- Lubrifiants (milliers FCFA ET) :		4 705	11 174	15 585	22 643
TOTAL (hors amortissements) (milliers FCFA ET) :		39 310	93 360	130 213	189 178

Tableau 2.21a

RECAPITULATION DES COUTS D'INVESTISSEMENTS ET DES COUTS
D'EXPLOITATION DES CONVOIS V12/V13 POUR LE TRANSPORT FLUVIAL RIVE GAUCHE

a. Fleuve à l'état naturel

DONNEES D'EXPLOITATION		1995	2005	2020	2035
RIVE GAUCHE avec et sans desserte de Matai					
Nombre total de convois V13		2	6	7	7
Volume de trafic à réaliser					
Matai-Podor par V12	: - en tonnes / an	8 900	71 400	85 200	63 800
(371 km)	- en milliers t-km / an	3 302	26 489	31 609	23 670
Podor-St Louis (266 la)	: - en tonnes / an	18 200	150 470	163 690	106 170
(avec desserte Matam)	- en milliers t-km / an	4 841	40 025	43 542	28 241
Podor-St Louis (266 la)	: - en tonnes / an	40 600	59 430	99 010	181 430
(desserte directe)	- en milliers t-km / an	10 800	15 808	26 337	48 260
COUTS D'INVESTISSEMENTS					
Achat des convois V13	: - nombre	2	4	1	0
	- montant (millions PCFA ET):	980	1 960	490	0
COUTS ANNUELS D'EXPLOITATION					
RELATION Matam-Podor par convoi V12					
Coûts fixes	(milliers FCFA ET):	8 891	55 666	57 765	36 528
Coûts variables	(milliers FCFA ET):	16 593	151 888	158 270	100 833
TOTAL (hors amortissements)	(milliers FCFA ET):	25 484	207 554	216 035	137 362
soit à la tonne transportée	(FCFA ET / tome):	2 863	2 907	2 536	2 153
ou à la tonne kilométrique	(FCFA ET / t-km):	7.72	7.84	6.83	5.80
RELATION Podor-St Louis avec desserte Matam					
Coûts fixes	(milliers FCFA ET):	12 696	79 487	82 485	52 160
Coûts variables	(milliers FCFA ET):	14 091	128 984	134 404	85 628
TOTAL (hors amortissements)	(milliers FCFA ET):	26 787	208 471	216 889	137 788
soit à la tonne transportée	(FCFA ET / tome):	1 472	1 385	1 325	1 298
ou à la tonne kilométrique	(FCFA ET / t-km):	5.53	5.21	4.98	4.88
RELATION DIRECTE Podor-St Louis					
Coûts fixes	(milliers FCFA ET):	37 212	41 248	65 550	117 112
Coûts variables	(milliers FCFA ET):	35 624	57 736	92 132	165 838
TOTAL (hors amortissements)	(milliers FCFA ET):	72 837	98 984	157 682	282 949
soit à la tonne transportée	(FCFA ET / tonne):	1 794	1 666	1 593	1 560
ou à la tonne kilométrique	(FCFA ET / t-km):	6.74	6.26	5.99	5.86

Tableau 2.21b

RECAPITULATION DES COUTS D'INVESTISSEMENTS ET DES COUTS

D'EXPLOITATION DES CONVOIS V12/V13 POUR LE TRANSPORT FLUVIAL RIVE GAUCHE

b. Fleuve aménagé (en phase transitoire de régularisation du Fleuve)

DONNEES D'EXPLOITATION	1995	2005	2020	2035
RIVE GAUCHE avec et sans desserte de Matam				
Nombre total de convois V13	2	6	7	7
Volume de trafic à réaliser				
Matam-Podor par V12 : - en tonnes / an	8 900	71 400	85 200	63 800
(371 km) : - en milliers t-la / an	3 302	26 489	31 609	23 670
Podor-St Louis (266 km) : - en tonnes / an	16 800	146 680	158 410	103 480
(avec desserte Matam) : - en milliers t-la / an	4 469	39 017	42 137	27 526
Podor-St Louis (266 km) : - en tonnes / an	42 000	63 220	104 290	184 120
(desserte directe) : - en milliers t-la / an	11 172	16 817	27 741	48 976
COUTS D'INVESTISSEMENTS				
Achat des convois V13 : - nombre	2	4	1	0
- montant (millions FCFA ET):	980	1 960	490	0
COUTS ANNUELS D'EXPLOITATION				
RELATION Matam-Podor par convoi V12				
Coûts fixes (milliers FCFA ET):	8 260	54 502	56 183	35 692
Coûts variables (milliers FCFA ET):	15 341	148 295	153 408	98 437
TOTAL (hors amortissements) (milliers FCFA ET):	23 601	202 796	209 591	134 129
soit à la tonne transportée (FCFA ET / tonne) :	2 652	2 840	2 460	2 102
ou à la tonne kilométrique (FCFA ET / t-la) :	7.15	7.66	6.63	5.67
RELATION Podor-St Louis avec desserte Matam				
Coûts fixes (milliers FCFA ET):	11 795	77 824	80 225	50 966
Coûts variables (milliers FCFA ET):	13 007	125 733	130 068	83 460
TOTAL (hors amortissements) (milliers FCFA ET):	24 802	203 557	210 293	134 426
soit à la tonne transportée (FCFA ET / tonne) :	1 476	1 388	1 328	1 299
ou à la tonne kilométrique (FCFA ET / t-la) :	5.55	5.22	4.99	4.88
RELATION DIRECTE Podor-St Louis				
Coûts fixes (milliers FCFA ET):	38 744	44 074	69 392	119 142
Coûts variables (milliers FCFA ET):	36 853	61 421	97 046	168 294
TOTAL (hors amortissements) (milliers FCFA ET):	75 597	105 495	166 438	287 436
soit à la tonne transportée (FCFA ET / tonne) :	1 800	1 669	1 596	1 561
ou à la tonne kilométrique (FCFA ET / t-km) :	6.77	6.77	6.00	5.67

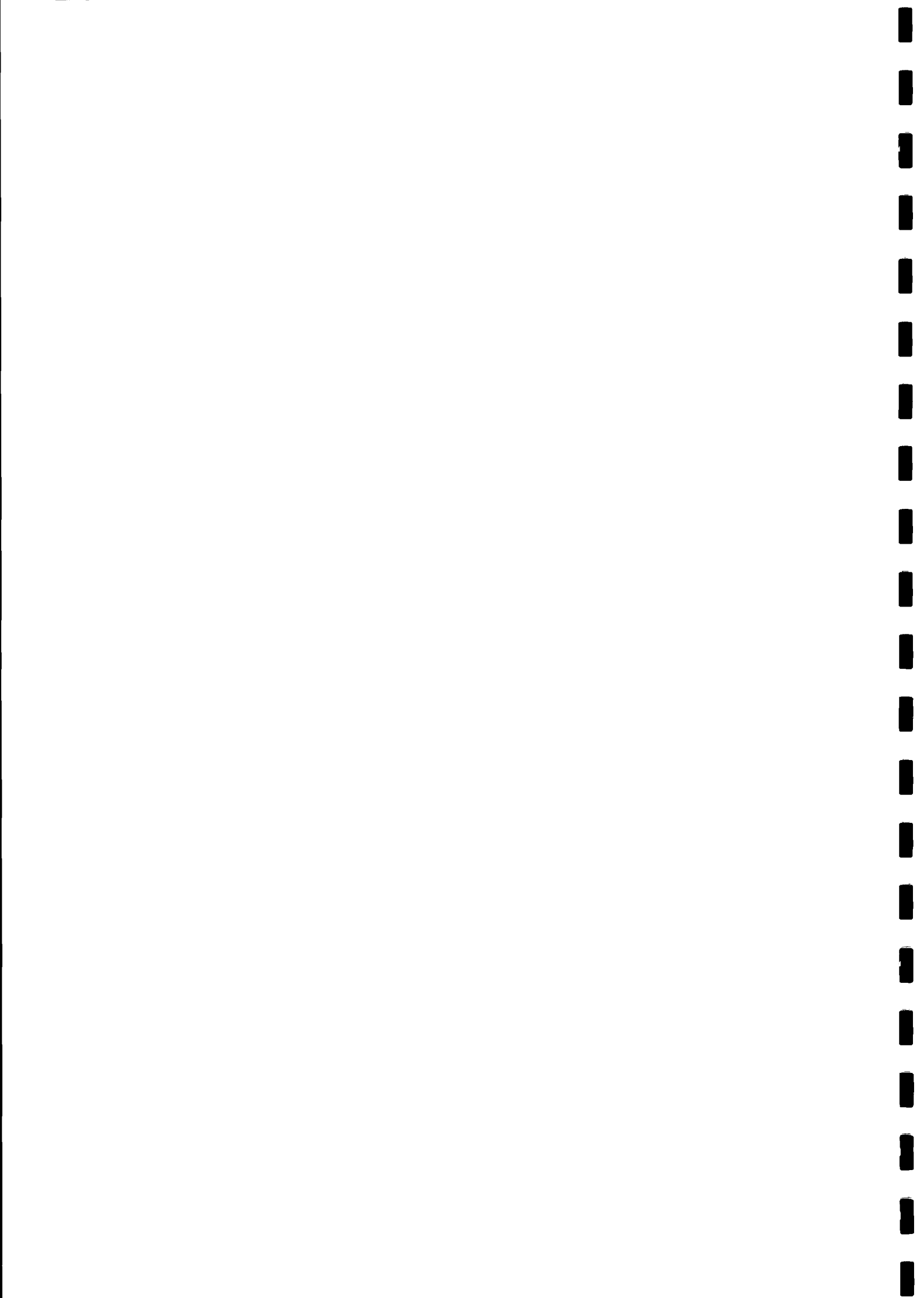
Tableau 2.21b'

RECAPITULATION DES COUTS D'INVESTISSEMENTS ET DES COUTS

D'EXPLOITATION DES CONVOIS V12/V13 POUR LE TRANSPORT FLUVIAL RIVE GAUCHE

b'. Fleuve aménagé (en phase définitive de régularisation du Fleuve)

DONNEES D'EXPLOITATION		1995	2005	2020	2035
RIVE GAUCHE avec et sans desserte de Matam					
Nombre total de convois V13	:	2	6	7	7
Volume de trafic à réaliser					
Matam-Podor par V12	: - en tonnes / an	8 900	71 400	85 200	63 800
(371 km)	- en milliers t-km / an	3 302	26 489	31 609	23 670
Podor-St Louis (266 km)	: - en tonnes / an	14 000	113 800	122 770	80 640
(avec desserte Matam)	- en milliers t-km / an	3 724	30 271	32 657	21 450
Podor-St Louis (266 km)	: - en tonnes / an	44 800	96 100	139 930	206 960
(desserte directe)	- en milliers t-km / an	11 917	25 563	37 221	55 051
COUTS D'INVESTISSEMENTS					
Achat des convois V13	: - nombre	2	4	1	0
	- montant (millions FCFA HT):	980	1 960	490	0
COUTS ANNUELS D'EXPLOITATION					
RELATION Matam-Podor par convoi V12					
Coûts fixes	(milliers FCFA HT):	6 974	43 966	45 069	28 412
Coûts variables	(milliers FCFA HT):	13 126	118 134	122 072	78 756
TOTAL (hors amortissements)	(milliers FCFA HT):	20 100	162 100	167 141	107 168
soit à la tonne transportée	(FCFA HT / tonne) :	2 258	2 270	1 962	1 680
ou à la tonne kilométrique	(FCFA HT / t-km) :	6.09	6.12	5.29	4.53
RELATION Podor-St Louis avec desserte Matam					
Coûts fixes	(milliers FCFA HT):	9 958	62 780	64 356	40 571
Coûts variables	(milliers FCFA HT):	10 839	97 551	100 803	65 034
TOTAL (hors amortissements)	(milliers FCFA HT):	20 797	160 331	165 158	105 605
soit à la tonne transportée	(FCFA HT / tonne) :	1 486	1 409	1 345	1 310
ou à la tonne kilométrique	(FCFA HT / t-km) :	5.58	5.30	5.06	4.92
RELATION DIRECTE Podor-St Louis					
Coûts fixes	(milliers PCFA HT):	41 868	69 654	96 375	136 817
Coûts variables	(milliers FCFA HT):	39 310	93 360	130 213	189 178
TOTAL (hors amortissements)	(milliers PCFA HT):	81 178	163 015	226 588	325 994
soit à la tonne transportée	(FCFA HT / tonne) :	1 812	1 696	1 619	1 575
ou à la tonne kilométrique	(FCFA HT / t-km) :	6.81	6.38	6.09	5.92



Annexe A.1, Partie 2:

Détails de l'estimation des besoins en infrastructures et équipements portuaires et de leurs coûts

Cette sous-partie comprend les tableaux suivants (tableaux 2.22a à 2.33):

Détail du calcul des besoins portuaires en nombre de postes à quai:

- . Tableau 2.22a : Terminal maritime du Port de Saint-Louis,
- . Tableau 2.22b : Terminal fluvial du Port de Saint-Louis,
- . Tableau 2.23 : Port fluvial de Kayes,
- . Tableau 2.24 : Terminaux fluviaux phosphatiers de Boghé et de Matam.

Détail du calcul des besoins en matériels de manutention au terminal maritime de Saint-Louis:

- . Tableau 2.25a : Manutention des céréales en vrac,
- . Tableau 2.25b : Manutention de marchandises diverses conditionnées.

Détail du calcul des coûts des infrastructures et des équipements au niveau du Port de Saint-Louis:

- . Tableau 2.26 : Aménagement du terminal maritime,
- . Tableau 2.27 : Coûts des équipements de manutention au terminal maritime,
- . Tableau 2.28 : Besoins en matériels de manutention des marchandises diverses au terminal fluvial,
- . Tableau 2.29a : Coûts d'aménagement des postes à quai du terminal fluvial,
- . Tableau 2.29b : Coûts de construction des terre-pleins, de la voirie et des hangars dans la partie fluviale,
- . Tableau 2.30 : Coûts des équipements de manutention au terminal fluvial.

Détail du calcul des coûts des infrastructures et des équipements au niveau des autres ports et escales fluviales:

- . Tableau 2.31a : Port fluvial de Kayes dans le cas du fleuve à l'état naturel,
- . Tableau 2.31b : Port fluvial de Kayes dans le cas du fleuve aménagé,
- . Tableau 2.32 : Terminaux fluviaux phosphatiers de Boghé et de Matam,
- . Tableau 2.33 : Escales fluviales pour marchandises générales.

Tableau 2.22a

BESOINS EN NOMBRE DE POSTES A QUAI DU TERMINAL MARITIME DU PORT DE SAINT-LOUIS

	1995	2005	2020	2035
CEREALISERS (pour mémoire)				
CONVENTIONNELS				
Trafic (milliers de tonnes)	140.0	155.3	226.2	363.2
Rendement de manutention (tonnes/jour)	750	750	800	1 000
Nombre de jours à quai	187	207	283	363
Nombre de postes à quai requis	2	2	2	2
Taux d'occupation des quais (%)	25.6%	28.4%	38.7%	49.8%
Temps d'attente/temps de desserte (%)	7%	9%	18%	33%
BULK CARRIERS				
Trafic (milliers de tonnes)	1 000.0	2 200.0	2 700.0	1 200.0
Rendement de manutention (tonnes/jour)	10 000	18 000	18 000	18 000
Nombre de jours à quai	100	122	150	67
Nombre de poste à quai requis	1	1	1	1
Taux d'occupation des quais (%)	27.4%	33.5%	41.1%	18.3%
Temps d'attente/temps de desserte (%)	18%	25%	34%	11%

 Terminologie :

- taux d'occupation des quais = nombre de jours d'occupation des postes rapporté au nombre total de jours disponibles (nombre de postes à quai x 365 jours)
- temps d'attente en rade = délai entre l'heure d'arrivée en rade du navire et l'heure de libération d'un poste à quai pour son accostage
- temps de desserte (ou temps de service) = délai entre l'heure d'accostage du navire à un poste à quai et l'heure de son départ de ce poste après les opérations de manutention

Hypothèses retenues dans l'application de la théorie des files d'attente :

- Arrivées des navires : distribution de Poisson
- Temps de desserte des quais à marchandises diverses : distribution exponentielle
- Temps de desserte des quais minéraliers : distribution constante
- Principe de priorité d'accostage des navires : premier arrivé, premier servi.

Tableau 2.22b

BESOINS EN NOMBRE DE POSTES A QUAI DU TERMINAL FLWIAL DU WRT DE SAINT-LOUIS

	1995	2005	2020	2035
CONVOIS N°3 DE CEREALES (pour mémoire)				
CONVOIS N°3 DE MARCHANDISES GENERALES				
Trafic (milliers de tonnes)	198.8	365.2	488.9	650.8
Rendement de manutention (tonnes/jour)	750	750	750	750
Nombre de jours à quai	265	487	652	868
Nombre de postes à quai requis	2	3	3	4
Taux d'occupation des quais (%)	36.3%	44.5%	59.5%	59.4%
Temps d'attente/temps de desserte (%)	15%	11%	29%	17%
CONVOIS N°3 DE PHOSPHATES				
Trafic (milliers de tonnes)	1 000.0	2 200.0	2 700.0	1 200.0
Rendement de manutention (tonnes/jour)	3 000	5 000	5 000	5 000
Nombre de jours à quai	333	440	540	240
Nombre de postes à quai requis	2	2	2	2
Taux d'occupation des quais (%)	45.7%	60.3%	74.0%	32.9%
Temps d'attente/temps de desserte (%)	13%	28%	60%	6%

Terminologie :

- taux d'occupation des quais = nombre de jours d'occupation des postes rapporté au nombre total de jours disponibles (nombre de postes à quai x 365 jours)
- temps d'attente en rade = délai entre l'heure d'arrivée en rade du navire et l'heure de libération d'un poste à quai pour son accostage
- temps de desserte (ou temps de service) = délai entre l'heure d'accostage du navire à un poste à quai et l'heure de son départ de ce poste après les opérations de manutention

Hypothèses retenues dans l'application de la théorie des files d'attente :

- Arrivées des navires : distribution de Poisson
- Temps de desserte des quais à marchandises diverses : distribution exponentielle
- Temps de desserte des quais minéraliers : distribution constante
- Principe de priorité d'accostage des navires : premier arrivé, premier servi.

Tableau 2.23

BESOINS EN NOMBRE DE POSTES A QUAI DU PORT FLUVIAL DE KAYES

	1995	2005	2020	2035
CONVOIS M3 DE MARCHANDISES GENERALES				
Trafic (milliers de tonnes)	140.0	155.3	226.2	363.2
Rendement de manutention (tonnes/jour)	500	500	500	500
Nombre de jours à quai	280	311	452	726
Fleuve à l'état naturel -----				
Nombre de postes à quai requis	4	4	5	7
Nombre de jours exploitables par quai par an	122	122	122	122
Taux d'occupation des quais (%)	57.4%	63.6%	74.2%	85.1%
Temps d'attente/temps de desserte (%)	15%	23%	35%	57%
Fleuve aménagé -----				
Nombre de postes à quai requis	2	2	3	4
Nombre de jours exploitables par quai par an	365	365	365	365
Taux d'occupation des quais (%)	38.4%	42.5%	41.3%	49.8%
Temps d'attente/temps de desserte (%)	17%	22%	9%	9%

Terminologie :

-
- taux d'occupation des quais = nombre de jours d'occupation des postes rapporté au nombre total de jours disponibles (nombre de postes à quai x nombre de jours exploitables/an)
 - temps d'attente en rade = délai entre l'heure d'arrivée en rade du navire et l'heure de libération d'un poste à quai pour son accostage
 - temps de desserte (ou temps de service) = délai entre l'heure d'accostage du navire à un poste à quai et l'heure de son départ de ce poste après les opérations de manutention

Hypothèses retenues dans l'application de la théorie des files d'attente :

-
- Arrivées des navires : distribution de Poisson
 - Temps de desserte des quais à marchandises diverses : distribution exponentielle
 - Principe de priorité d'accostage des navires : premier arrivé, premier servi.

Tableau 2.24

BESOINS EN NOMBRE DE POSTES A QUAI DES TERMINAUX FLUVIAUX PHOSPHATIERES

	1995	2005	2020	2035
CONVOIS M3 DE PHOSPHATES				
TERMINAL PHOSPHATIER DE MATAM				
Trafic (milliers de tonnes)	1 000.0	1 500.0	1 500.0	0.0
Rendement de manutention (tonnes/jour)	10 000	10 000	10 000	-
Nombre de jours à quai	100	150	150	-
Fleuve à l'état naturel				
Nombre de postes à quai requis	1	1	1	-
Nombre de jours exploitables par quai par an	276	276	276	-
Taux d'occupation des quais (%)	36.2%	54.3%	54.3%	-
Temps d'attente/temps de desserte (%)	28%	56%	56%	-
Fleuve aménagé				
Nombre de postes à quai requis	1	1	1	-
Nombre de jours exploitables par quai par an	365	365	365	-
Taux d'occupation des quais (%)	27.4%	41.1%	41.1%	-
Temps d'attente/temps de desserte (%)	19%	35%	35%	-
TERMINAL PHOSPHATIER DE BOGHE				
Trafic (milliers de tonnes)	1 200.0	1 200.0	1 200.0	1 200.0
Rendement de manutention (tonnes/jour)	10 000	10 000	10 000	10 000
Nombre de jours à quai	120	120	120	120
Nombre de postes à quai requis	1	1	1	1
Nombre de jours exploitables par quai par an	365	365	365	365
Taux d'occupation des quais (%)	32.9%	32.9%	32.9%	32.9%
Temps d'attente/temps de desserte (%)	25%	25%	25%	25%

Terminologie :

- taux d'occupation des quais = nombre de jours d'occupation des postes rapporté au nombre total de jours disponibles (nombre de postes à quai x nombre de jours exploitables/an)
- temps d'attente en rade = délai entre l'heure d'arrivée en rade du navire et l'heure de libération d'un poste à quai pour son accostage
- temps de desserte (ou temps de service) = délai entre l'heure d'accostage du navire à un poste à quai et l'heure de son départ de ce poste après les opérations de manutention

Hypothèses retenues dans l'application de la théorie des files d'attente :

- Arrivées des navires : distribution de Poisson
- Temps de desserte des quais minéraliers : distribution constante
- Principe de priorité d'accostage des navires : premier arrivé, premier servi.

Tableau 2.25a

DETAIL DU CALCUL DES BESOINS EN MATERIELS DE
MANUTENTION AU TERMINAL MARITIME DU PORT DE SAINT-LOUIS

a) Manutention de céréales en vrac (pour mémoire)

- 1 portique de déchargement à benne preneuse, de type Kangourou, de 15 tonnes de capacité à 15 mètres de portée et avec un rendement de 250 tonnes/heure.
- 9 camions bennes autodéchargeants de 20 tonnes de charge utile assurant au minimum le transport de 250 tonnes de céréales en grains par heure (*).
- 2 bulldozers opérant au niveau de l'aire d'entreposage pour reprendre le déchargement au sol des camions bennes et le mettre en stock sous bâche.

.....
(*) Détermination du nombre de camions bennes requis:

- . Durée de rotation d'1 camion benne autodéchargeant, opérant à une vitesse de 20 km/h :

Opération	Temps
-----	-----
- chargement sous trémie de portique :	5 mn
- navette vers aire d'entreposage :	10 mn
- attente pour déchargement	5 mn
- déchargement	5 mn
- attente pour passage sous trémie :	5 mn
Ensemble des opérations	30 mn

- . Nombre de rotations réalisables par heure $60 / 30 = 2$ par camion
- . Nombre de rotations à réaliser par heure $250 \text{ t} / 20 \text{ t} = 12.5$
soit, par arrondi à l'unité supérieure 13 par heure
- . Nombre de camions bennes opérationnels requis $13 / 2 = 6.5$
soit, par arrondi à l'unité supérieure 7 camions bennes
- . Provision pour réserve et entretien/réparation : 2 camions bennes
- . Besoins totaux en nombre de camions bennes : 9 camions bennes

Tableau 2.25b

DETAIL DU CALCUL DES BESOINS EN MATERIELS DE
MANUTENTION AU TERMINAL MARITIME DU PORT DE SAINT-LOUIS

b) Manutention des marchandises diverses conditionnées

- pour **mémoire**, des grues de bord des navires pour la manutention entre le bord et le quai,
- des chariots élévateurs, des remorques et des tracteurs pour la manutention à terre (*), en nombre suffisant pour assurer un rendement de 20 tonnes par équipe, avec un **maximum** de 3 équipes travaillant **simultanément** par navire.

Besoins en matériels de manutention pour 1 équipe :

- 1 chariot élévateur de 3 tonnes au bord à quai,
- 1 chariot élévateur de 3 tonnes sur l'aire de stockage,
- des remorques de 10 tonnes de charge utile.

Durée de rotation d'1 remorque de 10 tonnes : 90 mn
 dont: - chargement : 20 mn
 - navette entre quai et aire d'entreposage : 40 mn
 - attente pour chargement/déchargement : 10 mn
 - déchargement : 20 mn

Nombre de rotations réalisables par 3 heures : $(60 \times 3) / 90 = 2$ par remorque
 Tonnage transportable par remorque par 3 heures : $10 \text{ t} \times 2 = 20$
 Tonnage à transporter par 3 heures (rdt = 20 t/h): $20 \text{ t} \times 3 = 60$
 Besoins en nombre de remorques opérationnels : $60 \text{ t} / 20 = 3.0$
 soit, par arrondi à l'unité supérieure, 3 remorques

- des tracteurs de type agricole (100 CV)

Durée de rotation d'1 tracteur : 50 mn
 dont: - navette entre quai et aire d'entreposage : 40 mn
 - attente pour chargement/déchargement : 10 mn

Nombre de rotations à réaliser par heure : $20 \text{ t} / 10 \text{ t} = 2$ par tracteur
 Besoins en nombre de tracteurs opérationnels : $2 / (60 / 50) = 1.7$
 soit, par arrondi à l'unité supérieure, 2 tracteurs

Matériels de manutention requis pour 3 équipes

(Unité = nombre)	1 équipe	3 équipes	réserve (**)	Total
Chariots élévateurs	2	6	1	7
Remorques	3	9	2	11
Tracteurs	2	6	1	7

(*) les **marchandises**, palettisées sur le quai, sont chargées par chariot élévateur sur les remorques et déchargées de **même** sur un **terre-plein** ou sous des hangars de stockage situés dans la partie fluviale du port de Saint-Louis.

(**) provision pour réserve, entretien ou réparation = environ 20% du parc opérationnel.

Tableau 2.26

DETAIL DU CALCUL DES COUTS D'AMENAGEMENT
DU TERMINAL MARITIME DU PORT DE SAINT-LOUIS

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire 1985 (000 FCFA)	Variation (1985-89) (*)	Prix unitaire 1989 (000 FCFA)	Montant total 1989 (000 FCFA)
Mobilisation	forfait	1	2 800 000	12.5%	3 150 000	3 150 000
Brise-lames	ml	760	16 294	10.0%	17 930	13 626 800
Quais	ml	530	13 000	8.5%	14 100	7 473 000
Chemin d'accès sur pilotis	m	1 080	3 300	8.5%	3 580	3 866 400
Dragage	m3	180 000	6.36	11.0%	7.060	1 270 800
Sous-total						29 387 000
Ingénierie et contrôle (7%)						2 057 090
Total						31 444 090

(*) variation des prix de base entre 1985 et 1989 :

- béton	:	+	8.5%
- dragages	:	+	11.0%
- enrochements	:	+	10.0%
- aciers profilés et tôles	:	+	8.0%
- aménagement de surfaces	:	+	0.0% (prix inchangés)

Source : Service Technique du Port de Dakar, BOP et divers.

Tableau 2.27

DETAIL DU CALCUL DES COUTS DES EQUIPEMENTS DE
MANUTENTION DU TERMINAL MARITIME DU PORT DE SAINT-LOUIS

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire 1989 (000 PCPA)	Montant total 1989 (000 PCPA)
1. Manutention de céréales (pour iéioire)				
Portique de déchargement	unité	1	600 000	600 000
Camions bennes	unité	9	20 000	180 000
Sous-total 1				780 000
2. Manutention de marchandises diverses				
Chariots élévateurs 3 tonnes	unité	7	7 000	49 000
Remorques de 10 tonnes	unité	11	2 000	22 000
Tracteurs de 100CV	unité	7	8 000	56 000
Sous-total 2				127 000
3. Chargement des phosphates				
Portique de chargement	unité	1	400 000	400 000
Bande aérienne	m	200	2 000	400 000
Bande sous tube	m	1 100	2 500	2 750 000
Sous-total 3				3 550 000
RECAPITULATION				
Coût des équipements de manutention	(Sous-total 2 + Sous-total 3)			3 677 000
Pour mémoire	(Sous-total 1)			780 000

Tableau 2.28

DETAIL DU CALCUL DES BESOINS EN MATERIELS DE
MANUTENTION AU TERMINAL FLWIAL DU PORT DE SAINT-LOUIS

Enbarquement ou débarquement des marchandises diverses conditionnées

Matériels de manutention : des grues de quai, des chariots élévateurs, des remorques et des tracteurs en nombre suffisant pour assurer un rendement opérationnel de 20 tonnes par heure par équipe avec 3 équipes travaillant simultanément par convoi H3.

Besoins en grues de quai de 5 tonnes de capacité de levage à 10 mètres de portée:

Durée de reprise des palettes à la grue de quai et
de chargement/déchargement d'une remorque de 10 tonnes : 20 mn
Tonnage réalisable par heure par grue de quai : $10 \text{ t} * (60 / 20) = 30 \text{ tonnes}$
Tonnage à réaliser par heure par 3 équipes (20 t/h/équipe): $20 \text{ t} * 3 = 60 \text{ tonnes}$
Besoins en nombre de grues de quai opérationnels : $60 \text{ t} / 30 \text{ t} = 2 \text{ grues de quai}$

Besoins en chariots élévateurs de 3 tonnes:

Durée de reprise des palettes au chariot élévateur sur
terre-plein et chargement d'une remorque de 10 tonnes : 20 mn
Tonnage réalisable par heure par chariot élévateur : $10 \text{ t} * (60 / 20) = 30 \text{ tonnes}$
Tonnage à réaliser par heure par 3 équipes (20 t/h/équipe): $20 \text{ t} * 3 = 60 \text{ tonnes}$
Besoins en nombre de chariots élévateurs opérationnels : $60 \text{ t} / 30 \text{ t} = 2 \text{ chariots}$

Besoins en remorques de 10 tonnes:

Durée de rotation d'1 remorque de 10 tonnes : 60 mn
dont: - chargement : 20 mn
- navette entre quai et aire d'entreposage : 10 mn
- attente pour chargement/déchargement : 10 mn
- déchargement : 20 mn
Nombre de rotations réalisables par heure par remorque : 1
Nombre de rotations à réaliser par heure par remorque : $60 \text{ t} / 10 \text{ t} = 6$
Besoins en nombre de remorques opérationnels : $6 / (60 / 60) = 6 \text{ remorques}$

Besoins en tracteurs de type agricole (100 CV):

Durée de rotation d'1 tracteur : 20 mn
dont: - navette entre quai et aire d'entreposage : 10 mn
- attente pour chargement/déchargement : 10 mn
Tonnage réalisable par heure par tracteur : $10 \text{ t} * (60 / 20) = 30 \text{ tonnes}$
Tonnage à réaliser par heure par 3 équipes (20 t/h/équipe): $20 \text{ t} * 3 = 60 \text{ tonnes}$
Besoins en nombre de tracteurs opérationnels : $60 \text{ t} / 30 \text{ t} = 2 \text{ tracteurs}$

Matériels de manutention requis pour 3 équipes

(Unité = nombre)	parc opérationnel	réserve (*)	Total
Grues de quai	2	1	3
Chariots élévateurs	2	1	3
Remorques	6	1	7
Tracteurs	2	1	3

.....

(*) provision pour réserve, entretien ou réparation = environ 20% du parc opérationnel.

Tableau 2.29a

DETAIL DU CALCUL DES COUTS D'AMENAGEMENT
DU TERMINAL FLUVIAL DU PORT DE SAINT-LOUIS

Horizon (année)	Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire 1985 (000 FCFA)	Variation (1985-89) (*)	Prix unitaire 1989 (000 FCFA)	Montant total 1989 (000 FCFA)
1995	Quais (*)	ml	690	1 900	10.5%	2 100	1 449 000
	Ducs d'Albe	unité	0	7 100	8.5%	7 700	0
Coûts des aménagements en 1995							1 449 000
2005	Quais (*)	ml	0	1 900	10.5%	2 100	0
	Ducs d'Albe	unité	8	7 100	8.5%	7 700	61 600
Coûts des aménagements supplémentaires en 2005							61 600
2020	Quais (*)	ml	180	1 900	10.5%	2 100	378 000
	Ducs d'Albe	unité	4	7 100	8.5%	7 700	30 800
Coûts des aménagements supplémentaires en 2020							408 800
2035	Quais (*)	ml	0	1 900	10.5%	2 100	0
	Ducs d'Albe	unité	4	7 100	8.5%	7 700	30 800
Coûts des aménagements supplémentaires en 2035							30 800

(*) quais constitués par un mur en palplanches d'acier

Tableau 2.29b DETAIL DU CALCUL DES COUTS DE RWISATION DES TERRE-PLEINS + VOIRIE
ET DES HANGARS DE LA PARTIE FLWIALE DU PORT DE SAINT-LOUIS

Aménagement et consolidation des terrains	■2	100 000	2	200 000
Revêtement des terre-pleins et voirie	■2	60 000	8	480 000
Sous-total 1				680 000

2. Manutention et stockage de marchandises diverses conditionnées				
Aménagement et consolidation des terrains	■2	100 000	2	200 000
Revêtement des terre-pleins et voirie	■2	25 000	8	200 000
Hangars	■2	5 000	120	600 000
Sous-total 2				1 000 000

3. Manutention et stockage de des phosphates (Part publique)				
Aménagement et consolidation des terrains	■2	100 000	2	200 000
Revêtement des terre-pleins et voirie	■2	30 000	8	240 000
Sous-total 3				440 000

RECAPITULATION				
Coût des aménagements requis	(Sous-total 2 + Sous-total 3)			1 440 000
Pour mémoire	(Sous-total 1)			680 000

Tableau 2.30

DETAIL DU CALCUL DES COUTS DES EQUIPEMENTS DE
MANUTENTION DU TERMINAL FLUVIAL DU PORT DE SAINT-LOUIS

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire 1989 (000 FCFA)	Rontant total 1989 (000 PCFA)
1. Manutention de céréales (pour mémoire)				
Portique de chargement	unité	1	100 000	100 000
Pelles chargeuses	unité	3	30 000	90 000
Trémies	unité	3	5 000	15 000
Bandes transporteuses	ml	250	1 500	375 000
Sous-total 1				580 000
2. Manutention de marchandises diverses				
Grues de quai de 5t de levage à 10m de portée	unité	3	50 000	150 000
Chariots élévateurs 3t	unité	3	7 000	21 000
Remorques de 10t	unité	7	2 000	14 000
Tracteurs de 100cv	unité	3	8 000	24 000
Sous-total 2				209 000
3. Déchargement des phosphates (*)				
Portique de déchargement à benne preneuse	unité	1	200 000	200 000
Bandes transporteuses	ml	150	2 000	300 000
Traxavateur	unité	1	10 000	10 000
Sous-total 3				510 000
RECAPITULATION				
Coût des équipements de manutention	(Sous-total 2 + Sous-total 3)			719 000
Pour mémoire	(Sous-total 1)			580 000

(*) matériel du port non compris le matériel complémentaire privé des phosphatiers.

Tableau 2.3 1a

DETAIL DU CALCUL DES COUTS DES INFRASTRUCTURES ET DES EQUIPEMENTS

DU PORT FLUVIAL DE KAYES AVEC LE FLEUVE A L'ETAT NATUREL

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire 1989 (000 FCFA)	Montant total 1989 (000 FCFA)
Année 1995				
Quais en palplanches	m	525	2 100	1 102 500
Ducs d'albe	unité	4	7 700	30 800
Aménagement et consolidation des terrains	m ²	80 000	2	160 000
Revêtement des terre-pleins et voirie	m ²	50 000	8	400 000
Abris	m ²	7 500	72	540 000
Clôture	m	1 000	50	50 000
Bureaux et locaux divers	m ²	700	120	84 000
Embranchement ferroviaire	m de voie	400	76	30 400
Grues de quai	unité	3	50 000	150 000
Chariots élévateurs	unité	6	7 000	42 000
Total des investissements en 1995				2 589 700
Année 2020				
Quais en palplanches	m	180	2 100	378 000
Ducs d'albe	unité	4	7 700	30 800
Aménagement et consolidation des terrains	m ²	10 000	2	20 000
Revêtement des terre-pleins et voirie	m ²	10 000	8	80 000
Abris	m ²	1 500	72	108 000
Total des investissements supplémentaires en 2020				616 800
Année 2035				
Quais en palplanches	m	180	2 100	378 000
Ducs d'albe	unité	0	7 700	0
Aménagement et consolidation des terrains	m ²	10 000	2	20 000
Revêtement des terre-pleins et voirie	m ²	10 000	8	80 000
Abris	m ²	2 000	72	144 000
Total des investissements supplémentaires en 2035				622 000

Tableau 2.31b

DETAIL DU CALCUL DES COUTS DES INFRASTRUCTURES ET DES
EQUIPEMENTS DU PORT FLUVIAL DE KAYES AVEC LE FLEUVE AMENAGE

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire 1989 (000 FCFA)	Montant total 1989 (000 FCFA)
Année 1995				
Quais en palplanches	m1	165	2 100	346 500
Ducs d'albe	unité	4	7 700	30 800
Aménagement et consolidation des terrains	m2	50 000	2	100 000
Revêtement des terre-pleins et voirie	m2	50 000	8	400 000
Abris	m2	5 000	72	360 000
Clôture	m1	700	50	35 000
Bureaux et locaux divers	m2	700	120	84 000
Embranchement ferroviaire	m de voie	400	76	30 400
Grues de quai	unité	3	50 000	150 000
Chariots élévateurs	unité	6	7 000	42 000
Total des investissements en 1995				1 578 700
Année 2020				
Quais en palplanches	m1	180	2 100	378 000
Ducs d'albe	unité	0	7 700	0
Aménagement et consolidation des terrains	m2	5 000	2	10 000
Revêtement des terre-pleins et voirie	m2	0	8	0
Abris	m2	1 000	72	72 000
Total des investissements supplémentaires en 2020				460 000
Année 2035				
Quais en palplanches	m1	180	2 100	378 000
Ducs d'albe	unité	0	7 700	0
Aménagement et consolidation des terrains	m2	5 000	2	10 000
Revêtement des terre-pleins et voirie	m2	0	8	0
Abris	m2	1 000	72	72 000
Total des investissements supplémentaires en 2035				460 000

Tableau 2.32

DETAIL DU CALCUL DES COUTS DES INFRASTRUCTURES ET DES
EQUIPEMENTS DES TERMINAUX FLUVIAUX PHOSPHATIER DE BOGHE ET DE MATAM

1. Terminal phosphatier de Boghé

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire 1989 (000 FCFA)	Montant total 1989 (000 FCFA)
Quais en palplanches	m1	165	2 100	346 500
Ducs d'albe	unité	4	7 700	30 800
Aménagement et consolidation des terrains	m2	33 000	2	66 000
Revêtement des terre-pleins et voirie	m2	33 000	8	264 000
Portique de chargement	unité	1	100 000	100 000
Bandes transporteuses	m1	150	1 500	225 000
Pelles chargeuses	unité	5	30 000	150 000
Trémies	unité	5	5 000	25 000
Total des investissements en 2005				1 207 300

2. Terminal phosphatier de Matam

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire 1989 (000 FCFA)	Montant total 1989 (000 FCFA)
Quais en palplanches	m1	165	2 100	346 500
Ducs d'albe	unité	4	7 700	30 800
Aménagement et consolidation des terrains	m2	33 000	2	66 000
Revêtement des terre-pleins et voirie	m2	33 000	8	264 000
Portique de chargement	unité	1	100 000	100 000
Bandes transporteuses	m1	150	1 500	225 000
Pelles chargeuses	unité	5	30 000	150 000
Trémies	unité	5	5 000	25 000
Total des investissements en 1995				1 207 300

Tableau 2.33

ACTUALISATION DES COUTS D'AMENAGEMENT DES
ESCALES PORTUAIRES POUR MARCHANDISES GENERALES

Désignation	Aménagements portuaires (1)			Equipements de manutention (1)		
	Coût BBL-Su 1985 (millions PCPA)	Variation (1985-89) (2)	Coût actualisé 1989 (millions PCPA)	Coût BBL-Su 1985 (millions PCPA)	Variation (1985-89) (2)	Coût actualisé 1989 (millions PCPA)
1995						
Rosso	-	-	-	35	12.0%	39.5
Richard-Toll	11	8.5%	11.6	48	12.0%	53.9
Podor	-	-	-	35	12.0%	39.5
Boghé	330	8.5%	357.6	35	12.0%	39.5
Kaédi	475	8.5%	515.5	52	12.0%	58.7
Iiatam	238	8.5%	257.7	52	12.0%	58.7
Bakel	335	8.5%	363.4	35	12.0%	39.5
Total			1 505.8			329.6
2005						
Rosso	323	8.5%	350.6	15	12.0%	16.8
Richard-Toll	941	8.5%	1 020.5	35	12.0%	39.5
Podor	1 393	8.5%	1 511.6	48	12.0%	53.9
Boghé	1 021	8.5%	1 107.5	27	12.0%	30.0
Kaédi	1 133	8.5%	1 229.4	52	12.0%	58.7
Iiatam	1 162	8.5%	1 260.8	50	12.0%	56.3
Total			6 480.4			255.3
2020						
Bakel	2 717	8.5%	2 947.7	180	12.0%	201.3
Total			2 947.7			201.3

(1) y compris 7% d'ingénierie et de contrôle

(2) Variation des prix de base entre 1985 et 1989 :

- béton	t	8.5%
- dragages	t	11.0%
- enrochements	t	10.0%
- aciers profilés et tôles	t	8.0%
- aménagement de surfaces	t	0.0% (prix inchangés)
- matériel	t	12.0%

Source : Service Technique du Port de Dakar, BOP et divers.

Annexe A.1, Partie 2:

Détails du mode de calcul des coûts annuels d'entretien des ouvrages et infrastructures portuaires et des coûts d'opération des équipements de manutention

Cette sous-partie comprend les tableaux suivants (tableaux 2.34 à 2.38c):

Détail du calcul des coûts annuels d'entretien des ouvrages et infrastructures portuaires:

- . Tableau 2.34 : Terminaux maritime et fluvial du Port de Saint-Louis,
- . Tableau 2.35a : Port fluvial de Kayes dans le cas du fleuve à l'état naturel,
- . Tableau 2.35b : Port fluvial de Kayes dans le cas du fleuve aménagé,
- . Tableau 2.36 : Terminaux fluviaux phosphatiers de Boghé et de Matam.
- . Tableau 2.37 : Escales fluviales pour marchandises générales.

Détail du calcul des coûts d'opération de manutention portuaire:

- . Tableau 2.38a : Terminal maritime du Port de Saint-Louis,
- . Tableau 2.38b : Terminal fluvial du Port de Saint-Louis,
- . Tableau 2.38c : Autres ports et escales fluviales (port fluvial de Kayes, terminaux phosphatiers de Boghé et de Matam, escales fluviales pour marchandises générales).

Tableau 2.34

COUTS ANNUELS D'ENTRETIEN DES INFRASTRUCTURES PORTUAIRES

Port fluvio-maritime de Saint-Louis

Désignation	Valeur neuve C de construction ou de travaux (millions PCFA 1989)	Norme de dépenses d'entretien par an (en % de C)	Coûts annuels d'entretien (millions PCFA 1989)
Terminal maritime 1995-2035	26 237.0	2.0%	525.5
dont:			
- brise-lames	13 626.8	2.0%	272.5
- quais	7 473.0	1.5%	112.1
- accès sur pilotis	3 866.4	2.0%	77.3
- dragage	1 270.8	5.0%	63.5
Terminal fluvial 1995-2004	2 889.0	1.4%	39.3
dont:			
- quais	1 449.0	1.0%	14.5
- terrains aménagés	400.0	1.0%	4.0
- revêtements de terre-pleins	440.0	2.0%	8.8
- hangars	600.0	2.0%	12.0
Terminal fluvial 2005-2019	2 350.6	1.7%	39.9
dont:			
- quais	1 449.0	1.0%	14.5
- ducs d'albe	61.6	1.0%	0.6
- terrains aménagés	400.0	1.0%	4.0
- revêtements de terre-pleins	440.0	2.0%	8.8
- hangars	600.0	2.0%	12.0
Terminal fluvial 2020-2034	2 759.4	1.6%	44.0
dont:			
- quais	1 827.0	1.0%	18.3
- ducs d'albe	92.4	1.0%	0.9
- terrains aménagés	400.0	1.0%	4.0
- revêtements de terre-pleins	440.0	2.0%	8.8
- hangars	600.0	2.0%	12.0
Terminal fluvial 2035	2 790.2	1.6%	44.3
dont:			
- quais	1 827.0	1.0%	18.3
- ducs d'albe	123.2	1.0%	1.2
- terrains aménagés	400.0	1.0%	4.0
- revêtements de terre-pleins	440.0	2.0%	8.8
- hangars	600.0	2.0%	12.0

Tableau 2.35a

COUTS ANNUELS D'ENTRETIEN DES INFRASTRUCTURES PORTUAIRES

Port fluvial de Kayes (Fleuve à l'état naturel)

Désignation	Valeur neuve C de construction ou de travaux (millions FCFA 1989)	Norme de dépenses d'entretien par an (en % de C)	Coûts annuels d'entretien (millions FCFA 1989)
Période 1995-2019	2 397.7	1.4%	34.5
dont:			
- quais	1 102.5	1.0%	11.0
- ducs d'albe	30.8	1.0%	0.3
- terrains aménagés	160.0	1.0%	1.6
- revêtements de terre-pleins	400.0	2.0%	8.0
- abris	540.0	2.0%	10.8
- clôture	50.0	1.0%	0.5
- bureaux et locaux divers	84.0	2.0%	1.7
- embranchement ferroviaire	30.4	2.0%	0.6
Période 2020-2034	3 014.5	1.4%	43.0
dont:			
- quais	1 480.5	1.0%	14.8
- ducs d'albe	61.6	1.0%	0.6
- terrains aménagés	180.0	1.0%	1.8
- revêtements de terre-pleins	480.0	2.0%	9.6
- abris	648.0	2.0%	13.0
- clôture	50.0	1.0%	0.5
- bureaux et locaux divers	84.0	2.0%	1.0
- embranchement ferroviaire	30.4	2.0%	1.7
A compter de 2035	3 636.5	1.4%	51.4
dont:			
- quais	1 858.5	1.0%	18.6
- ducs d'albe	61.6	1.0%	0.6
- terrains aménagés	200.0	1.0%	2.0
- revêtements de terre-pleins	560.0	2.0%	11.2
- abris	792.0	2.0%	15.8
- clôture	50.0	1.0%	0.5
- bureaux et locaux divers	84.0	2.0%	1.0
- embranchement ferroviaire	30.4	2.0%	1.7

Tableau 2.35b

COUTS ANNUELS D'ENTRETIEN DES INFRASTRUCTURES PORTUAIRES

Port fluvial de Kayes (Pleuve aménagé)

Désignation	Valeur neuve C de construction ou de travaux (millions PCFA 1989)	Norme de dépenses d'entretien par an (en % de C)	Coûts annuels d'entretien (millions PCFA 1989)
Période 1995-2019	1 386.7	1.6%	22.6
dont:			
- quais	346.5	1.0%	3.5
- ducs d'albe	30.8	1.0%	0.3
- terrains aménagés	100.0	1.0%	1.0
- revêtements de terre-pleins	400.0	2.0%	8.0
- abris	360.0	2.0%	7.2
- clôture	35.0	1.0%	0.4
- bureaux et locaux divers	84.0	2.0%	1.7
- enbranchement ferroviaire	30.4	2.0%	0.6
Période 2020-2034	1 846.7	1.5%	28.0
dont:			
- quais	724.5	1.0%	7.2
- ducs d'albe	30.8	1.0%	0.3
- terrains aménagés	110.0	1.0%	1.1
- revêtements de terre-pleins	400.0	2.0%	8.0
- abris	432.0	2.0%	8.6
- clôture	35.0	1.0%	0.4
- bureaux et locaux divers	84.0	2.0%	0.7
- enbranchement ferroviaire	30.4	2.0%	1.7
A compter de 2035	2 306.7	1.4%	33.3
dont:			
- quais	1 102.5	1.0%	11.0
- ducs d'albe	30.8	1.0%	0.3
- terrains aménagés	120.0	1.0%	1.2
- revêtements de terre-pleins	400.0	2.0%	8.0
- abris	504.0	2.0%	10.1
- clôture	35.0	1.0%	0.4
- bureaux et locaux divers	84.0	2.0%	0.7
- enbranchement ferroviaire	30.4	2.0%	1.7

Tableau 2.36

COUTS ANNUELS D'ENTRETIEN DES INFRASTRUCTURES PORTUAIRES

1. Terminal fluvial phosphatier de Boghé

Désignation	Valeur neuve C de construction ou de travaux (millions FCFA 1989)	Norme de dépenses d'entretien par an (en % de C)	Coûts annuels d'entretien (millions FCFA 1989)
Période 2005-2035	707.3	1.4%	9.7
dont:			
- quais	346.5	1.0%	3.5
- ducs d'albe	30.8	1.0%	0.3
- terrains aménagés	66.0	1.0%	0.7
- revêtements de terre-pleins	264.0	2.0%	5.3

2. Terminal fluvial phosphatier de Matam

Désignation	Valeur neuve C de construction ou de travaux (millions FCFA 1989)	Norme de dépenses d'entretien par an (en % de C)	Coûts annuels d'entretien (millions FCFA 1989)
Période 1995-2024	707.3	1.4%	9.7
dont:			
- quais	346.5	1.0%	3.5
- ducs d'albe	30.8	1.0%	0.3
- terrains aménagés	66.0	1.0%	0.7
- revêtements de terre-pleins	264.0	2.0%	5.3

A compter de 2025 : arrêt de l'exploitation en raison de l'épuisement des réserves.

Tableau 2.37

COUTS ANNUELS D'ENTRETIEN DES INFRASTRUCTURES PORTUAIRES

Escales fluviales pour marchandises générales

Désignation	Valeur neuve C de construction (*) (millions FCFA 1989)	Norme de dépenses d'entretien par an (en % de C)	Coûts annuels d'entretien (millions FCFA 1989)
Période 1995-2004	3 005.8	1.8%	52.6
Rosso	500.0	2.0%	10.0
Richard-Toll	511.6	2.0%	10.2
Podor	500.0	2.0%	10.0
Boghé	357.6	1.5%	5.4
Kaédi	515.5	1.5%	7.7
Matam	257.7	1.5%	3.9
W e l	363.4	1.5%	5.5
Période 2005-2019	9 486.2	1.5%	142.3
Rosso	850.6	1.5%	12.8
Richard-Toll	1 532.1	1.5%	23.0
Podor	2 011.6	1.5%	30.2
Boghé	1 465.1	1.5%	22.0
Kaédi	1 744.9	1.5%	26.2
Matam	1 518.5	1.5%	22.8
Bakel	363.4	1.5%	5.5
Période 2020-2035	12 433.9	1.5%	186.5
Rosso	850.6	1.5%	12.8
Richard-Toll	1 532.1	1.5%	23.0
Podor	2 011.6	1.5%	30.2
Boghé	1 465.1	1.5%	22.0
Kaédi	1 744.9	1.5%	26.2
Matam	1 518.5	1.5%	22.8
W e l	3 311.1	1.5%	49.7

(*) valeur estimée sur la base des nouveaux investissements et, le cas échéant, du patrimoine existant de l'escale fluviale concernée (quais = 50 à 120, terre-pleins = 0 à 30 000).

Tableau 2.38a

DETAIL DU CALCUL DES COUTS DE MANUTENTION PORTUAIRE

Terminal maritime de Saint-Louis

.....

COUTS UNITAIRES DE BASE

.....

	Unité	Coût unitaire (FCFA Hors taxes)
Personnel	home-heure	350
Portique de déchargement (céréales)	portique-heure	10 000
Portique de chargement (phosphates)	portique-heure	7 500
Chariot élévateur	chariot-heure	1 500
Camion benne	camion-heure	5 500
Bulldozer	bulldozer-heure	1 500
Remorque	remorque-heure	70
Tracteur 100 CV	tracteur-heure	1 300
Bande transporteuse par ml (phosphates)	ml-heure	100

COUTS D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

.....

	Quantité requise (nombre d'unités)	Montant (FCFA Hors taxes)
1. Déchargement de céréales en vrac (pour mémoire) avec une cadence de 250 tonnes/heure		
- Personnel	30 homes-heure	10 500
- Portique de déchargement	1 heure de portique	10 000
- Camions bennes	7 camions-heure	38 500
- Bulldozers	2 bulldozers-heure	3 000
Coût total par heure de déchargement soit, à la tonne déchargée		62 000 248
2. Chargement/déchargement de marchandises diverses conditionnées avec une cadence de 20 tonnes/heure:		
- Personnel	12 homes-heure	4 200
- Chariots élévateurs	2 char lots-heure	3 000
- Remorques	3 remorques-heure	210
- Tracteurs (100 CV)	2 tracteurs-heure	2 600
Coût total par heure de chargement/déchargement : soit, à la tonne chargée/déchargée		10 010 501
3. Chargement de phosphates avec une cadence de 1000 tonnes/heure		
- Personnel	10 homes-heure	3 500
- Portique de chargement	1 heure de portique	7 500
- Bandes transporteuses	: 1 300 ml-heure	130 000
Coût total par heure de chargement soit, à la tonne chargée	: :	141 000 141

Tableau 2.38b

DETAIL DU CALCUL DES COUTS DE MANUTENTION PORTUAIRE

Terminal fluvial de Saint-Louis

COUTS UNITAIRES DE BASE		Unité	Coût unitaire (FCFA Hors taxes)
Personnel	:	homme-heure	350
Portique de chargement (céréales)	:	portique-heure	5 500
Portique de déchargement (phosphates)	:	portique-heure	8 000
Grue de quai	:	grue-heure	2 700
Chariot élévateur	:	chariot-heure	1 500
Remorque	:	remorque-heure	70
Tracteur 100 CV	:	tracteur-heure	1 300
Pelle chargeuse	:	pelle-heure	2 000
Trémie	:	trémie-heure	500
Bande transporteuse par ml (céréales)	:	ml-heure	50
Bande transporteuse par ml (phosphates)	:	ml-heure	70
Extravateur	:	extravateur-heure	2 500
COUTS D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN		Quantité requise (nombre d'unités)	Montant (FCFA Hors taxes)
1. Chargement de céréales en vrac (pour mémoire) avec une cadence de 300 tonnes/heure :			
- Personnel	:	10 hommes-heure	3 500
- Portique de chargement	:	1 heure de portique	5 500
- Pelles chargeuses	:	3 pelles-heure	6 000
- Trémies	:	3 trémies-heure	1 500
- Bandes transporteuses	:	250 ml-heure	12 500
Coût total par heure de chargement	:		29 000
soit, à la tonne chargée	:		97
2. Chargement/déchargement de marchandises diverses conditionnées avec une cadence de 60 tonnes/heure:			
- Personnel	:	21 hommes-heure	7 350
- Grues de quai	:	2 grues-heure	5 400
- Chariots élévateurs	:	2 chariots-heure	3 000
- Remorques	:	6 remorques-heure	420
- Tracteurs (100 CV)	:	2 tracteurs-heure	2 600
Coût total par heure de chargement/déchargement	:		18 770
soit, à la tonne chargée/déchargée	:		313
3. Déchargement de phosphates avec une cadence de 500 tonnes/heure :			
- Personnel	:	10 hommes-heure	3 500
- Portique de déchargement	:	1 heure de portique	8 000
- Bandes transporteuses	:	150 ml-heure	10 500
- Extravateur	:	1 heure d'extravateur	2 500
Coût total par heure de déchargement	:		24 500
soit, à la tonne déchargée	:		49

Tableau 2.38c

DETAIL DU CALCUL DES COUTS DE MANUTENTION PORTUAIRE

Autres ports et escales fluviales

COUTS UNITAIRES DE BASE		Unité	Coût unitaire (FCFA Hors taxes)

Personnel	:	homme-heure	350
Portique de chargement (phosphates)	:	portique-heure	5 500
Grue de quai	:	grue-heure	2 700
Chariot élévateur	:	chariot-heure	1 500
Pelle chargeuse	:	pelle-heure	2 000
Trémie	:	trémie-heure	500
Bande transporteuse par ml (phosphates)	:	ml-heure	50
COUTS D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN		Quantité requise (nombre d'unités)	Montant (FCFA Hors taxes)

1. Port fluvial de Kayes			
Chargement/déchargement de marchandises diverses conditionnées avec une cadence de 50 tonnes/heure:			
- Personnel	:	15 hommes-heure	5 250
- Grues de quai	:	2 grues-heure	5 400
- Chariots élévateurs	:	5 chariots-heure	7 500
Coût total par heure de chargement/déchargement	:		18 150
soit, à la tonne chargée/déchargée	:		363
2. Terminal phosphatier de Boghé ou de Matam			
Chargement de phosphates avec une cadence de 500 tonnes/heure :			
- Personnel	:	10 hommes-heure	3 500
- Portique de chargement	:	1 heure de portique	5 500
- Pelles chargeuses	:	5 pelles-heure	10 000
- Trémies	:	5 trémies-heure	2 500
- Bandes transporteuses	:	150 ml-heure	7 500
Coût total par heure de chargement	:		29 000
soit, à la tonne chargée	:		58
3. Escales fluviales pour marchandises générales			
(même coût de manutention qu'au port de Kayes)			
Coût total par heure de chargement/déchargement	:		18 150
soit, à la tonne chargée/déchargée	:		363

Annexe A.1, Partie 2:

Détails de la programmation des investissements des infrastructures et des équipements sur la période d'étude

La programmation des investissements des infrastructures et des équipements a été faite en tenant compte:

- des échelonnements des différents investissements compte tenu des hypothèses retenues concernant la programmation des travaux d'infrastructures et celle des acquisitions de matériels,
- des coûts d'investissements initiaux, des coûts éventuels des réhabilitations périodiques et des coûts de remplacement intégral des infrastructures et des équipements au terme de leur vie technique,
- des valeurs résiduelles en fin de la période d'analyse ou le cas échéant, au terme des activités, établies pour chaque investissement non complètement amorti, au prorata de ce qui reste de la durée de vie technique.

Cette sous-partie comprend les tableaux suivants (tableaux 2.39a à 2.39c'):

Détail de la programmation des investissements de 1992 à 2035:

- . Tableau 2.39a : Aménagement du chenal navigable en 1995, cas du fleuve en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.39a' : Aménagement du chenal navigable en 1995, cas du fleuve en phase définitive de régularisation,
- . Tableau 2.39b : Aménagement du chenal navigable en 2005, cas du fleuve en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.39b' : Aménagement du chenal navigable en 2005, cas du fleuve en phase définitive de régularisation,
- . Tableau 2.39c : Aménagement du chenal navigable en 2006, cas du fleuve en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.39c' : Aménagement du chenal navigable en 2006, cas du fleuve en phase définitive de régularisation.

Tableau 2.39a
(folio 1/2)

PROGRAMMATION DES INVESTISSEMENTS DES INFRASTRUCTURES ET DES EQUIPEMENTS
(en millions de FCFA 1989 HT)

Fleuve aménagé en 1995
Situation du Fleuve en phase transitoire de régularisation

Désignation	1992	1993	1994	2003	2004	2005	2008	2009	2013	2014
Aménagement du Fleuve										
- voie navigable	5 070	5 070	6 760							
- balisage		100	300	100	300				100	300
Aménagement des Ports										
- maritime St-Louis	9 433	9 433	12 578						1 887	2 830
- fluvial St-Louis										
quais		580	869		62					
terre-pleins		576	864	84	126				84	126
(+ hangars)										
- Kayes		555	832	50	75				50	75
- phosphatier Boghé				283	424				33	50
- phosphatier Matam		283	424	33	50				33	50
- escales fluviales		602	904	2 592	3 888					
Equipement de manutention des Ports										
- maritime St-Louis										
diverses		51	76	39	59				51	76
phosphates	1 065	1 065	1 420				48	72	189	284
- fluvial St-Louis										
diverses		84	125	19	28		18	27	24	35
phosphates		204	306				61	92		
- Kayes										
diverses		77	115	7	10		18	27	17	25
- phosphatier Boghé				200	300				28	42
- phosphatier Matam		200	300	28	42		39	59	70	105
- escales fluviales										
diverses		132	198	155	232				168	252
Matériels de transport fluvial										
- phosphates Boghé				2 736	6 384					
- phosphates Matam		3 420	7 980		1 824	4 256	1 026	2 394		
- transit du Mali		1 080	2 520				324	756		
- régional Rive Droite		111	259				33	78		
- régional Rive Gauche		294	686	588	1 372		88	206		
Total	15 568	23 916	37 517	6 913	15 175	4 256	1 656	3 710	2 733	4 249

Tableau 2.39a PROGRAMMATION DES INVESTISSEMENTS DES INFRASTRUCTURES ET DES EQUIPEMENTS
(folio 2/2) (en millions de FCFA 1989 HT)

Fleuve aménagé en 1995
Situation du Fleuve en phase transitoire de régularisation

Désignation	2018	2019	2023	2024	2025	2028	2029	2033	2034	2035
					(*)					(*)
Aménagement du Fleuve										
- voie navigable										-3 380
- balisage			100	300				100	300	-360
Aménagement des Ports										
- maritime St-Louis								1 887	2 830	-10 481
- fluvial St-Louis quais	280	419					12		31	-631
terre-pleins	72	108	84	126				336	504	-939
(+ hangars)										
- Kayes	255	382	50	75			3	384	576	-1 443
- phosphatier Boghé			33	50		30	45	132	198	-397
- phosphatier Matam					0					
- escales fluviales	1 300	1 950				518	778			-5 459
Equipement de manutention des Ports										
- maritime St-Louis diverses			39	59				51	76	-117
phosphates			160	240				189	284	-1 317
- fluvial St-Louis diverses			79	118				24	35	-154
phosphates			204	306						-340
- Kayes diverses			67	100				17	25	-140
- phosphatier Boghé phosphates	39	59	70	105				158	237	-402
- phosphatier Matam phosphates					0					
- escales fluviales diverses	80	121	155	232		32	48	168	252	-476
Matériels de transport fluvial										
- phosphates Boghé	821	1 915						2 736	6 384	-8 816
- phosphates Matam	547	1 277			-2 027					
- transit du Mali	432	1 008	1 080	2 520				1 210	2 822	-6 600
- régional Rive Droite	111	259	111	259						-247
- régional Rive Gauche	323	755	294	686				632	1 475	-2 793
Total	4 260	8 252	2 525	5 175	-2 027	581	886	8 023	16 030	-44 492

(*) valeur résiduelle au terme de l'exploitation ou en fin de période d'analyse

Tableau 2.39a' PROGRAMMATION DES INVESTISSEMENTS DES INFRASTRUCTURES ET DES EQUIPEMENTS
(folio 1/2) (en millions de FCFA 1989 HT)

Fleuve aménagé en 1995
Situation du Fleuve en phase définitive de régularisation

Désignation	1992	1993	1994	2003	2004	2005	2008	2009	2013	2014
Aménagement du Fleuve										
- voie navigable	5 070	5 070	6 760							
- balisage		100	300	100	300				100	300
Aménagement des Ports										
- maritime St-Louis	9 433	9 433	12 578						1 887	2 830
- fluvial St-Louis quais		580	869		62					
terre-pleins		576	864	84	126				84	126
(+ hangars)										
- Kayes		555	832	50	75				50	75
- phosphatier Boghé				283	424				33	50
- phosphatier Matam		283	424	33	50				33	50
- escales fluviales		602	904	2 592	3 888					
Equipement de manutention des Ports										
- maritime St-Louis diverses		51	76	39	59				51	76
phosphates	1 065	1 065	1 420				48	72	189	284
- fluvial St-Louis diverses		84	125	19	28		18	27	24	35
phosphates		204	306				61	92		
- Kayes diverses		77	115	7	10		18	27	17	25
- phosphatier Boghé phosphates				200	300				28	42
- phosphatier Matam phosphates		200	300	28	42		39	59	70	105
- escales fluviales diverses		132	198	155	232				168	252
Matériels de transport fluvial										
- phosphates Boghé				2 280	5 320					
- phosphates Matam		2 736	6 384		1 596	3 724	821	1 915		
- transit du Mali		864	2 016	216	504		259	605		
- régional Rive Droite		111	259				33	78		
- régional Rive Gauche		294	686	588	1 372		88	206		
Total	15 568	23 016	35 417	6 673	14 387	3 724	1 386	3 080	2 733	4 249

Tableau 2.39a' PROGRAMMATION DES INVESTISSEMENTS DES INFRASTRUCTURES ET DES EQUIPEMENTS
(folio 2/2) (en millions de FCFA 1989 HT)

Fleuve aménagé en 1995
Situation du Fleuve en phase définitive de régularisation

Désignation	2018	2019	2023	2024	2025	2028	2029	2033	2034	2035
					(*)					(*)
Aménagement du Fleuve										
- voie navigable										-3 380
- balisage			100	300				100	300	-360
Aménagement des Ports										
- maritime St-Louis								1 887	2 830	-10 481
- fluvial St-Louis quais	280	419					12		31	-631
terre-pleins (+ hangars)	72	108	84	126				336	504	-939
- Kayes	255	382	50	75			3	384	576	-1 443
- phosphatier Boghé			33	50		30	45	132	198	-397
- phosphatier Matam					0					
- escales fluviales	1 300	1 950				518	778			-5 459
Equipement de manutention des Ports										
- maritime St-Louis diverses			39	59				51	76	-117
phosphates			160	240				189	284	-1 317
- fluvial St-Louis diverses			79	118				24	35	-154
phosphates			204	306						-340
- Kayes diverses			67	100				17	25	-140
- phosphatier Boghé phosphates	39	59	70	105				158	237	-402
- phosphatier Matam phosphates					0					
- escales fluviales diverses	80	121	155	232		32	48	168	252	-476
Matériels de transport fluvial										
- phosphates Boghé	684	1 596						2 280	5 320	-7 347
- phosphates Matam	479	1 117			-1 773					
- transit du Mali	497	1 159	864	2 016				1 210	2 822	-6 120
- régional Rive Droite	111	259	111	259						-247
- régional Rive Gauche	323	755	294	686				632	1 475	-2 793
Total	4 120	7 924	2 309	4 671	-1 773	581	886	7 567	14 966	-42 542

(*) valeur résiduelle au terme de l'exploitation ou en fin de période d'analyse

Tableau 2.39b
(folio 1/2)

PROGRAMMATION DES INVESTISSEMENTS DES INFRASTRUCTURES ET DES EQUIPEMENTS
(en millions de FCFA 1989 HT)

Fleuve aménagé en 2005

Situation du Fleuve en phase transitoire de régularisation

Désignation	1992	1993	1994	2002	2003	2004	2005	2008	2009	2013	2014
Aménagement du Fleuve											
- voie navigable				5 070	5 070	6 760					
- balisage					100	300				100	300
Aménagement des Ports											
- maritime St-Louis	9 433	9 433	12 578							1 887	2 830
- fluvial St-Louis											
quais		580	869			62					
terre-pleins		576	864		84	126				84	126
(+ hangars)											
- Kayes		959	1 439		56	84				56	84
- phosphatier Boghé					283	424				33	50
- phosphatier Matam		283	424		33	50				33	50
- escales fluviales		602	904		2 592	3 888					
Equipement de manutention des Ports											
- maritime St-Louis											
diverses		51	76		39	59				51	76
phosphates	1 065	1 065	1 420					48	72	189	284
- fluvial St-Louis											
diverses		84	125		19	28		18	27	24	35
phosphates		204	306					61	92		
- Kayes											
diverses		77	115		7	10		18	27	17	25
- phosphatier Boghé					200	300				28	42
- phosphatier Matam		200	300		28	42		39	59	70	105
- escales fluviales											
diverses		132	198		155	232				168	252
Matériels de transport fluvial											
- phosphates Boghé					2 736	6 384					
- phosphates Matam		4 560	10 640			684	1 596	1 368	3 192		
- transit du Mali		2 376	5 544				-2 880	324	756		
							(*)				
- régional Rive Droite		111	259					33	78		
- régional Rive Gauche		294	686		588	1 372		88	206		
Total	10 498	21 586	36 747	5 070	11 989	20 804	-1 284	1 998	4 508	2 739	4 258

(*) valeur résiduelle du surplus du parc suite à l'aménagement du fleuve

Tableau 2.39b'
(folio 2/2)

PROGRAMMATION DES INVESTISSEMENTS DES INFRASTRUCTURES ET DES EQUIPEMENTS
(en millions de FCFA 1989 HT)

Fleuve aménagé en 2005

Situation du Fleuve en phase définitive de régularisation

Désignation	2018	2019	2023	2024	2025	2028	2029	2033	2034	2035
					(*)					(*)
Aménagement du Fleuve										
- voie navigable										-6 760
- balisage			100	300				100	300	-360
Aménagement des Ports										
- maritime St-Louis								1 887	2 830	-10 481
- fluvial St-Louis quais	280	419					12		31	-631
terre-pleins	72	108	84	126				336	504	-939
(+ hangars)										
- Kayes	147	221	56	84				224	336	-914
- phosphatier Boghé			33	50		30	45	132	198	-397
- phosphatier Matamoras					0					
- escales fluviales	1 300	1 950				518	778			-5 459
Equipement de manutention des Ports										
- maritime St-Louis diverses			39	59				51	76	-117
phosphates			160	240				189	284	-1 317
- fluvial St-Louis diverses			79	118				24	35	-154
phosphates			204	306						-340
- Kayes diverses			67	100				17	25	-140
- phosphatier Boghé phosphates	39	59	70	105				158	237	-402
- phosphatier Matamoras phosphates					0					
- escales fluviales diverses	80	121	155	232		32	48	168	252	-476
Matériels de transport fluvial										
- phosphates Boghé	684	1 596						2 280	5 320	-7 347
- phosphates Matamoras					0					
- transit du Mali	432	1 008	1 080	2 520				994	2 318	-5 904
- régional Rive Droite	111	259	111	259						-247
- régional Rive Gauche	323	755	294	686				632	1 475	-2 793
Total	3 468	6 494	2 531	5 184	0	581	883	7 191	14 222	-45 177

(*) valeur résiduelle au terme de l'exploitation ou en fin de période d'analyse

Tableau 2.39c
(folio 1/2)

PROGRAMMATION DES INVESTISSEMENTS DES INFRASTRUCTURES ET DES EQUIPEMENTS
(en millions de FCFA 1989 HT)

Fleuve aménagé en 2006
Situation du Fleuve en phase transitoire de régularisation

Désignation	1992	1993	1994	2003	2004	2005	2008	2009	2013	2014	2015
Aménagement du Fleuve											
- voie navigable				5 070	5 070	6 760					
- balisage					100	300				100	300
Aménagement des Ports											
- maritime St-Louis	9 433	9 433	12 578						1 887	2 830	
- fluvial St-Louis											
quais		580	869		62						
terre-pleins		576	864	84	126				84	126	
(+ hangars)											
- Kayes		959	1 439	56	84				56	84	
- phosphatier Boghé				283	424				33	50	
- phosphatier Matamoras		283	424	33	50				33	50	
- escales fluviales		602	904	2 592	3 888						
Equipeement de manutention des Ports											
- maritime St-Louis											
diverses		51	76	39	59				51	76	
phosphates	1 065	1 065	1 420				48	72	189	284	
- fluvial St-Louis											
diverses		84	125	19	28		18	27	24	35	
phosphates		204	306				61	92			
- Kayes											
diverses		77	115	7	10		18	27	17	25	
- phosphatier Boghé				200	300				28	42	
- phosphatier Matamoras		200	300	28	42		39	59	70	105	
- escales fluviales											
diverses		132	198	155	232				168	252	
Matériels de transport fluvial											
- phosphates Boghé				2 736	6 384						
- phosphates Matamoras		4 560	10 640		684	1 596	1 368	3 192			
- transit du Mali		2 376	5 544	216	504	(*)	259	605			
- régional Rive Droite		111	259				33	78			
- régional Rive Gauche		294	686	588	1 372		88	206			
Total	10 498	21 586	36 747	12 105	19 418	8 656	1 933	4 357	2 639	4 058	300

(*) valeur résiduelle en 2006 de -3 192 millions provenant du surplus du parc après aménagement du fleuve

Tableau 2.39c
(folio 2/2)

PROGRAMMATION DES INVESTISSEMENTS DES INFRASTRUCTURES ET DES EQUIPEMENTS
(en millions de FCFA 1989 HT)

Fleuve aménagé en 2006
Situation du Fleuve en phase transitoire de régularisation

Désignation	2018	2019	2023	2024	2025	2028	2029	2033	2034	2035
										(*)
Aménagement du Fleuve										
- voie navigable										-7 098
- balisage				100	300				100	-90
Aménagement des Ports										
- maritime St-Louis								1 887	2 830	-10 481
- fluvial St-Louis							12		31	-631
quais	280	419								
terre-pleins	72	108	84	126				336	504	-939
(+ hangars)										
- Kayes	147	221	56	84				224	336	-914
- phosphatier Boghé			33	50		30	45	132	198	-397
- phosphatier Matam					0					
					(*)					
- escales fluviales	1 300	1 950				518	778			-5 459
Equipement de manutention des Ports										
- maritime St-Louis			39	59				51	76	-117
diverses										
phosphates			160	240				189	284	-1 317
- fluvial St-Louis			79	118				24	35	-154
diverses										
phosphates			204	306						-340
- Kayes			67	100				17	25	-140
diverses										
- phosphatier Boghé	39	59	70	105				158	237	-402
- phosphatier Matam					0					
					(*)					
- escales fluviales	80	121	155	232		32	48	168	252	-476
diverses										
Matériels de transport fluvial										
- phosphates Boghé	821	1 915						2 736	6 384	-8 816
- phosphates Matam	205	479			-760					
					(*)					
- transit du Mali	497	1 159	864	2 016				1 426	3 326	-6 816
- régional Rive Droite	111	259	111	259						-247
- régional Rive Gauche	323	755	294	686				632	1 475	-2 793
Total	3 875	7 443	2 215	4 480	-460	581	883	7 979	16 094	-47 626

(*) valeur résiduelle au terme de l'exploitation ou en fin de période d'analyse

Tableau 2.39c'
(folio 1/2)

PROGRAMMATION DES INVESTISSEMENTS DES INFRASTRUCTURES ET DES EQUIPEMENTS
(en millions de FCFA 1989 HT)

Fleuve aménagé en 2006
Situation du Fleuve en phase définitive de régularisation

Désignation	1992	1993	1994	2003	2004	2005	2006	2008	2009	2013	2014
(1)											
Aménagement du Fleuve											
- voie navigable				5 070	5 070	6 760					
- balisage					100	300					100
											(2)
Aménagement des Ports											
- maritime St-Louis	9 433	9 433	12 578							1 887	2 830
- fluvial St-Louis quais		580	869		62						
terre-pleins		576	864	84	126					84	126
(+ hangars)											
- Kayes		959	1 439	56	84					56	84
- phosphatier Boghé				283	424					33	50
- phosphatier Matam		283	424	33	50					33	50
- escales fluviales		602	904	2 592	3 888						
Equipement de manutention des Ports											
- maritime St-Louis diverses		51	76	39	59					51	76
phosphates	1 065	1 065	1 420					48	72	189	284
- fluvial St-Louis diverses		84	125	19	28			18	27	24	35
phosphates		204	306					61	92		
- Kayes diverses		77	115	7	10			18	27	17	25
- phosphatier Boghé phosphates				200	300					28	42
- phosphatier Matam phosphates		200	300	28	42			39	59	70	105
- escales fluviales diverses		132	198	155	232					168	252
Matériels de transport fluvial											
- phosphates Boghé				2 736	6 384		-1 469				
- phosphates Matam		4 560	10 640				-481	1 300	3 032		
- transit du Mali		2 376	5 544	216	504		-3 192	259	605		
- régional Rive Droite		111	259					33	78		
- régional Rive Gauche		294	686	588	1 372			88	206		
Total	10 498	21 586	36 747	12 105	18 734	7 060	-5 143	1 865	4 197	2 639	4 058

(1) valeur résiduelle provenant du surplus des parcs de matériel après aménagement du fleuve

(2) complément d'investissements de renouvellement de 300 millions à prendre en compte en 2015

Tableau 2.39c'
(folio 2/2)

PROGRAMMATION DES INVESTISSEMENTS DES INFRASTRUCTURES ET DES EQUIPEMENTS
(en millions de FCFA 1989 HT)

Fleuve aménagé en 2006
Situation du Fleuve en phase définitive de régularisation

Désignation	2018	2019	2023	2024	2025	2028	2029	2033	2034	2035
										(*)
Aménagement du Fleuve										
- voie navigable										-7 098
- balisage				100	300				100	-90
Aménagement des Ports										
- maritime St-Louis								1 887	2 830	-10 481
- fluvial St-Louis quais	280	419					12		31	-631
terre-pleins	72	108	84	126				336	504	-939
(+ hangars)										
- Kayes	147	221	56	84				224	336	-914
- phosphatier Boghé			33	50		30	45	132	198	-397
- phosphatier Matam					0					
					(*)					
- escales fluviales	1 300	1 950				518	778			-5 459
Equipement de manutention des Ports										
- maritime St-Louis diverses			39	59				51	76	-117
phosphates			160	240				189	284	-1 317
- fluvial St-Louis diverses			79	118				24	35	-154
phosphates			204	306						-340
- Kayes diverses			67	100				17	25	-140
- phosphatier Boghé phosphates	39	59	70	105				158	237	-402
- phosphatier Matam phosphates					0					
					(*)					
- escales fluviales diverses	80	121	155	232		32	48	168	252	-476
Matériels de transport fluvial										
- phosphates Boghé	684	1 596						2 280	5 320	-7 347
- phosphates Matam	205	479			0					
					(*)					
- transit du Mali	497	1 159	864	2 016				1 210	2 822	-6 120
- régional Rive Droite	111	259	111	259						-247
- régional Rive Gauche	323	755	294	686				632	1 475	-2 793
Total	3 738	7 124	2 215	4 480	300	581	883	7 307	14 526	-45 461

(*) valeur résiduelle au terme de l'exploitation ou en fin de période d'analyse

Annexe A.1, Partie 2:

Détails du chiffrage des coûts annuels d'exploitation et d'entretien des infrastructures et des équipements

Les coûts d'exploitation et d'entretien des infrastructures et des équipements pour les années horizons ont été établies sur la base d'hypothèses spécifiques développées dans le rapport.

Pour les autres années, les coûts proportionnels aux trafics sont obtenus par interpolation linéaire entre deux horizons d'étude.

Cette sous-partie comprend les tableaux suivants (tableaux 2.40a à 2.40c'):

Détail des coûts annuels d'exploitation et d'entretien pour les années clés entre 1995 et 2035:

- . Tableau 2.40a : Aménagement du chenal navigable en 1995, cas du fleuve en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.40a' : Aménagement du chenal navigable en 1995, cas du fleuve en phase définitive de régularisation,
- . Tableau 2.40b : Aménagement du chenal navigable en 2005, cas du fleuve en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.40b' : Aménagement du chenal navigable en 2005, cas du fleuve en phase définitive de régularisation,
- . Tableau 2.40c : Aménagement du chenal navigable en 2006, cas du fleuve en phase transitoire de régularisation,
- . Tableau 2.40c' : Aménagement du chenal navigable en 2006, cas du fleuve en phase définitive de régularisation.

Tableau 2.40a

COUTS ANNUELS D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN DES INFRASTRUCTURES ET DES EQUIPEMENTS
(en millions de PCFA 1989 HT)

Fleuve aménagé en 1995

Situation du Fleuve en phase transitoire de régularisation

Désignation	1 995	2 000	2 004	2 005	2 006	2 020	2 025	2 035
Aménagement du Fleuve								
- voie navigable	0.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0
- balisage	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Aménagement des Ports								
- maritime St-Louis	525.5	525.5	525.5	525.5	525.5	525.5	525.5	525.5
- fluvial St-Louis	14.5	14.5	14.5	15.1	15.1	19.2	19.2	19.5
quais	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8
terre-pleins (+ hangars)	22.6	22.6	22.6	22.6	22.6	28.0	28.0	33.3
- Kayes	-	-	-	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7
- phosphatier Boghé	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	-	-
- phosphatier Matam	52.6	52.6	52.6	142.3	142.3	186.5	186.5	186.5
- escales fluviales	52.6	52.6	52.6	142.3	142.3	186.5	186.5	186.5
Equipement de manutention des Ports								
- maritime St-Louis	70.1	74.0	77.0	77.8	80.2	113.3	136.2	182.0
diverses	141.0	141.0	141.0	310.2	380.7	380.7	169.2	169.2
- fluvial St-Louis	62.2	88.3	109.1	114.3	116.9	153.0	169.9	203.7
diverses	49.0	49.0	49.0	107.8	132.3	132.3	58.8	58.8
phosphates	50.8	53.6	55.8	56.4	58.1	82.1	98.7	131.8
- Kayes	-	-	-	69.6	69.6	69.6	69.6	69.6
- phosphatier Boghé	58.0	58.0	58.0	58.0	87.0	87.0	-	-
- phosphatier Matam	28.8	59.8	84.5	90.7	92.5	117.0	120.9	128.7
- escales fluviales	28.8	59.8	84.5	90.7	92.5	117.0	120.9	128.7
Matériels de transport fluvial								
- phosphates Boghé	-	-	-	2 085.7	2 085.7	2 085.7	2 085.7	2 085.7
- phosphates Matam	3 039.0	3 039.0	3 039.0	3 039.0	4 581.3	4 581.3	-	-
- transit du Mali	576.3	588.8	598.8	601.3	622.1	913.0	1 123.4	1 544.3
- régional Rive Droite	40.8	50.8	58.8	60.8	63.1	95.1	97.4	102.1
- régional Rive Gauche	124.0	318.0	473.1	511.9	516.9	586.3	576.2	555.9
Total	4 909.8	5 489.9	5 713.9	8 253.2	9 955.9	10 519.9	5 819.7	6 351.1

Tableau 2.40a' COUTS ANNUELS D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN DES INFRASTRUCTURES ET DES EQUIPEMENTS
(en millions de FCFA 1989 HT)

Fleuve aménagé en 1995
Situation du Fleuve en phase définitive de régularisation

Désignation	1 995	2 000	2 004	2 005	2 006	2 020	2 025	2 035
Aménagement du Fleuve								
- voie navigable	0.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0
- balisage	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Aménagement des Ports								
- maritime St-Louis	525.5	525.5	525.5	525.5	525.5	525.5	525.5	525.5
- fluvial St-Louis	14.5	14.5	14.5	15.1	15.1	19.2	19.2	19.5
quais terre-pleins (+ hangars)	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8
- Kayes	22.6	22.6	22.6	22.6	22.6	28.0	28.0	33.3
- phosphatier Boghé	-	-	-	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7
- phosphatier Matamoras	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	-	-
- escales fluviales	52.6	52.6	52.6	142.3	142.3	186.5	186.5	186.5
Equipement de manutention des Ports								
- maritime St-Louis	70.1	74.0	77.0	77.8	80.2	113.3	136.2	182.0
diverses phosphates	141.0	141.0	141.0	310.2	380.7	380.7	169.2	169.2
- fluvial St-Louis	62.2	88.3	109.1	114.3	116.9	153.0	169.9	203.7
diverses phosphates	49.0	49.0	49.0	107.8	132.3	132.3	58.8	58.8
- Kayes	50.8	53.6	55.8	56.4	58.1	82.1	98.7	131.8
diverses phosphates	-	-	-	69.6	69.6	69.6	69.6	69.6
- phosphatier Boghé phosphates	58.0	58.0	58.0	58.0	87.0	87.0	-	-
- phosphatier Matamoras phosphates	58.0	58.0	58.0	58.0	87.0	87.0	-	-
- escales fluviales	28.8	59.8	84.5	90.7	92.5	117.0	120.9	128.7
diverses	28.8	59.8	84.5	90.7	92.5	117.0	120.9	128.7
Matériels de transport fluvial								
- phosphates Boghé	-	-	-	1 819.6	1 819.6	1 819.6	1 819.6	1 819.6
- phosphates Matamoras	2 451.5	2 451.5	2 451.5	2 451.5	3 722.9	3 722.9	-	-
- transit du Mali	451.1	483.0	508.5	514.9	532.0	771.4	933.8	1 258.5
- régional Rive Droite	37.9	46.2	52.8	54.5	56.6	86.6	88.8	93.3
- régional Rive Gauche	122.1	303.8	449.1	485.4	490.3	558.9	552.2	538.8
Total	4 192.3	4 777.8	5 006.1	7 280.4	8 708.4	9 217.9	5 331.4	5 773.3

Tableau 2.40b COUTS ANNUELS D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN DES INFRASTRUCTURES ET DES EQUIPEMENTS
(en millions de FCFA 1989 HT)

Fleuve aménagé en 2005
Situation du Fleuve en phase transitoire de régularisation

Désignation	1 995	2 004	2 005	2 006	2 010	2 020	2 025	2 035
Aménagement du Fleuve								
- voie navigable	-	-	0.0	0.0	300.0	300.0	300.0	300.0
- balisage	-	-	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Aménagement des Ports								
- maritime St-Louis	525.5	525.5	525.5	525.5	525.5	525.5	525.5	525.5
- fluvial St-Louis quais	14.5	14.5	15.1	15.1	15.1	19.2	19.2	19.5
terre-pleins (+ hangars)	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8
- Kayes	34.5	34.5	22.6	22.6	22.6	28.0	28.0	33.3
- phosphatier Boghé	-	-	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7
- phosphatier Matam	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	-	-
- escales fluviales	52.6	52.6	142.3	142.3	142.3	186.5	186.5	186.5
Equipement de manutention des Ports								
- maritime St-Louis diverses	70.1	77.0	77.8	80.2	89.6	113.3	136.2	182.0
phosphates	141.0	141.0	310.2	380.7	380.7	380.7	169.2	169.2
- fluvial St-Louis diverses	62.2	109.1	114.3	116.9	127.2	153.0	169.9	203.7
phosphates	49.0	49.0	107.8	132.3	132.3	132.3	58.8	58.8
- Kayes diverses	50.8	55.8	56.4	58.1	65.0	82.1	98.7	131.8
- phosphatier Boghé phosphates	-	-	69.6	69.6	69.6	69.6	69.6	69.6
- phosphatier Matam phosphates	58.0	58.0	58.0	87.0	87.0	87.0	-	-
- escales fluviales diverses	28.8	84.5	90.7	92.5	99.5	117.0	120.9	128.7
Matériels de transport fluvial								
- phosphates Boghé	-	-	2 085.7	2 085.7	2 085.7	2 085.7	2 085.7	2 085.7
- phosphates Matam	3 256.4	3 256.4	3 039.0	4 581.3	4 581.3	4 581.3	-	-
- transit du Mali	740.7	798.3	601.3	622.1	705.2	913.0	1 123.4	1 544.3
- régional Rive Droite	41.5	80.3	60.8	63.1	72.2	95.1	97.4	102.1
- régional Rive Gauche	125.1	476.1	511.9	516.9	536.7	586.3	576.2	555.9
Total	5 285.3	5 847.2	7 953.2	9 655.9	10 101.7	10 519.9	5 819.7	6 351.1

Tableau 2.40b'

COUTS ANNUELS D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN DES INFRASTRUCTURES ET DES EQUIPEMENTS
(en millions de FCFA 1989 HT)

Fleuve aménagé en 2005

Situation du Fleuve en phase définitive de régularisation

Désignation	1 995	2 004	2 005	2 006	2 010	2 020	2 025	2 035
Aménagement du Fleuve								
- voie navigable	-	-	0.0	0.0	300.0	300.0	300.0	300.0
- balisage	-	-	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Aménagement des Ports								
- maritime St-Louis	525.5	525.5	525.5	525.5	525.5	525.5	525.5	525.5
- fluvial St-Louis	14.5	14.5	15.1	15.1	15.1	19.2	19.2	19.5
quais terre-pleins (+ hangars)	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8
- Kayes	34.5	34.5	22.6	22.6	22.6	28.0	28.0	33.3
- phosphatier Boghé	-	-	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7
- phosphatier Matamoras	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	-	-
- escales fluviales	52.6	52.6	142.3	142.3	142.3	186.5	186.5	186.5
Equipement de manutention des Ports								
- maritime St-Louis	70.1	77.0	77.8	80.2	89.6	113.3	136.2	182.0
diverses phosphates	141.0	141.0	310.2	380.7	380.7	380.7	169.2	169.2
- fluvial St-Louis	62.2	109.1	114.3	116.9	127.2	153.0	169.9	203.7
diverses phosphates	49.0	49.0	107.8	132.3	132.3	132.3	58.8	58.8
- Kayes	50.8	55.8	56.4	58.1	65.0	82.1	98.7	131.8
diverses phosphates	-	-	69.6	69.6	69.6	69.6	69.6	69.6
- phosphatier Matamoras	58.0	58.0	58.0	87.0	87.0	87.0	-	-
- escales fluviales	28.8	84.5	90.7	92.5	99.5	117.0	120.9	128.7
diverses phosphates								
Matériels de transport fluvial								
- phosphates Boghé	-	-	1 819.6	1 819.6	1 819.6	1 819.6	1 819.6	1 819.6
- phosphates Matamoras	3 256.4	3 256.4	2 451.5	3 722.9	3 722.9	3 722.9	-	-
- transit du Mali	740.7	798.3	514.9	532.0	600.4	771.4	933.8	1 258.5
- régional Rive Droite	41.5	80.3	54.5	56.6	65.2	86.6	88.8	93.3
- régional Rive Gauche	125.1	476.1	485.4	490.3	509.9	558.9	552.2	538.8
Total	5 285.3	5 847.2	6 980.4	8 408.4	8 838.6	9 217.9	5 331.4	5 773.3

Tableau 2.40c

COUTS ANNUELS D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN DES INFRASTRUCTURES ET DES EQUIPEMENTS
(en millions de FCFA 1989 HT)

Fleuve aménagé en 2006

Situation du Fleuve en phase transitoire de régularisation

Désignation	1 995	2 004	2 005	2 006	2 011	2 020	2 025	2 035
Aménagement du Fleuve								
- voie navigable	-	-	-	0.0	300.0	300.0	300.0	300.0
- balisage	-	-	-	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Aménagement des Ports								
- maritime St-Louis	525.5	525.5	525.5	525.5	525.5	525.5	525.5	525.5
- fluvial St-Louis quais	14.5	14.5	15.1	15.1	15.1	19.2	19.2	19.5
terre-pleins	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8
(+ hangars)								
- Kayes	34.5	34.5	22.6	22.6	22.6	28.0	28.0	33.3
- phosphatier Boghé	-	-	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7
- phosphatier Matam	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	-	-
- escales fluviales	52.6	52.6	142.3	142.3	142.3	186.5	186.5	186.5
Equipement de manutention des Ports								
- maritime St-Louis diverses	70.1	77.0	77.8	80.2	92.0	113.3	136.2	182.0
phosphates	141.0	141.0	310.2	380.7	380.7	380.7	169.2	169.2
- fluvial St-Louis diverses	62.2	109.1	114.3	116.9	129.8	153.0	169.9	203.7
phosphates	49.0	49.0	107.8	132.3	132.3	132.3	58.8	58.8
- Kayes diverses	50.8	55.8	56.4	58.1	66.7	82.1	98.7	131.8
- phosphatier Boghé phosphates	-	-	69.6	69.6	69.6	69.6	69.6	69.6
- phosphatier Matam phosphates	58.0	58.0	58.0	87.0	87.0	87.0	-	-
- escales fluviales diverses	28.8	84.5	90.7	92.5	101.2	117.0	120.9	128.7
Matériels de transport fluvial								
- phosphates Boghé	-	-	2 171.0	2 085.7	2 085.7	2 085.7	2 085.7	2 085.7
- phosphates Matam	3 256.4	3 256.4	3 256.4	4 581.3	4 581.3	4 581.3	-	-
- transit du Mali	740.7	798.3	804.7	622.1	726.0	913.0	1 123.4	1 544.3
- régional Rive Droite	41.5	80.3	84.6	63.1	74.5	95.1	97.4	102.1
- régional Rive Gauche	125.1	476.1	515.1	516.9	541.7	586.3	576.2	555.9
Total	5 285.3	5 847.2	8 466.3	9 655.9	10 138.2	10 519.9	5 819.7	6 351.1

Tableau 2.40c' COUTS ANNUELS D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN DES INFRASTRUCTURES ET DES EQUIPEMENTS
(en millions de FCFA 1989 HT)

Fleuve aménagé en 2006
Situation du Fleuve en phase définitive de régularisation

Désignation	1 995	2 004	2 005	2 006	2 011	2 020	2 025	2 035
Aménagement du Fleuve								
- voie navigable	-	-	-	0.0	300.0	300.0	300.0	300.0
- balisage	-	-	-	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Aménagement des Ports								
- maritime St-Louis	525.5	525.5	525.5	525.5	525.5	525.5	525.5	525.5
- fluvial St-Louis quais	14.5	14.5	15.1	15.1	15.1	19.2	19.2	19.5
terre-pleins (+ hangars)	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8
- Kayes	34.5	34.5	22.6	22.6	22.6	28.0	28.0	33.3
- phosphatier Boghé	-	-	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7
- phosphatier Matam	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	-	-
- escales fluviales	52.6	52.6	142.3	142.3	142.3	186.5	186.5	186.5
Equipement de manutention des Ports								
- maritime St-Louis diverses	70.1	77.0	77.8	80.2	92.0	113.3	136.2	182.0
phosphates	141.0	141.0	310.2	380.7	380.7	380.7	169.2	169.2
- fluvial St-Louis diverses	62.2	109.1	114.3	116.9	129.8	153.0	169.9	203.7
phosphates	49.0	49.0	107.8	132.3	132.3	132.3	58.8	58.8
- Kayes diverses	50.8	55.8	56.4	58.1	66.7	82.1	98.7	131.8
- phosphatier Boghé phosphates	-	-	69.6	69.6	69.6	69.6	69.6	69.6
- phosphatier Matam phosphates	58.0	58.0	58.0	87.0	87.0	87.0	-	-
- escales fluviales diverses	28.8	84.5	90.7	92.5	101.2	117.0	120.9	128.7
Matériels de transport fluvial								
- phosphates Boghé	-	-	2 171.0	1 819.6	1 819.6	1 819.6	1 819.6	1 819.6
- phosphates Matam	3 256.4	3 256.4	3 256.4	3 722.9	3 722.9	3 722.9	-	-
- transit du Mali	740.7	798.3	804.7	532.0	617.5	771.4	933.8	1 258.5
- régional Rive Droite	41.5	80.3	84.6	56.6	67.3	86.6	88.8	93.3
- régional Rive Gauche	125.1	476.1	515.1	490.3	514.8	558.9	552.2	538.8
Total	5 285.3	5 847.2	8 466.3	8 408.4	8 871.1	9 217.9	5 331.4	5 773.3

Annexe A.1, Partie 2:

Détails du calcul économique pour la détermination de la date optimale d'aménagement du chenal navigable

Cette sous-partie comprend les tableaux suivants (tableaux 2.41a à 2.41b'):

Chroniques des coûts d'investissements, des coûts d'exploitation et d'entretien des scénarios en comparaison et des différentiels de coûts entre ces scénarios:

- . Tableau 2.41a : Cas du fleuve en phase transitoire de régularisation,
Scénario d'aménagement du chenal navigable en 1995 comparé à celui en 2006, pris comme scénario de référence,
- . Tableau 2.41a' : Cas du fleuve en phase définitive de régularisation,
Scénario d'aménagement du chenal navigable en 1995 comparé à celui en 2006, pris comme scénario de référence,
- . Tableau 2.41b : Cas du fleuve en phase transitoire de régularisation,
Scénario d'aménagement du chenal navigable en 2005 comparé à celui en 2006, pris comme scénario de référence,
- . Tableau 2.41b' : Cas du fleuve en phase définitive de régularisation,
Scénario d'aménagement du chenal navigable en 2005 comparé à celui en 2006, pris comme scénario de référence.

Tableau 2.41a

COMPARAISON DES CHRONIQUES DE COUTS ENTRE SCENARIOS
(millions FCFA 1989 HT)

Fleuve en phase transitoire de régularisation

projet : scénario 1 : aménagement de la voie en 1995
référence : scénario 3 : aménagement de la voie en 2006

Année	investissements			exploitation et entretien			chronique des différentiels
	scénario 1	scénario 3	différence	scénario 1	scénario 3	différence	
1992	15 568	10 498	5 070				-5 070
1993	23 916	21 586	2 330				-2 330
1994	37 517	36 747	770				-770
1995				4 910	5 285	-376	376
1996				4 966	5 348	-382	382
1997				5 022	5 410	-388	388
1998				5 078	5 473	-395	395
1999				5 134	5 535	-401	401
2000				5 490	5 597	-108	108
2001				5 546	5 660	-114	114
2002				5 602	5 722	-120	120
2003	6 913	12 105	-5 192	5 658	5 785	-127	5 319
2004	15 175	19 418	-4 243	5 714	5 847	-133	4 376
2005	4 256	8 656	-4 400	8 253	8 466	-213	4 613
2006		-3 192	3 192	9 956	9 656	300	-3 492
2007				9 992	9 692	300	-300
2008	1 656	1 933	-277	10 029	9 729	300	-23
2009	3 710	4 357	-647	10 065	9 765	300	347
2010				10 102	9 802	300	-300
2011				10 138	10 138	0	0
2012				10 175	10 175	0	0
2013	2 733	2 639	94	10 211	10 211	0	-94
2014	4 249	4 058	191	10 247	10 247	0	-191
2015		300	-300	10 284	10 284	0	300
2016				10 320	10 320	0	0
2017				10 357	10 357	0	0
2018	4 260	3 875	385	10 393	10 393	0	-385
2019	8 252	7 443	809	10 429	10 429	0	-809
2020				10 520	10 520	0	0
2021				10 572	10 572	0	0
2022				10 625	10 625	0	0
2023	2 525	2 215	310	10 678	10 678	0	-310
2024	5 175	4 480	695	10 730	10 730	0	-695
2025	-2 027	-460	-1 567	5 820	5 820	0	1 567
2026				5 873	5 873	0	0
2027				5 926	5 926	0	0
2028	581	581	0	5 979	5 979	0	0
2029	886	883	3	6 032	6 032	0	-3
2030				6 085	6 085	0	0
2031				6 139	6 139	0	0
2032				6 192	6 192	0	0
2033	8 023	7 979	44	6 245	6 245	0	-44
2034	16 030	16 094	-64	6 298	6 298	0	64
2035	-44 492	-47 626	3 134	6 351	6 351	0	-3 134
Différentiels nets actualisés à :				6%	8%	10%	
en millions FCFA 1989 HT :				-1 252	-2 181	-2 984	
Taux de rentabilité interne :					3.5%		

Tableau 2.41a'

COMPARAISON DES CHRONIQUES DE COUTS ENTRE SCENARIOS
(millions FCFA 1989 HT)

Fleuve en phase définitive de régularisation

projet : scénario 1 : aménagement de la voie en 1995
référence : scénario 3 : aménagement de la voie en 2006

Année	investissements			exploitation et entretien			chronique des différentiels
	scénario 1	scénario 3	différence	scénario 1	scénario 3	différence	
1992	15 568	10 498	5 070				-5 070
1993	23 016	21 586	1 430				-1 430
1994	35 417	36 747	-1 330				1 330
1995				4 192	5 285	-1 093	1 093
1996				4 249	5 348	-1 098	1 098
1997				4 307	5 410	-1 104	1 104
1998				4 364	5 473	-1 109	1 109
1999				4 421	5 535	-1 114	1 114
2000				4 778	5 598	-820	820
2001				4 835	5 660	-825	825
2002				4 892	5 722	-830	830
2003	6 673	12 105	-5 432	4 949	5 785	-836	6 268
2004	14 387	18 734	-4 347	5 006	5 847	-841	5 188
2005	3 724	7 060	-3 336	7 280	8 466	-1 186	4 522
2006		-5 143	5 143	8 708	8 408	300	-5 443
2007				8 741	8 441	300	-300
2008	1 386	1 865	-479	8 774	8 474	300	179
2009	3 080	4 197	-1 117	8 806	8 506	300	817
2010				8 839	8 539	300	-300
2011				8 871	8 871	0	0
2012				8 904	8 904	0	0
2013	2 733	2 639	94	8 936	8 936	0	-94
2014	4 249	4 058	191	8 969	8 969	0	-191
2015		300	-300	9 001	9 001	0	300
2016				9 034	9 034	0	0
2017				9 066	9 066	0	0
2018	4 120	3 738	382	9 099	9 099	0	-382
2019	7 924	7 124	800	9 132	9 132	0	-800
2020				9 218	9 218	0	0
2021				9 242	9 242	0	0
2022				9 265	9 265	0	0
2023	2 309	2 215	94	9 289	9 289	0	-94
2024	4 671	4 480	191	9 312	9 312	0	-191
2025	-1 773	300	-2 073	5 331	5 331	0	2 073
2026				5 376	5 376	0	0
2027				5 420	5 420	0	0
2028	581	581	0	5 464	5 464	0	0
2029	886	883	3	5 508	5 508	0	-3
2030				5 552	5 552	0	0
2031				5 597	5 597	0	0
2032				5 641	5 641	0	0
2033	7 567	7 307	260	5 685	5 685	0	-260
2034	14 966	14 526	440	5 729	5 729	0	-440
2035	-42 542	-45 461	2 919	5 773	5 773	0	-2 919
Différentiels nets actualisés à :				6%	8%	10%	
en millions FCFA 1989 HT :				5 808	4 272	2 955	
Taux de rentabilité interne :					16.3%		

Tableau 2.41b

COMPARAISON DES CHRONIQUES DE COUTS ENTRE SCENARIOS
(millions FCFA 1989 HT)

Fleuve en phase transitoire de régularisation

projet : scénario 2 : aménagement de la voie en 2005
référence : scénario 3 : aménagement de la voie en 2006

Année	investissements			exploitation et entretien			chronique des différentiels
	scénario 2	scénario 3	différence	scénario 2	scénario 3	différence	
1992	10 498	10 498	0				0
1993	21 586	21 586	0				0
1994	36 747	36 747	0				0
1995				5 285	5 285	0	0
1996				5 348	5 348	0	0
1997				5 410	5 410	0	0
1998				5 473	5 473	0	0
1999				5 535	5 535	0	0
2000				5 597	5 597	0	0
2001				5 660	5 660	0	0
2002	5 070		5 070	5 722	5 722	0	-5 070
2003	11 989	12 105	-116	5 785	5 785	0	116
2004	20 804	19 418	1 386	5 847	5 847	0	-1 386
2005	-1 284	8 656	-9 940	7 953	8 466	-513	10 453
2006		-3 192	3 192	9 656	9 656	0	-3 192
2007				9 692	9 692	0	0
2008	1 998	1 933	65	9 729	9 729	0	-65
2009	4 508	4 357	151	9 765	9 765	0	-151
2010				10 102	9 802	300	-300
2011				10 138	10 138	0	0
2012				10 175	10 175	0	0
2013	2 739	2 639	100	10 211	10 211	0	-100
2014	4 258	4 058	200	10 247	10 247	0	-200
2015		300	-300	10 284	10 284	0	300
2016				10 320	10 320	0	0
2017				10 357	10 357	0	0
2018	3 810	3 875	-65	10 393	10 393	0	65
2019	7 292	7 443	-151	10 429	10 429	0	151
2020				10 520	10 520	0	0
2021				10 572	10 572	0	0
2022				10 625	10 625	0	0
2023	2 531	2 215	316	10 678	10 678	0	-316
2024	5 184	4 480	704	10 730	10 730	0	-704
2025	-760	-460	-300	5 820	5 820	0	300
2026				5 873	5 873	0	0
2027				5 926	5 926	0	0
2028	581	581	0	5 979	5 979	0	0
2029	883	883	0	6 032	6 032	0	0
2030				6 085	6 085	0	0
2031				6 139	6 139	0	0
2032				6 192	6 192	0	0
2033	7 863	7 979	-116	6 245	6 245	0	116
2034	15 790	16 094	-304	6 298	6 298	0	304
2035	-47 342	-47 626	284	6 351	6 351	0	-284
Différentiels nets actualisés à :				6%	8%	10%	
en millions FCFA 1989 HT :				-221	-264	-288	
Taux de rentabilité interne :					0.7%		

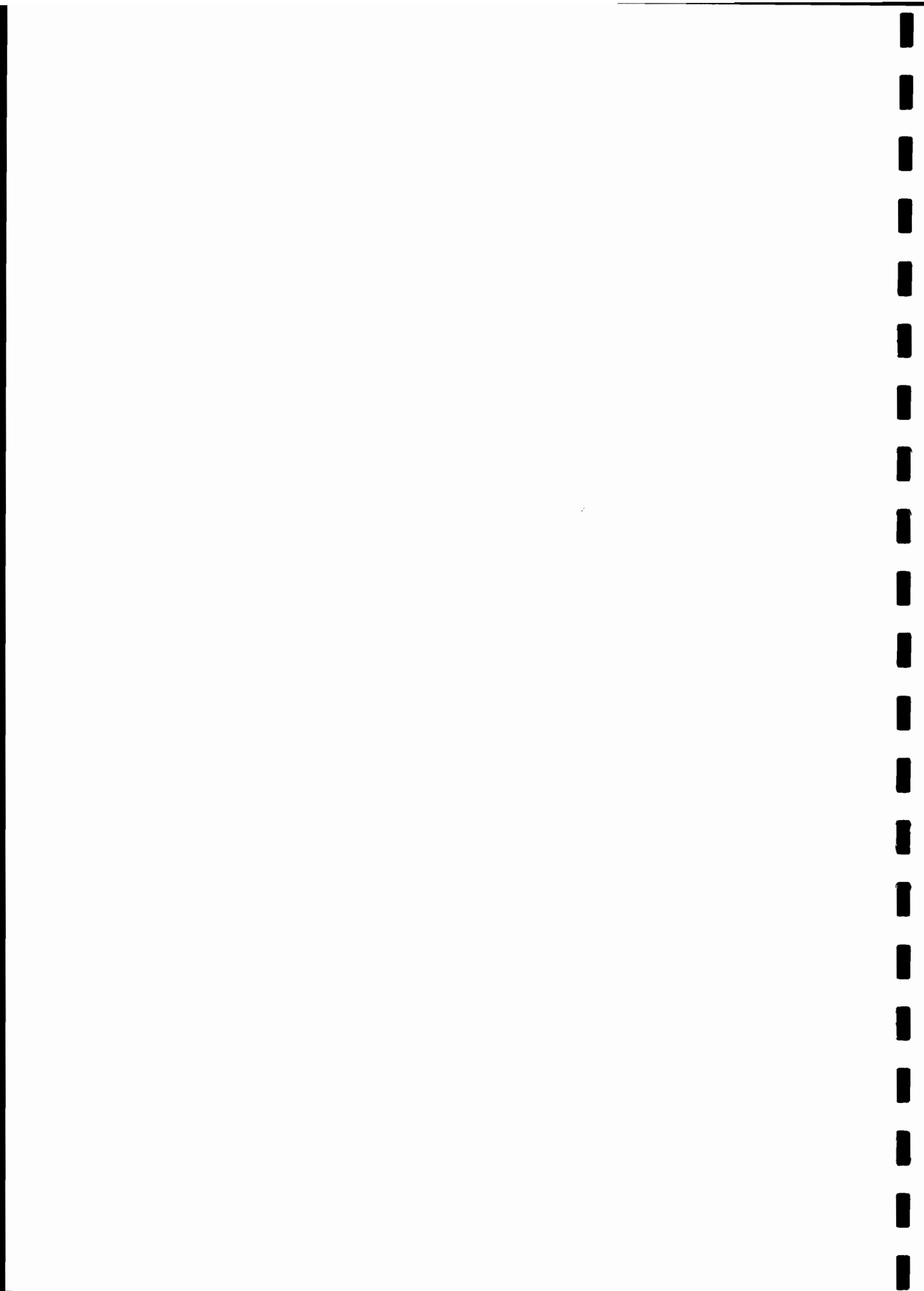
Tableau 2.41b'

COMPARAISON DES CHRONIQUES DE COUTS ENTRE SCENARIOS
(millions FCFA 1989 HT)

Fleuve en phase définitive de régularisation

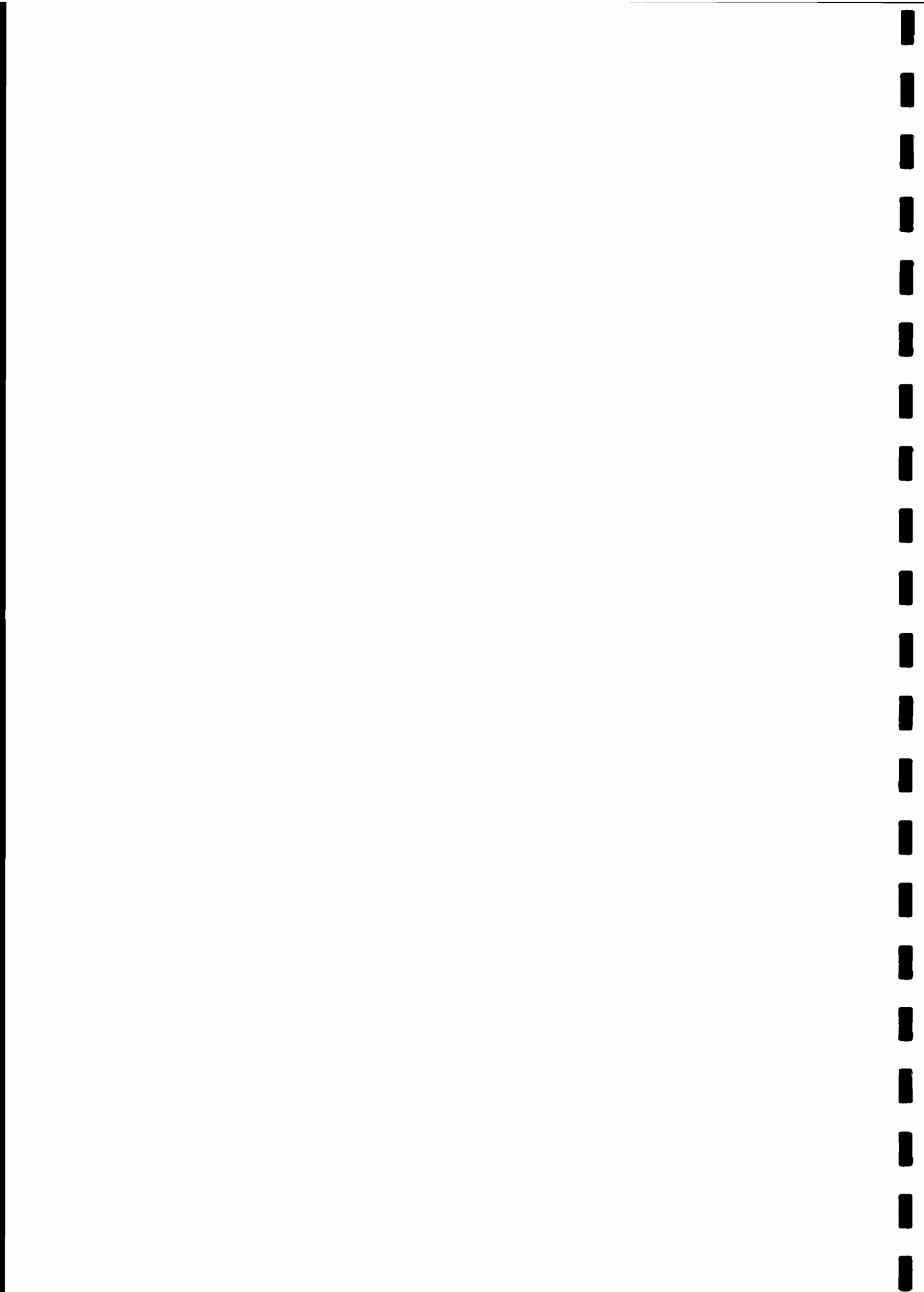
projet : scénario 2 : aménagement de la voie en 2005
référence : scénario 3 : aménagement de la voie en 2006

Année	investissements			exploitation et entretien			chronique des différentiels
	scénario 2	scénario 3	différence	scénario 2	scénario 3	différence	
1992	10 498	10 498	0				0
1993	21 586	21 586	0				0
1994	36 747	36 747	0				0
1995				5 285	5 285	0	0
1996				5 348	5 348	0	0
1997				5 410	5 410	0	0
1998				5 473	5 473	0	0
1999				5 535	5 535	0	0
2000				5 597	5 598	0	0
2001				5 660	5 660	0	0
2002	5 070		5 070	5 722	5 722	0	-5 070
2003	11 533	12 105	-572	5 785	5 785	0	572
2004	19 056	18 734	322	5 847	5 847	0	-322
2005	-3 387	7 060	-10 447	6 980	8 466	-1 486	11 933
2006		-5 143	5 143	8 408	8 408	0	-5 143
2007				8 441	8 441	0	0
2008	1 929	1 865	64	8 474	8 474	0	-64
2009	4 348	4 197	151	8 506	8 506	0	-151
2010				8 839	8 539	300	-300
2011				8 871	8 871	0	0
2012				8 904	8 904	0	0
2013	2 739	2 639	100	8 936	8 936	0	-100
2014	4 258	4 058	200	8 969	8 969	0	-200
2015		300	-300	9 001	9 001	0	300
2016				9 034	9 034	0	0
2017				9 066	9 066	0	0
2018	3 468	3 738	-270	9 099	9 099	0	270
2019	6 494	7 124	-630	9 132	9 132	0	630
2020				9 218	9 218	0	0
2021				9 242	9 242	0	0
2022				9 265	9 265	0	0
2023	2 531	2 215	316	9 289	9 289	0	-316
2024	5 184	4 480	704	9 312	9 312	0	-704
2025	0	300	-300	5 331	5 331	0	300
2026				5 376	5 376	0	0
2027				5 420	5 420	0	0
2028	581	581	0	5 464	5 464	0	0
2029	883	883	0	5 508	5 508	0	0
2030				5 552	5 552	0	0
2031				5 597	5 597	0	0
2032				5 641	5 641	0	0
2033	7 191	7 307	-116	5 685	5 685	0	116
2034	14 222	14 526	-304	5 729	5 729	0	304
2035	-45 177	-45 461	284	5 773	5 773	0	-284
Différentiels nets actualisés à :				6%	8%	10%	
en millions FCFA 1989 HT :				524	322	180	
Taux de rentabilité interne :					14.5%		



A N N E X E A.1

PARTIE 3 : DETAILS DES CALCULS DES COUTS D'INVESTISSEMENTS ET
D'EXPLOITATION DU SYSTEME ALTERNATIF FERROVIAIRE



Cette Partie 3 de l'Annexe A.1 regroupe l'ensemble des détails de calculs sur l'étude du système alternatif de transport ferroviaire.

Elle comprend les tableaux suivants (tableaux 3.1 à 3.9):

- . Tableau 3.1 : Coûts d'investissements et coûts annuels d'exploitation et d'entretien du Projet de chemin de fer minier pour l'évacuation des phosphates de Boghé,
- . Tableau 3.2a : Coûts d'investissements en installations fixes du Projet de chemin de fer minier pour l'évacuation des phosphates de Matam,
- . Tableau 3.2b : Coûts d'investissements en matériels roulants du Projet de chemin de fer minier pour l'évacuation des phosphates de Matam,
- . Tableau 3.2c : Coûts annuels d'exploitation et d'entretien du Projet de chemin de fer minier pour l'évacuation des phosphates de Matam,
- . Tableau 3.3a : Coûts de transports des marchandises de la Régie des Chemins de Fer du Mali en 1987,
- . Tableau 3.3b : Coûts de transports des marchandises de la Régie des Chemins de Fer du Mali en situation de référence pour la présente étude,
- . Tableau 3.4 : Coûts de transports des marchandises de la Régie des Chemins de Fer du Sénégal en 1987/1988,
- . Tableau 3.5 : Coûts d'investissements et coûts annuels d'exploitation et d'entretien du terminal portuaire associé au Projet de chemin de fer minier pour l'évacuation des phosphates de Boghé,
- . Tableau 3.6 : Coûts d'investissements complémentaires en infrastructures et en équipements de manutention au Port de Dakar pour le traitement des phosphates de Matam,
- . Tableau 3.7 : Hypothèses de programmation des investissements initiaux et de réhabilitation périodique par type d'infrastructure ou par type d'équipement,
- . Tableau 3.8 : Programmation des investissements des infrastructures et des équipements du système alternatif de transport ferroviaire de 1992 à 2035,
- . Tableau 3.9 : Coûts d'exploitation et d'entretien des infrastructures et des équipements du système alternatif de transport ferroviaire pour les années clés entre 1995 et 2035.

Tableau 3.1

COUTS DU PROJET DE CHEMIN DE FER MINIER BOFAL-PORT ATLANTIQUE

Désignation	Montant des coûts en millions FCFA HT			
	estimation	-----		
	fin 1983 (1) (millions US \$ HT)	estimation fin 1983	variation/an (1983-1989) (2)	actualisation fin 1989

Trafic : 2,5 millions de tonnes/an (1)				
INVESTISSEMENTS				
- infrastructure de la voie (i)	65.5	24 809	8.0%	39 368
- superstructure de la voie (s)	73.2	27 725	4.0%	35 081
- matériel roulant (m)	21.5	8 143	6.8%	12 084
Total INVESTISSEMENTS	160.2	60 677	6.1%	86 534
EXPLOITATION ET ENTRETIEN (e)	4.6	1 742	6.0%	2 471

Trafic : 1,2 millions de tonnes/an (3)				
INVESTISSEMENTS				
- infrastructure de la voie (100% i)	65.5	24 809	8.0%	39 368
- superstructure de la voie (85% s)	62.2	23 566	4.0%	29 819
- matériel roulant (65% m)	14.0	5 293	6.8%	7 855
Total INVESTISSEMENTS	141.7	53 668	6.2%	77 042
EXPLOITATION ET ENTRETIEN (80% e)	3.7	1 394	6.0%	1 977

Source : (1) Etude économique préliminaire de l'exploitation des phosphates de BOFAL-LOUBBOÏRA

SNIM-BRGM 1984, Variante D (297 km) pour 2,5 millions de tonnes par an

Banque Centrale de Mauritanie, cours de change des devises en compte en 1983:

1 US \$ = 54,81 UM ; 1000 FCFA = 144,71 UM

(2) Tableaux 3.2a à 3.2c, Partie 3, Annexe A.1.

(3) Estimation en appliquant des taux de réduction aux éléments de coûts chiffrés par SNIM-BRGM

Tableau 3.2a

COUTS DES INVESTISSEMENTS DU PROJET DE CHEMIN DE FER MINIER SEMME-DAKAR

1. Installations fixes (y compris signalisation et télécommunications)

Désignation	Montant des investissements (Millions FCFA HT)		
	estimation fin 1983 (1)	variation/an (1983-1989) (2)	actualisation fin 1989
INFRASTRUCTURE			
- Embranchement (avec ingénierie)	5 955	8.0%	9 450
- Reprofilage des rampes de Pout et Rufisque	1 625	8.0%	2 579
Sous-total INFRASTRUCTURE	7 580	8.0%	12 029
SUPERSTRUCTURE (traverses métalliques)			
- Embranchement	13 200	3.5%	16 226
- Reprofilage rampes	840	3.5%	1 033
- Gare minière (infrastructure et superstructure)	311	5.0%	417
- Gare Bel Air (infrastructure et superstructure)	301	5.0%	403
- Allongement des gares	787	5.0%	1 055
- Appareils de voie	213	7.0%	320
- Ingénierie et contrôle des travaux (5%)	783	-	973
Sous-total SUPERSTRUCTURE	16 435	3.7%	20 426
SIGNALISATION ET TELECOMMUNICATIONS			
- Installations et équipements	39	5.0%	52
- Ingénierie et contrôle des travaux (8%)	3	-	4
Sous-total SIGNALISATION ET COMMUNICATIONS	42	5.0%	56
BATIMENTS ET LOGEMENTS			
- Dépôt mine	90	5.0%	121
- Bâtiments de services divers	152	5.0%	204
- Logement mine et embranchement	588	5.0%	788
- Ingénierie et contrôle des travaux (10%)	83	-	111
Sous-total BATIMENTS ET LOGEMENTS	913	5.0%	1 224
TOTAL DES INVESTISSEMENTS	24 970	5.1%	33 734

Source : (1) Etude SOCOMINE 1984, embranchement Variante Tracé Ouest 1 (185 km)
 (trafic 1,5 millions de tonnes par an - 17 tonnes par essieu - rampe 5 o/oo)
 (2) OFERMAT, France et données collectées sur place

Tableau 3.2b

COUTS DES INVESTISSEMENTS DU PROJET DE CHEMIN DE FER MINIER SEMME-DAKAR

2. Matériel roulant (y compris pièces de rechange et outillage)

Désignation	Montant des investissements (Millions FCFA HT)		
	estimation fin 1983 (1)	variation/an (1983-1989) (2)	actualisation fin 1989
Période: 1995-2005			
Trafic : 1,0 million de tonnes par an			
EQUIPEMENTS REQUIS EN DEBUT DE PERIODE (1995)			
MATERIEL ROULANT			
- Locomotives de ligne	2 160	10.0%	3 827
- Locotracteurs	552	10.0%	978
- Wagons	3 174	3.0%	3 790
- Matériel du service voie	467	10.0%	827
STOCK PIECES DE RECHANGE	635	7.0%	953
DIVERS VEHICULES, OUTILLAGE	150	7.0%	225
INVESTISSEMENTS EN 1995	7 138	6.8%	10 600

Période: 2006-2024
Trafic : 1,5 millions de tonnes par an
EQUIPEMENTS ADDITIONNELS REQUIS EN 2006

MATERIEL ROULANT			
- Locomotives de ligne	1 080	10.0%	1 913
- Locotracteurs	184	10.0%	326
- Wagons	1 564	3.0%	1 867
STOCK PIECES DE RECHANGE	315	7.0%	473
DIVERS VEHICULES, OUTILLAGE	50	7.0%	75
INVESTISSEMENTS SUPPLEMENTAIRES EN 2006	3 193	6.5%	4 655

Source : (1) Etude SOCOMINE 1984, embranchement Variante Tracé Ouest 1 (185 km)
(trafic 1,5 millions de tonnes par an - 17 tonnes par essieu - rampe 5 o/oo)
(2) OPERMAT, France et données collectées sur place

Tableau 3.2c

COUTS ANNUELS D'EXPLOITATION DU CHEMIN DE FER SEMME-DAKAR

Poste de charges	Coût 1983 SOCOMINE (1) (MFCFA HT)	variation/an (1983-1989) (%)	Coût en 1989 Total (MFCFA HT)	par TK (FCFA/TK)	Coût Taiba en 1988 (2) (FCFA/TK)

Trafic : 1,0 million de tonnes/an					
- Conduite et entretien du matériel roulant	1 469	6.5%	2 143	3.30	3.35
- Entretien de la voie	527	5.5%	727	1.12	1.21
- Entretien signalisation et télécommunications, gares	280	5.0%	375	0.58	n.d.
- Entretien bâtiments et logements	15	5.5%	21	0.03	n.d.
- Provision accidents	50	0.0%	50	0.08	n.d.
- Frais généraux (15% des coûts des autres postes)	351	6.0%	497	0.77	n.d.
TOTAL EXPLOITATION ET ENTRETIEN	2 692	6.0%	3 813	5.88	7.70
dont: . Semmé-Tambacounda (185 km)			1 087	1.68	
. Tambacounda-Dakar (464 km)			2 726	4.20	

Trafic : 1,5 millions de tonnes/an					
- Conduite et entretien du matériel roulant	2 035	6.5%	2 969	3.05	3.35
- Entretien de la voie	608	5.5%	838	0.86	1.27
- Entretien signalisation et télécommunications, gares	286	5.0%	383	0.39	n.d.
- Entretien bâtiments et logements	17	5.5%	23	0.03	n.d.
- Provision accidents	75	0.0%	75	0.08	n.d.
- Frais généraux (15% des coûts des autres postes)	453	6.0%	643	0.66	n.d.
TOTAL EXPLOITATION ET ENTRETIEN	3 474	6.0%	4 933	5.07	7.70
dont: . Semmé-Tambacounda (185 km)			1 406	1.45	
. Tambacounda-Dakar (464 km)			3 527	3.62	

Source : (1) Etude SOCOMINE 1984, embranchement Variante Tracé Ouest 1 (185 km)
(trafic 1,5 millions de tonnes par an - 17 tonnes par essieu - rampe 5 o/oo)
(2) Coûts (1987-1988) pour un trafic réalisé de 1 498 485 tonnes, Direction des Etudes,
de la Planification et du Contrôle de la Régie des Chemins de fer du Sénégal (DEPC/RCFS)

TABLEAU 3.3a

COUTS DE TRANSPORT DES MARCHANDISES DE LA RCFM EN 1987

Désignation	wagons complets en international	wagons complets totaux	total toutes marchandises
CHARGES DE STRUCTURES (milliers FCFA)	926 694	1 090 617	1 231 247
- Indemnité marchandises	19 700	22 328	22 815
- Administration transport	51 108	60 790	70 298
- Administration matériel	92 131	110 208	132 898
- Entretien bâtiments divers	62 042	71 956	77 214
- Administration voie et bâtiments (VBT)	185 262	214 868	231 035
- Administration Générale	504 913	596 818	683 338
- Charges diverses	11 538	13 649	13 649
CHARGES TERMINALES (milliers FCFA)	196 603	242 045	322 096
- Mouvement et sécurité	45 855	56 132	70 505
- Manoeuvres	119 397	148 954	168 534
- Bureaux et bâtiments marchandises	31 351	36 959	50 983
- Manutention en gares			18 998
- Visite en gares			13 076
CHARGES DE PARCOURS (milliers FCFA)	2 149 257	2 528 478	2 829 243
- Conduite des trains	20 505	25 120	30 378
- Energie de traction	378 899	441 660	480 220
- Accompagnement des trains	19 353	24 467	31 458
- Entretien matériel moteur	239 189	289 678	356 390
- Entretien matériel remorqué	97 580	113 174	116 324
- Entretien voie et ouvrages d'art	224 726	260 638	279 681
- Signalisation et Télécommunications	21 334	24 744	26 552
- Charges de capital du matériel moteur	292 749	357 235	428 272
- Charges de capital du matériel remorqué	155 651	185 055	218 420
- Charges de capital des immobilisations	607 278	704 324	755 785
- Interpénétration du matériel moteur	22 606	25 958	27 727
- Interpénétration du matériel remorqué	37 253	44 291	45 902
- Loyers des wagons	32 134	32 134	32 134
ENSEMBLE hors taxes et impôts (milliers FCFA)	3 272 554	3 861 140	4 382 586
Taxes et impôts (milliers FCFA)	281 951	313 834	342 538
ENSEMBLE DES CHARGES DE TRAFIC (milliers FCFA)	3 554 505	4 174 974	4 725 124
Milliers de Tk réalisées	170 000	191 000	195 000
Coût hors taxes moyen (FCFA/km)	19.25	20.22	22.47
Coût financier moyen (FCFA/km)	20.91	21.86	24.23

Source : Direction des Etudes, de la Planification et du Contrôle de la RCFM

Tableau 3.3b COUTS DE TRANSPORT DES MARCHANDISES DE LA RCFM EN SITUATION DE REFERENCE PROJET

(Unité = milliers de FCFA)	Situation (*) comptable 1987 wagons complets en international	Diminution (*) des coûts par augmentation de productivité	Situation de référence 1987 wagons complets en international	Hypothèses de variation des coûts avec le trafic (*)	Situation de référence projet wagons complets en international
Charges de structures	926 694	(- 4%)	889 626	fixes	889 626
Charges terminales	196 603	(- 2%)	192 671	] proportionnels] aux TK	219 872
Charges de parcours	2 149 257	(- 2%)	2 106 272		2 403 628
Ensemble hors taxes et impôts	3 272 554		3 188 569		3 513 126
Taxes et impôts	281 951		281 951	proportionnels	321 756
Ensemble des charges du trafic	3 554 505		3 470 520		3 834 882
Milliers de TK réalisées	170 000		170 000		194 000 (*)
Coût hors taxes moyen (FCFA/km)	19.25		18.76		18.11
Coût financier moyen (FCFA/km)	20.91		20.41		19.77

(*) Source : Tableau 3.3a et Hypothèses du Consultant

Tableau 3.4

COUTS DE TRANSPORT DES MARCHANDISES DE LA RCFS EN 1987/1988

Désignation	Unités	Phosphates de Taïba	Trafic international de marchandises diverses
CHARGES DE STRUCTURES	milliers FCFA	586 324	2 010 412
CHARGES TERMINALES	milliers FCFA	41 236	326 948
- Sécurité gares		31 355	43 867
- Documents marchandises		9 881	2 640
- Manoeuvre gares		-	159 412
- Combustibles locotracteurs		-	15 821
- Entretien locotracteurs		-	23 942
- Renouvellement locotracteurs		-	81 266
CHARGES DE PARCOURS	milliers FCFA	1 009 118	1 651 104
- Conduite des trains		36 898	62 815
- Combustible locomotives		246 184	344 617
- Accompagnement des trains		16 224	27 305
- Entretien locomotives		151 662	344 617
- Entretien wagons			90 416
- Entretien voie et ouvrages d'art		213 245	298 512
- Renouvellement de la voie		202 871	283 992
- Renouvellement des locomotives		142 034	198 830
ENSEMBLE DES CHARGES DU TRAFIC	milliers FCFA	1 636 678	3 988 464
Milliers de Tk réalisées		167 830	154 900
Coût financier moyen	FCFA/km	9.75	25.75

Source : Calculs des coûts (1987/1988), Direction des Etudes, de la Planification et du Contrôle,
Régie des Chemins de fer du Sénégal, Mai 1989.

Tableau 3.5

COUTS PORTUAIRES DU PROJET DE CHEMIN DE FER MINIER BOFAL-PORT ATLANTIQUE

Désignation	Montant des coûts en millions FCFA HT			
	estimation fin 1983 (1) (millions US \$ HT)	estimation fin 1983	variation/an (1983-1989) (2)	actualisation fin 1989
Trafic : 2,5 millions de tonnes/an (1)				
Investissements:				
- terminal portuaire (t)	17.8	6 742	8.5%	11 000
Exploitation et entretien:				
- manutention (m) (2)	4.4	1 657	12.0%	3 271
Trafic : 1,2 millions de tonnes/an (3)				
Investissements:				
- terminal portuaire (100% t)	17.8	6 742	8.5%	11 000
Exploitation et entretien:				
- manutention (48% m) (2)	2.1	795	12.0%	1 570
- entretien du terminal (2% t)				220

Source : (1) Etude économique préliminaire de l'exploitation des phosphates de BOFAL-LOUBBOÏRA

SNIM-BRGM 1984, Variante D (297 km) pour 2,5 millions de tonnes par an

Banque Centrale de Mauritanie, cours de change des devises en compte en 1983:

1 US \$ = 54,81 UM ; 1000 FCFA = 144,71 UM

(2) y compris amortissement des installations et fonctionnement

(3) Estimation en appliquant des taux de réduction aux éléments de coûts chiffrés par SNIM-BRGM

Tableau 3.6

DETAIL DU CALCUL DES COUTS DES INFRASTRUCTURES ET DES
EQUIPEMENTS AU PORT DE DAKAR POUR LE TRAITEMENT DES PHOSPHATES DE SEMME

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire 1989 (000 FCFA)	Montant total 1989 (000 FCFA)
Extension externe du Port				
Mobilisation	forfait	1	1 750 000	1 750 000
Brise-lames	m1	250	17 930	4 482 500
Quais	m1	200	14 100	2 820 000
Dragage	m3	180 000	7.060	1 270 800
Sous-total				10 323 300
Ingénierie et contrôle (7%)				722 631
Total terminal hors des jetées :				
- investissements (i)				11 045 931
- entretien annuel (2% i)				220 919
Installations de stockage et de manutention des phosphates				
Remblais	m3	300 000	2	600 000
Consolidation des terrains	m2	20 000	2	40 000
Revêtement des terre-pleins	m2	20 000	8	160 000
Total installations de manutention :				
- investissements (i)				800 000
- entretien annuel (2% i)				16 000
Equipelements de manutention				
Portique de chargement	unité	1	400 000	400 000
Bande transporteuse	m1	500	2 000	1 000 000
Total équipements de manutention :				
- investissements				1 400 000
- exploitation et entretien annuels	tonne	1 000 000	0.141	141 000
	tonne	1 500 000	0.141	211 500
Total des investissements				
				13 245 931

Source : Tableaux 2.26, 2.27, 2.29b, 2.34 et 2.38a de la Partie 2 de l'Annexe A.1.

Tableau 3.7

HYPOTHESES RELATIVES AUX BESOINS D'INVESTISSEMENTS

PAR TYPE D'INFRASTRUCTURE ET PAR TYPE D'EQUIPEMENT

Système alternatif de transport ferroviaire

Désignation	échelonnement des investissements I (% par année) (-3 (-2) (-1)			durée entre 2 réhabilitations (ans)	coût de réhabilitation (en % de I)	durée de vie technique (ans)
TYPE D'INFRASTRUCTURE						
1. Digues et ouvrages d'art portuaires en mer	30%	30%	40%	20	15%	60
2. Autres infrastructures portuaires		40%	60%	25	20%	50
3. installations fixes ferroviaires	30%	30%	40%	20	20%	50
4. Remblais et revêtement		40%	60%	10	25%	40
TYPE D'EQUIPEMENT						
1. Matériels ferroviaires		40%	60%	15	25%	30
2. Equipements de manutention portuaire		40%	60%	15	30%	30

Source : Estimations du Consultant

Tableau 3.8
(folio 1/2)

PROGRAMMATION DES INVESTISSEMENTS DES INFRASTRUCTURES ET DES EQUIPEMENTS
(en millions de FCFA 1989 HT)

Système alternatif de transport ferroviaire

Désignation	1992	1993	1994	2002	2003	2004	2005	2008	2009	2013
Phosphates de Boghé										
- installations fixes ferroviaires				20 756	20 756	27 675				
- matériels roulants					3 142	4 713				
- terminal portuaire				3 300	3 300	4 400				
Phosphates de Senné										
- installations fixes ferroviaires	10 120	10 120	13 494							2 699
- matériels roulants		4 240	6 360			1 862	2 793	1 060	1 590	
- terminal portuaire	3 314	3 314	4 418							663
- installations de stockage et de manutention		320	480		80	120				80
- équipements de manutention		560	840					168	252	
Trafic international du Mali										
- terminal portuaire	450	450	600							
- équipements de manutention		51	76					15	23	
Total	13 884	19 055	26 268	24 056	27 278	38 770	2 793	1 243	1 865	3 441

Tableau 3.8
(folio 2/2)

PROGRAMMATION DES INVESTISSEMENTS DES INFRASTRUCTURES ET DES EQUIPEMENTS
(en millions de FCFA 1989 HT)

Système alternatif de transport ferroviaire

Désignation	2014	2018	2019	2020	2023	2024	2025	2033	2034	2035
							(*)			(*)
Phosphates de Boghé										
- installations fixes ferroviaires					5 535	8 302				-27 675
- matériels roulants		786	1 178					3 142	4 713	-7 593
- terminal portuaire					660	990				-5 500
Phosphates de Senné										
- installations fixes ferroviaires	4 048						-13 494			
- matériels roulants			466	698			-1 707			
- terminal portuaire	994						-5 523			
- installations de stockage et de manutention	120				80	120	-200			
- équipements de manutention							0			
Trafic international du Mali										
- terminal portuaire		120	180							-300
- équipements de manutention					51	76				-85
Total	5 162	906	1 824	698	6 326	9 489	-20 923	3 142	4 713	-41 153

(*) valeur résiduelle au terme de l'exploitation ou en fin de période d'analyse

Tableau 3.9

COUTS ANNUELS D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN DES INFRASTRUCTURES ET DES EQUIPEMENTS
(en millions de FCFA 1989 HT)

Système alternatif de transport ferroviaire

Désignation	1 995	2 004	2 005	2 006	2 020	2 024	2 025	2 035
Phosphates de Boghé								
- exploitation ferroviaire			1 977.0	1 977.0	1 977.0	1 977.0	1 977.0	1 977.0
- entretien du terminal portuaire			220.0	220.0	220.0	220.0	220.0	220.0
- manutention portuaire			1 570.0	1 570.0	1 570.0	1 570.0	1 570.0	1 570.0
Phosphates de Senné								
- exploitation ferroviaire	3 813.0	3 813.0	3 813.0	4 933.0	4 933.0	4 933.0	-	-
- entretien du terminal portuaire	220.9	220.9	220.9	220.9	220.9	220.9	-	-
- entretien des installations de stockage/manutention	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	-	-
- manutention portuaire	141.0	141.0	141.0	211.5	211.5	211.5	-	-
Trafic de transit du Mali								
- exploitation ferroviaire	2 554.9	2 806.1	2 834.0	2 920.3	4 128.0	4 794.7	4 961.3	6 628.0
- entretien du terminal portuaire	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
- manutention portuaire	70.1	77.0	77.8	80.2	113.3	131.6	136.2	182.0
Total	6 845.9	7 104.0	10 899.7	12 178.8	13 419.7	14 104.7	8 894.5	10 607.0

Tableau 2.39b
(folio 2/2)

PROGRAMMATION DES INVESTISSEMENTS DES INFRASTRUCTURES ET DES EQUIPEMENTS
(en millions de FCFA 1989 HT)

Fleuve aménagé en 2005
Situation du Fleuve en phase transitoire de régularisation

Désignation	2018	2019	2023	2024	2025	2028	2029	2033	2034	2035
					(*)					(*)
Aménagement du Fleuve										
- voie navigable										-6 760
- balisage			100	300				100	300	-360
Aménagement des Ports										
- maritime St-Louis								1 887	2 830	-10 481
- fluvial St-Louis quais	280	419					12		31	-631
terre-pleins (+ hangars)	72	108	84	126				336	504	-939
- Kayes	147	221	56	84				224	336	-914
- phosphatier Boghé			33	50		30	45	132	198	-397
- phosphatier Matam					0					
- escales fluviales	1 300	1 950				518	778			-5 459
Equipement de manutention des Ports										
- maritime St-Louis diverses			39	59				51	76	-117
phosphates			160	240				189	284	-1 317
- fluvial St-Louis diverses			79	118				24	35	-154
phosphates			204	306						-340
- Kayes diverses			67	100				17	25	-140
- phosphatier Boghé phosphates	39	59	70	105				158	237	-402
- phosphatier Matam phosphates					0					
- escales fluviales diverses	80	121	155	232		32	48	168	252	-476
Matériels de transport fluvial										
- phosphates Boghé	821	1 915						2 736	6 384	-8 816
- phosphates Matam	205	479			-760					
- transit du Mali	432	1 008	1 080	2 520				1 210	2 822	-6 600
- régional Rive Droite	111	259	111	259						-247
- régional Rive Gauche	323	755	294	686				632	1 475	-2 793
Total	3 810	7 292	2 531	5 184	-760	581	883	7 863	15 790	-47 342

(*) valeur résiduelle au terme de l'exploitation ou en fin de période d'analyse

Tableau 2.39b' PROGRAMMATION DES INVESTISSEMENTS DES INFRASTRUCTURES ET DES EQUIPEMENTS
(folio 1/2) (en millions de FCFA 1989 HT)

Fleuve aménagé en 2005
Situation du Fleuve en phase définitive de régularisation

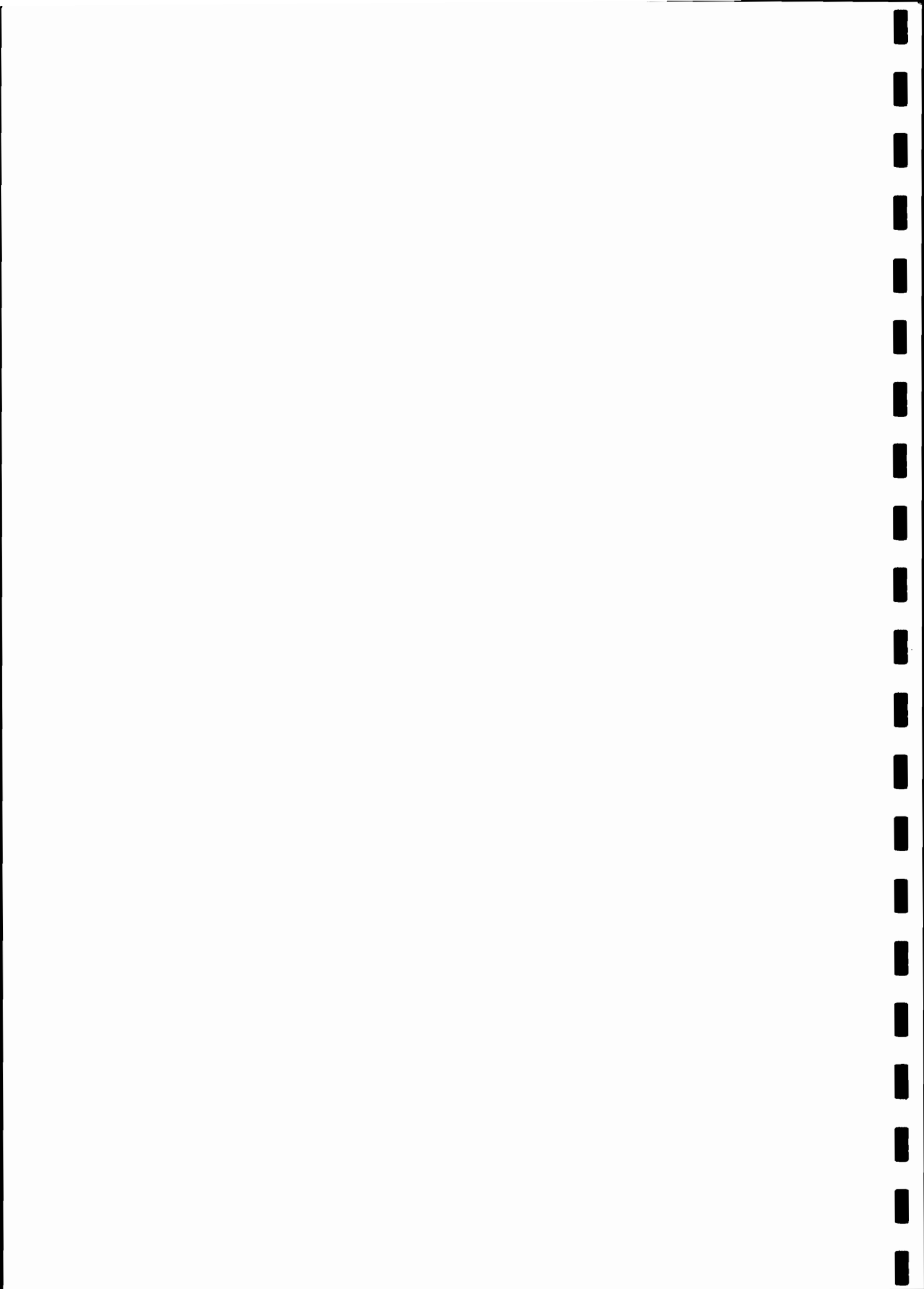
Désignation	1992	1993	1994	2002	2003	2004	2005	2008	2009	2013	2014

	(*)										
Aménagement du Fleuve											
- voie navigable				5 070	5 070	6 760					
- balisage					100	300				100	300
Aménagement des Ports											
- maritime St-Louis	9 433	9 433	12 578							1 887	2 830
- fluvial St-Louis quais		580	869			62					
terre-pleins		576	864		84	126				84	126
(+ hangars)											
- Kayes		959	1 439		56	84				56	84
- phosphatier Boghé					283	424				33	50
- phosphatier Matam		283	424		33	50				33	50
- escales fluviales		602	904		2 592	3 888					
Equipement de manutention des Ports											
- maritime St-Louis diverses		51	76		39	59				51	76
phosphates	1 065	1 065	1 420					48	72	189	284
- fluvial St-Louis diverses		84	125		19	28		18	27	24	35
phosphates		204	306					61	92		
- Kayes diverses		77	115		7	10		18	27	17	25
- phosphatier Boghé phosphates					200	300				28	42
- phosphatier Matam phosphates		200	300		28	42		39	59	70	105
- escales fluviales diverses		132	198		155	232				168	252
Matériels de transport fluvial											
- phosphates Boghé					2 280	5 320					
- phosphates Matam		4 560	10 640				-507	1 300	3 032		
- transit du Mali		2 376	5 544				-2 880	324	756		
- régional Rive Droite		111	259					33	78		
- régional Rive Gauche		294	686		588	1 372		88	206		
Total	10 498	21 586	36 747	5 070	11 533	19 056	-3 387	1 929	4 348	2 739	4 258

(*) valeur résiduelle provenant du surplus des parcs de matériels après aménagement du fleuve

A N N E X E A.1

PARTIE 4 : DETAILS DES CALCULS DES COUTS DU TRANSPORT ROUTIER



Cette Partie 4 de l'Annexe A.1 regroupe l'ensemble des détails de calculs sur l'étude du système alternatif de transport routiers.

Elle comprend les tableaux suivants (tableaux 4 à 4.8):

Détails de calcul des coûts d'exploitation des véhicules routiers:

- . Tableau 4 : Formules utilisées pour le calcul des différentes composantes des coûts d'exploitation des véhicules routiers,
- . Tableau 4.1a : Coût d'exploitation d'un petit porteur sur route revêtue plate et en bon état au Mali,
- . Tableau 4.1b : Coût d'exploitation d'un petit porteur sur route en terre plate et en bon état au Mali,
- . Tableau 4.2a : Coût d'exploitation d'un ensemble articulé sur route revêtue plate et en bon état au Mali,
- . Tableau 4.2b : Coût d'exploitation d'un ensemble articulé sur route en terre plate et en bon état au Mali,
- . Tableau 4.3a : Coût d'exploitation d'un ensemble articulé sur route revêtue plate et en bon état en Mauritanie,
- . Tableau 4.3b : Coût d'exploitation d'un ensemble articulé sur route en terre plate et en bon état en Mauritanie,
- . Tableau 4.4a : Coût d'exploitation d'un porteur de 10 tonnes sur route revêtue plate et en bon état au Sénégal,
- . Tableau 4.4b : Coût d'exploitation d'un porteur de 10 tonnes sur route en terre plate et en bon état au Sénégal,
- . Tableau 4.5a : Coût d'exploitation d'un ensemble articulé sur route revêtue plate et en bon état au Sénégal,
- . Tableau 4.5b : Coût d'exploitation d'un ensemble articulé sur route en terre plate et en bon état au Sénégal,
- . Tableau 4.6a : Coût d'exploitation d'un ensemble articulé sur route revêtue plate et en bon état en Côte d'Ivoire,
- . Tableau 4.6b : Coût d'exploitation d'un ensemble articulé sur route en terre plate et en bon état en Côte d'Ivoire,

Détails du calcul des coûts économiques de transport routier:

- . Tableau 4.7 : Trafics d'échanges Rive Droite,
- . Tableau 4.8 : Trafics d'échanges Rive Gauche,

Tableau 4

FORMULES UTILISEES POUR LE CALCUL DES DIFFERENTES

COMPOSANTES DES COUTS D'EXPLOITATION DES VEHICULES

COUTS FIXES

AMORTISSEMENT : Annuité de renouvellement / Km annuel

avec Annuité = REMBOUR (valeur à amortir, taux d'actualisation annuel, années d'utilisation)

où valeur à amortir = + prix d'achat - prix pneus (train roulant + roue(s) secours)
+ (valeur actualisée du crédit - valeur crédit) - valeur résiduelle actualisée

valeur actualisée crédit = VALACT (mensualité, taux d'actualisation mensuel, nombre de mois)

avec mensualité = REMBOUR (valeur du crédit, taux intérêt mensuel, nombre de mois)

ASSURANCES VEHICULE : Responsabilité Civile / Km annuel

ASSURANCES MARCHANDISES : % forfaitaire de la valeur déclarée des marchandises / Km annuel

SALAIRES + CHARGES : Salaires mensuels x (ratio chauffeur/véhicule) x 12 / Km annuel

TAXES DIVERSES : Total taxes diverses par an / Km annuel

taxes prises en compte : - patente
- vignette
- visites techniques

COUTS VARIABLES

CARBURANT : Consommation (litres/100Km) x prix du litre / 100

LUBRIFIANTS : Consommation (litres/100Km) x prix du litre / 100

PNEUMATIQUES : Prix d'un train roulant de pneus / durée de vie des pneus en Km

ENTRETIEN ET REPARATIONS : % prix véhicule neuf hors pneus / durée de vie du véhicule en Km

FRAIS GENERAUX : % du total des autres coûts kilométriques.

Tableau 4.1a

CALCUL DES COUTS D'EXPLOITATION DES VEHICULES ROUTIERS

Pays	: Mali		
Type de route	: Route revêtue plate	COMPOSITION DES COUTS	
Etat de surface	: bon		
Catégorie de véhicule	: Camion léger		T.T.C.

CARACTERISTIQUES DU VEHICULE-TYPE			(FCFA/Km)
Marque et type	: Mercedes 1314	COUTS FIXES	
Carburant utilisé	: Gas-oil	Amortissement	77.77
Capacité (C.U. en tonnes)	: 6	Assurances véhicule	2.48
Nombre de pneus	: 7 (6 + 1 secours)	Assurances marchandises	1.88
ELEMENTS FINANCIERS (2è semestre 1989)		T.T.C.	
Prix du véhicule avec pneus	(FCFA): 16 625 000	Salaires + charges	13.00
Prix d'un pneu	(FCFA): 185 000	Taxes diverses	1.68
Prix du carburant	(FCFA/litre): 210		
Prix des lubrifiants	(FCFA/litre): 900	Sous-Total COUTS FIXES	96.81
Assurances véhicule	(FCFA/an): 124 230	COUTS VARIABLES	
Assurances marchandises	(FCFA/an): 93 750	Carburant	50.40
Salaires équipage	(FCFA/mois): 50 000	Lubrifiants	2.70
Taxes diverses	(FCFA/an): 84 000	Pneumatiques	22.20
CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION		Entretien et réparation	28.11
Ratio chauffeur/véhicule	: 1.08		
Durée de vie du véhicule	(années): 6	Sous-Total COUTS VARIABLES	103.41
Kilométrage annuel	(Km/an): 50 000	Frais Généraux	20.02
Durée de vie train de pneus	(Km): 50 000		
Consommation carburant	(Litres/100 Km): 24	TOTAL CEV	220.23
Consommation lubrifiants	(Litres/100 Km): 0.30	-----	
Entretien et réparation pour vie véhicule:	55.0%		
(% prix véhicule neuf hors pneus)		COUT DE REVIENT A LA TONNE KILOMETRIQUE (FCFA/Tk)	
Frais généraux (% Total autres coûts):	10.0%	Chargement moyen Aller-Retour	50% 73.41
AUTRES PARAMETRES OU VARIABLES			60% 61.18
Taux d'actualisation	(%): 12.0%		80% 45.88
Part du crédit	(%): 70.0%	Tarif pratiqué (FCFA/Tonne-km) pour	
Taux intérêt du crédit	(%): 24.0%	ramassage des produits agricoles :	
Nombre de mensualités	: 24	arachide	: 67.89
Valeur résiduelle du véhicule	: 10.0%	paddy	: 83.51
(% prix véhicule neuf hors pneus)		autres céréales	: 40.73
			à 50.00

Tableau 4.1b

CALCUL DES COUTS D'EXPLOITATION DES VEHICULES ROUTIERS

Pays	: Mali		
Type de route	: Route en terre plate	COMPOSITION DES COUTS	
Etat de surface	: bon		
Catégorie de véhicule	: Camion léger		T.T.C.

CARACTERISTIQUES DU VEHICULE-TYPE			(FCFA/Km)
		COUTS FIXES	
Marque et type	: Mercedes 1314		
Carburant utilisé	: Gas-oil	Amortissement	86.41
Capacité (C.U. en tonnes)	: 6		
Nombre de pneus	: 7 (6 + 1 secours)	Assurances véhicule	2.76
		Assurances marchandises	2.08
ELEMENTS FINANCIERS (2è semestre 1989)	T.T.C.		
Prix du véhicule avec pneus	(FCFA): 16 625 000	Salaires + charges	14.44
Prix d'un pneu	(FCFA): 185 000	Taxes diverses	1.87
Prix du carburant	(FCFA/litre): 210	Sous-Total COUTS FIXES	107.56
Prix des lubrifiants	(FCFA/litre): 900		
		COUTS VARIABLES	
Assurances véhicule	(FCFA/an): 124 230	Carburant	60.90
Assurances marchandises	(FCFA/an): 93 750	Lubrifiants	3.24
Salaires équipage	(FCFA/mois): 50 000	Pneumatiques	31.71
Taxes diverses	(FCFA/an): 84 000	Entretien et réparation	36.91
CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION		Sous-Total COUTS VARIABLES	132.76
Ratio chauffeur/véhicule	: 1.08		
Durée de vie du véhicule	(années): 6	Frais Généraux	24.03
Kilométrage annuel	(Km/an): 45 000		
		TOTAL CEV	264.36
Durée de vie train de pneus	(Km): 35 000	-----	
Consommation carburant	(Litres/100 Km): 29		
Consommation lubrifiants	(Litres/100 Km): 0.36		
Entretien et réparation pour vie véhicule:	65.0%		
(% prix véhicule neuf hors pneus)			
Frais généraux (% Total autres coûts):	10.0%	COUT DE REVIENT A LA TONNE KILOMETRIQUE (FCFA/Tk)	
AUTRES PARAMETRES OU VARIABLES		Chargement moyen Aller-Retour	50% 88.12
			60% 73.43
			80% 55.07
Taux d'actualisation	(%): 12.0%		
Part du crédit	(%): 70.0%	Tarif pratiqué (FCFA/Tonne-km) pour	
Taux intérêt du crédit	(%): 24.0%	ramassage des produits agricoles :	
Nombre de mensualités	: 24		
		arachide	: 67.89
Valeur résiduelle du véhicule	: 10.0%	paddy	: 83.51
(% prix véhicule neuf hors pneus)		autres céréales	: 40.73
			à 50.00

Tableau 4.2a

CALCUL DES COUTS D'EXPLOITATION DES VEHICULES ROUTIERS

Pays	: Mali		
Type de route	: Route revêtue plate	COMPOSITION DES COUTS	
Etat de surface	: bon		
Catégorie de véhicule	: Ensemble articulé		T.T.C.

CARACTERISTIQUES DU VEHICULE-TYPE			(FCFA/Km)
		COUTS FIXES	
Marque et type	: Mercedes 1924 + semi-remorque		
Carburant utilisé	: Gas-oil	Amortissement	134.32
Capacité (C.U. en tonnes)	: 25	Assurances véhicule	3.71
Nombre de pneus	: 16 (14 + 2 secours)	Assurances marchandises	6.25
ELEMENTS FINANCIERS (2è semestre 1989)	T.T.C.		
Prix du véhicule avec pneus	(FCFA): 45 921 000	Salaires + charges	13.00
Prix d'un pneu	(FCFA): 185 000	Taxes diverses	2.47
Prix du carburant	(FCFA/litre): 210		
Prix des lubrifiants	(FCFA/litre): 900	Sous-Total COUTS FIXES	159.75
Assurances véhicule	(FCFA/an): 222 800		
Assurances marchandises	(FCFA/an): 375 000	COUTS VARIABLES	
Salaires équipage	(FCFA/mois): 60 000	Carburant	94.50
Taxes diverses	(FCFA/an): 148 000	Lubrifiants	5.40
		Pneumatiques	47.09
CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION		Entretien et réparation	46.54
Ratio chauffeur/véhicule	: 1.08		
Durée de vie du véhicule	(années): 10	Sous-Total COUTS VARIABLES	193.53
Kilométrage annuel	(Km/an): 60 000	Frais Généraux	17.66
Durée de vie train de pneus	(Km): 55 000		
Consommation carburant	(Litres/100 Km): 45	TOTAL CEV	370.95
Consommation lubrifiants	(Litres/100 Km): 0.60	-----	
Entretien et réparation pour vie véhicule:	65.0%		
(% prix véhicule neuf hors pneus)		COUT DE REVIENT A LA TONNE KILOMETRIQUE (FCFA/Tk)	
Frais généraux (% Total autres coûts):	5.0%	Chargement moyen Aller-Retour	50% 29.68
AUTRES PARAMETRES OU VARIABLES			60% 24.73
Taux d'actualisation	(%): 12.0%		70% 21.20
Part du crédit	(%): 70.0%	Tarif pratiqué (FCFA/Tonne-km)	
Taux intérêt du crédit	(%): 24.0%		
Nombre de mensualités	: 24	route bitumée	: 25.00
Valeur résiduelle du véhicule	: 10.0%		
(% prix véhicule neuf hors pneus)			

Tableau 4.2b

CALCUL DES COUTS D'EXPLOITATION DES VEHICULES ROUTIERS

Pays	: Mali		
Type de route	: Route en terre plate	COMPOSITION DES COUTS	
Etat de surface	: bon		
Catégorie de véhicule	: Ensemble articulé		T.T.C.

CARACTERISTIQUES DU VEHICULE-TYPE			(FCFA/Km)
		COUTS FIXES	
Marque et type	: Mercedes 1924 + semi-remorque		
Carburant utilisé	: Gas-oil	Amortissement	161.19
Capacité (C.U. en tonnes)	: 25	Assurances véhicule	4.46
Nombre de pneus	: 16 (14 + 2 secours)	Assurances marchandises	7.50
ELEMENTS FINANCIERS (2è semestre 1989)	T.T.C.	Salaires + charges	15.60
Prix du véhicule avec pneus	(FCFA): 45 921 000	Taxes diverses	2.96
Prix d'un pneu	(FCFA): 185 000		
Prix du carburant	(FCFA/litre): 210	Sous-Total COUTS FIXES	191.70
Prix des lubrifiants	(FCFA/litre): 900		
Assurances véhicule	(FCFA/an): 222 800	COUTS VARIABLES	
Assurances marchandises	(FCFA/an): 375 000	Carburant	126.00
Salaires équipage	(FCFA/mois): 60 000	Lubrifiants	6.75
Taxes diverses	(FCFA/an): 148 000	Pneumatiques	64.75
CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION		Entretien et réparation	60.15
Ratio chauffeur/véhicule	: 1.08	Sous-Total COUTS VARIABLES	257.65
Durée de vie du véhicule	(années): 10	Frais Généraux	22.47
Kilométrage annuel	(Km/an): 50 000		
Durée de vie train de pneus	(Km): 40 000	TOTAL CEV	471.81
Consommation carburant	(Litres/100 Km): 60	-----	
Consommation lubrifiants	(Litres/100 Km): 0.75		
Entretien et réparation pour vie véhicule:	70.0%	COUT DE REVIENT A LA TONNE KILOMETRIQUE (FCFA/Tk)	
(% prix véhicule neuf hors pneus)		Chargement moyen Aller-Retour	50% 37.75
Frais généraux (% Total autres coûts):	5.0%		60% 31.45
AUTRES PARAMETRES OU VARIABLES			70% 26.96
Taux d'actualisation	(%): 12.0%	Tarif pratiqué (FCFA/Tonne-km)	
Part du crédit	(%): 70.0%	route en terre aménagée	: 37.50
Taux intérêt du crédit	(%): 24.0%		
Nombre de mensualités	: 24		
Valeur résiduelle du véhicule	: 10.0%		
(% prix véhicule neuf hors pneus)			

Tableau 4.3a

CALCUL DES COUTS D'EXPLOITATION DES VEHICULES ROUTIERS

Pays	: Mauritanie		
Type de route	: Route revêtue plate	COMPOSITION DES COUTS	
Etat de surface	: bon		
Catégorie de véhicule	: Ensemble articulé		T.T.C.

CARACTERISTIQUES DU VEHICULE-TYPE			(UM/Km)
		COUTS FIXES	
Marque et type	: Mercedes 1924 + semi-remorque		
Carburant utilisé	: Gas-oil	Amortissement	52.38
Capacité (C.U. en tonnes)	: 25	Assurances véhicule	1.36
Nombre de pneus	: 16 (14 + 2 secours)	Assurances marchandises	1.82
ELEMENTS FINANCIERS (2è semestre 1989)		T.T.C.	
Prix du véhicule avec pneus	(UM) : 16 500 000	Salaires + charges	1.65
Prix d'un pneu	(UM) : 72 000	Taxes diverses	1.91
Prix du carburant	(UM/litre) : 33.9		
Prix des lubrifiants	(UM/litre) : 145	Sous-Total COUTS FIXES	59.12
Assurances véhicule	(UM/an) : 75 000		
Assurances marchandises	(UM/an) : 100 000	COUTS VARIABLES	
Salaires équipage	(UM/mois) : 7 000	Carburant	15.93
Taxes diverses	(UM/an) : 105 000	Lubrifiants	1.04
CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION		Pneumatiques	20.16
Ratio chauffeur/véhicule	: 1.08	Entretien et réparation	18.14
Durée de vie du véhicule	(années): 10		
Kilométrage annuel	(Km/an): 55 000	Sous-Total COUTS VARIABLES	55.28
Durée de vie train de pneus	(Km): 50 000	Frais Généraux	5.72
Consommation carburant	(Litres/100 Km): 47.0		
Consommation lubrifiants	(Litres/100 Km): 0.72	TOTAL CEV	120.12
Entretien et réparation pour vie véhicule:	65.0%		
(% prix véhicule neuf hors pneus)			
Frais généraux	(% Total autres coûts): 5.0%		
AUTRES PARAMETRES OU VARIABLES		COUT DE REVIENT A LA TONNE KILOMETRIQUE (UM/Tk):	
Taux d'actualisation	(%): 12.0%	Chargement moyen Aller-Retour	50% 9.61
Part du crédit	(%): 70.0%		60% 8.01
Taux intérêt du crédit	(%): 24.0%		70% 6.86
Nombre de mensualités	: 24	Tarif pratiqué (FCFA/Tonne-km)	
Valeur résiduelle du véhicule	: 10.0%	route bitumée	: 6.00
(% prix véhicule neuf hors pneus)			à 7.00

Tableau 4.3b

CALCUL DES COUTS D'EXPLOITATION DES VEHICULES ROUTIERS

Pays	: Mauritanie		
Type de route	: Route en terre plate	COMPOSITION DES COUTS	
Etat de surface	: bon		
Catégorie de véhicule	: Ensemble articulé		T.T.C.

CARACTERISTIQUES DU VEHICULE-TYPE			(UM/Km)
		COUTS FIXES	
Marque et type	: Mercedes 1924 + semi-remorque		
Carburant utilisé	: Gas-oil	Amortissement	57.61
Capacité (C.U. en tonnes)	: 25		
Nombre de pneus	: 16 (14 + 2 secours)	Assurances véhicule	1.50
		Assurances marchandises	2.00
ELEMENTS FINANCIERS (2è semestre 1989)	T.T.C.		
		Salaires + charges	1.82
Prix du véhicule avec pneus	(UM) : 16 500 000		
Prix d'un pneu	(UM) : 72 000	Taxes diverses	2.10
Prix du carburant	(UM/litre) : 33.9		
Prix des lubrifiants	(UM/litre) : 145	Sous-Total COUTS FIXES	65.03
Assurances véhicule	(UM/an) : 75 000	COUTS VARIABLES	
Assurances marchandises	(UM/an) : 100 000		
Salaires équipage	(UM/mois) : 7 000	Carburant	21.19
		Lubrifiants	1.20
Taxes diverses	(UM/an) : 105 000		
		Pneumatiques	28.80
CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION			
		Entretien et réparation	21.49
Ratio chauffeur/véhicule	: 1.08		
Durée de vie du véhicule	(années): 10		
Kilométrage annuel	(Km/an): 50 000	Sous-Total COUTS VARIABLES	72.68
Durée de vie train de pneus	(Km): 35 000	Frais Généraux	6.89
Consommation carburant	(Litres/100 Km): 62.5		
Consommation lubrifiants	(Litres/100 Km): 0.83	TOTAL CEV	144.60

Entretien et réparation pour vie véhicule:	70.0%		
(% prix véhicule neuf hors pneus)			
Frais généraux (% Total autres coûts):	5.0%	COUT DE REVIENT A LA TONNE KILOMETRIQUE (UM/Tk):	
AUTRES PARAMETRES OU VARIABLES		Chargement moyen Aller-Retour	50% 11.57
			60% 9.64
			70% 8.26
Taux d'actualisation	(%): 12.0%		
		Tarif pratiqué (FCFA/Tonne-km)	
Part du crédit	(%): 70.0%		
Taux intérêt du crédit	(%): 24.0%	route en terre aménagée	: 8.75
Nombre de mensualités	: 24		à 9.80
Valeur résiduelle du véhicule	: 10.0%		
(% prix véhicule neuf hors pneus)			

Tableau 4.4a

CALCUL DES COUTS D'EXPLOITATION DES VEHICULES ROUTIERS

Pays	: Sénégal		
Type de route	: Route revêtue plate	COMPOSITION DES COUTS	
Etat de surface	: bon		
Catégorie de véhicule	: Camion moyen		T.T.C.

CARACTERISTIQUES DU VEHICULE-TYPE			(FCFA/Km)
		COUTS FIXES	
Marque et type	: Renault GLR 220		
Carburant utilisé	: Gas-oil	Amortissement	92.36
Capacité (C.U. en tonnes)	: 10	Assurances véhicule	9.48
Nombre de pneus	: 7 (6 + 1 secours)	Assurances marchandises	3.25
ELEMENTS FINANCIERS (2è semestre 1989)	T.T.C.		
Prix du véhicule avec pneus	(FCFA): 26 100 000	Salaires + charges	35.23
Prix d'un pneu	(FCFA): 209 160	Taxes diverses	1.90
Prix du carburant	(FCFA/litre): 210		
Prix des lubrifiants	(FCFA/litre): 1 179	Sous-Total COUTS FIXES	142.22
Assurances véhicule	(FCFA/an): 474 018		
Assurances marchandises	(FCFA/an): 162 500	COUTS VARIABLES	
Salaires équipage	(FCFA/mois): 135 500	Carburant	65.10
Taxes diverses	(FCFA/an): 95 000	Lubrifiants	4.72
		Pneumatiques	25.10
CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION		Entretien et réparation	32.03
Ratio chauffeur/véhicule	: 1.08		
Durée de vie du véhicule	(années): 10	Sous-Total COUTS VARIABLES	126.94
Kilométrage annuel	(Km/an): 50 000	Frais Généraux	21.53
Durée de vie train de pneus	(Km): 50 000		
Consommation carburant	(Litres/100 Km): 31	TOTAL CEV	290.70
Consommation lubrifiants	(Litres/100 Km): 0.40	-----	
Entretien et réparation pour vie véhicule:	65.0%		
(% prix véhicule neuf hors pneus)		COUT DE REVIENT A LA TONNE KILOMETRIQUE (FCFA/Tk)	
Frais généraux (% Total autres coûts):	8.0%	Chargement moyen Aller-Retour	50% 58.14
			70% 41.53
AUTRES PARAMETRES OU VARIABLES			80% 36.34
Taux d'actualisation	(%): 12.0%		
Part du crédit	(%): 70.0%	Tarif pratiqué (FCFA/Tonne-km)	
Taux intérêt du crédit	(%): 24.0%	sur route bitumée :	
Nombre de mensualités	: 24		
Valeur résiduelle du véhicule	: 10.0%	contrat SAED St-Louis	: 40.00
(% prix véhicule neuf hors pneus)			

Tableau 4.4b

CALCUL DES COUTS D'EXPLOITATION DES VEHICULES ROUTIERS

Pays	: Sénégal		
Type de route	: Route en terre plate	COMPOSITION DES COUTS	
Etat de surface	: bon		
Catégorie de véhicule	: Camion moyen		T.T.C.

CARACTERISTIQUES DU VEHICULE-TYPE			(FCFA/Km)
		COUTS FIXES	
Marque et type	: Renault GLR 220		
Carburant utilisé	: Gas-oil	Amortissement	102.62
Capacité (C.U. en tonnes)	: 10		
Nombre de pneus	: 7 (6 + 1 secours)	Assurances véhicule	10.53
		Assurances marchandises	3.61
ELEMENTS FINANCIERS (2è semestre 1989)	T.T.C.		
		Salaires + charges	39.14
Prix du véhicule avec pneus	(FCFA): 26 100 000		
Prix d'un pneu	(FCFA): 209 160	Taxes diverses	2.11
Prix du carburant	(FCFA/litre): 210		
Prix des lubrifiants	(FCFA/litre): 1 179	Sous-Total COUTS FIXES	158.02
Assurances véhicule	(FCFA/an): 474 018		
Assurances marchandises	(FCFA/an): 162 500	COUTS VARIABLES	
Salaires équipage	(FCFA/mois): 135 500	Carburant	88.20
		Lubrifiants	6.37
Taxes diverses	(FCFA/an): 95 000		
		Pneumatiques	35.86
CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION			
		Entretien et réparation	38.32
Ratio chauffeur/véhicule	: 1.08		
Durée de vie du véhicule	(années): 10		
Kilométrage annuel	(Km/an): 45 000	Sous-Total COUTS VARIABLES	168.75
Durée de vie train de pneus	(Km): 35 000	Frais Généraux	26.14
Consommation carburant	(Litres/100 Km): 42		
Consommation lubrifiants	(Litres/100 Km): 0.54	TOTAL CEV	352.91

Entretien et réparation pour vie véhicule:	70.0%		
(% prix véhicule neuf hors pneus)			
		COUT DE REVIENT A LA TONNE KILOMETRIQUE (FCFA/Tk)	
Frais généraux (% Total autres coûts):	8.0%		
		Chargement moyen Aller-Retour	50% 70.58
AUTRES PARAMETRES OU VARIABLES			70% 50.42
			80% 44.11
Taux d'actualisation	(%): 12.0%		
		Tarif pratiqué (FCFA/Tonne-Km)	
Part du crédit	(%): 70.0%	sur route bitumée :	
Taux intérêt du crédit	(%): 24.0%		
Nombre de mensualités	: 24		
		contrat SAED St-Louis	: 49.50
Valeur résiduelle du véhicule	: 10.0%		
(% prix véhicule neuf hors pneus)			

Tableau 4.5a

CALCUL DES COUTS D'EXPLOITATION DES VEHICULES ROUTIERS

Pays	: Sénégal		
Type de route	: Route revêtue plate	COMPOSITION DES COUTS	
Etat de surface	: bon		
Catégorie de véhicule	: Ensemble articulé		T.T.C.

CARACTERISTIQUES DU VEHICULE-TYPE			(FCFA/Km)
Marque et type	: Mercedes 1924 + semi-remorque	COUTS FIXES	
Carburant utilisé	: Gas-oil	Amortissement	154.93
Capacité (C.U. en tonnes)	: 25	Assurances véhicule	9.94
Nombre de pneus	: 16 (14 + 2 secours)	Assurances marchandises	6.25
ELEMENTS FINANCIERS (2è semestre 1989)	T.T.C.	Salaires + charges	33.58
Prix du véhicule avec pneus	(FCFA): 53 296 200	Taxes diverses	2.78
Prix d'un pneu	(FCFA): 235 887		
Prix du carburant	(FCFA/litre): 210	Sous-Total COUTS FIXES	207.48
Prix des lubrifiants	(FCFA/litre): 1 179		
Assurances véhicule	(FCFA/an): 596 324	COUTS VARIABLES	
Assurances marchandises	(FCFA/an): 375 000	Carburant	94.50
Salaires équipage	(FCFA/mois): 155 000	Lubrifiants	7.07
Taxes diverses	(FCFA/an): 167 000	Pneumatiques	60.04
CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION		Entretien et réparation	53.65
Ratio chauffeur/véhicule	: 1.08		
Durée de vie du véhicule	(années): 10	Sous-Total COUTS VARIABLES	215.27
Kilométrage annuel	(Km/an): 60 000	Frais Généraux	21.14
Durée de vie train de pneus	(Km): 55 000		
Consommation carburant	(Litres/100 Km): 45	TOTAL CEV	443.89
Consommation lubrifiants	(Litres/100 Km): 0.60	-----	
Entretien et réparation pour vie véhicule:	65.0%		
(% prix véhicule neuf hors pneus)		COUT DE REVIENT A LA TONNE KILOMETRIQUE (FCFA/Tk)	
Frais généraux (% Total autres coûts):	5.0%	Chargement moyen Aller-Retour	50% 35.51
AUTRES PARAMETRES OU VARIABLES			60% 29.59
Taux d'actualisation	(%): 12.0%		70% 25.36
Part du crédit	(%): 70.0%	Tarif pratiqué (FCFA/Tonne-km)	
Taux intérêt du crédit	(%): 24.0%	sur route bitumée :	
Nombre de mensualités	: 24		
Valeur résiduelle du véhicule	: 10.0%	arachide	: 33.00
(% prix véhicule neuf hors pneus)		contrat SAED St-Louis	: 40.00

Tableau 4.5b

CALCUL DES COUTS D'EXPLOITATION DES VEHICULES ROUTIERS

Pays	: Sénégal		
Type de route	: Route en terre plate	COMPOSITION DES COUTS	
Etat de surface	: bon		
Catégorie de véhicule	: Ensemble articulé		T.T.C.

CHARACTERISTIQUES DU VEHICULE-TYPE			(FCFA/Km)
Marque et type	: Mercedes 1924 + semi-remorque	COUTS FIXES	
Carburant utilisé	: Gas-oil	Amortissement	185.91
Capacité (C.U. en tonnes)	: 25	Assurances véhicule	11.93
Nombre de pneus	: 16 (14 + 2 secours)	Assurances marchandises	7.50
ELEMENTS FINANCIERS (2è semestre 1989)	T.T.C.	Salaires + charges	40.30
Prix du véhicule avec pneus (FCFA):	53 296 200	Taxes diverses	3.34
Prix d'un pneu (FCFA):	235 887		
Prix du carburant (FCFA/litre):	210	Sous-Total COUTS FIXES	248.98
Prix des lubrifiants (FCFA/litre):	1 179		
Assurances véhicule (FCFA/an):	596 324	COUTS VARIABLES	
Assurances marchandises (FCFA/an):	375 000	Carburant	126.00
Salaires équipage (FCFA/mois):	155 000	Lubrifiants	8.84
Taxes diverses (FCFA/an):	167 000	Pneumatiques	82.56
CHARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION		Entretien et réparation	69.33
Ratio chauffeur/véhicule :	1.08		
Durée de vie du véhicule (années):	10	Sous-Total COUTS VARIABLES	286.73
Kilométrage annuel (Km/an):	50 000	Frais Généraux	26.79
Durée de vie train de pneus (Km):	40 000		
Consommation carburant (Litres/100 Km):	60	TOTAL CEV	562.50
Consommation lubrifiants (Litres/100 Km):	0.75	-----	
Entretien et réparation pour vie véhicule: (% prix véhicule neuf hors pneus)	70.0%		
Frais généraux (% Total autres coûts):	5.0%	COUT DE REVIENT A LA TONNE KILOMETRIQUE (FCFA/Tk)	
AUTRES PARAMETRES OU VARIABLES		Chargement moyen Aller-Retour	50% 45.00
Taux d'actualisation (%):	12.0%		60% 37.50
Part du crédit (%):	70.0%		70% 32.14
Taux intérêt du crédit (%):	24.0%	Tarif pratiqué (FCFA/Tonne-km)	
Nombre de mensualités :	24	sur route en terre améliorée :	
Valeur résiduelle du véhicule : (% prix véhicule neuf hors pneus)	10.0%	arachide :	37.00
		contrat SAED St-Louis :	49.50

Tableau 4.6a

CALCUL DES COUTS D'EXPLOITATION DES VEHICULES ROUTIERS

Pays	: Côte d'Ivoire		
Type de route	: Route revêtue plate	COMPOSITION DES COUTS	
Etat de surface	: bon		
Catégorie de véhicule	: Ensemble articulé		T.T.C.

CARACTERISTIQUES DU VEHICULE-TYPE			(FCFA/Km)
		COUTS FIXES	
Marque et type	: Mercedes 1924 + semi-remorque		
Carburant utilisé	: Gas-oil	Amortissement	118.21
Capacité (C.U. en tonnes)	: 25	Assurances véhicule	11.00
Nombre de pneus	: 16 (14 + 2 secours)	Assurances marchandises	6.25
ELEMENTS FINANCIERS (2è semestre 1989)	T.T.C.		
Prix du véhicule avec pneus	(FCFA): 41 400 000	Salaires + charges	31.42
Prix d'un pneu	(FCFA): 230 000	Taxes diverses	5.67
Prix du carburant	(FCFA/litre): 240		
Prix des lubrifiants	(FCFA/litre): 900	Sous-Total COUTS FIXES	172.54
Assurances véhicule	(FCFA/an): 660 000		
Assurances marchandises	(FCFA/an): 375 000	COUTS VARIABLES	
Salaires équipage	(FCFA/mois): 145 000	Carburant	108.00
Taxes diverses	(FCFA/an): 340 000	Lubrifiants	5.40
		Pneumatiques	58.55
CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION		Entretien et réparation	40.86
Ratio chauffeur/véhicule	: 1.08		
Durée de vie du véhicule	(années): 10	Sous-Total COUTS VARIABLES	212.81
Kilométrage annuel	(Km/an): 60 000		
Durée de vie train de pneus	(Km): 55 000	Frais Généraux	19.27
Consommation carburant	(Litres/100 Km): 45		
Consommation lubrifiants	(Litres/100 Km): 0.60	TOTAL CEV	404.62
Entretien et réparation pour vie véhicule:	65.0%	-----	
(% prix véhicule neuf hors pneus)			
Frais généraux (% Total autres coûts):	5.0%	COUT DE REVIENT A LA TONNE KILOMETRIQUE (FCFA/Tk)	
AUTRES PARAMETRES OU VARIABLES		Chargement moyen Aller-Retour	50% 32.37
			60% 26.97
Taux d'actualisation	(%): 12.0%		70% 23.12
Part du crédit	(%): 70.0%	Tarif pratiqué (FCFA/Tonne-km)	
Taux intérêt du crédit	(%): 24.0%	marché intérieur	: 28.50
Nombre de mensualités	: 24		à 35.00
Valeur résiduelle du véhicule	: 10.0%	transport international avec le Mali:	25.00
(% prix véhicule neuf hors pneus)			

Tableau 4.6b

CALCUL DES COUTS D'EXPLOITATION DES VEHICULES ROUTIERS

Pays	: Côte d'Ivoire		
Type de route	: Route en terre plate	COMPOSITION DES COUTS	
Etat de surface	: bon		
Catégorie de véhicule	: Ensemble articulé		T.T.C.

CARACTERISTIQUES DU VEHICULE-TYPE			(FCFA/Km)
Marque et type	: Mercedes 1924 + semi-remorque	COUTS FIXES	
Carburant utilisé	: Gas-oil	Amortissement	141.85
Capacité (C.U. en tonnes)	: 25	Assurances véhicule	13.20
Nombre de pneus	: 16 (14 + 2 secours)	Assurances marchandises	7.50
ELEMENTS FINANCIERS (2è semestre 1989)	T.T.C.	Salaires + charges	37.70
Prix du véhicule avec pneus	(FCFA): 41 400 000	Taxes diverses	6.80
Prix d'un pneu	(FCFA): 230 000		
Prix du carburant	(FCFA/litre): 240	Sous-Total COUTS FIXES	207.05
Prix des lubrifiants	(FCFA/litre): 900		
Assurances véhicule	(FCFA/an): 660 000	COUTS VARIABLES	
Assurances marchandises	(FCFA/an): 375 000	Carburant	144.00
Salaires équipage	(FCFA/mois): 145 000	Lubrifiants	6.75
Taxes diverses	(FCFA/an): 340 000	Pneumatiques	80.50
CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION		Entretien et réparation	52.81
Ratio chauffeur/véhicule	: 1.08		
Durée de vie du véhicule	(années): 10	Sous-Total COUTS VARIABLES	284.06
Kilométrage annuel	(Km/an): 50 000		
Durée de vie train de pneus	(Km): 40 000	Frais Généraux	24.56
Consommation carburant	(Litres/100 Km): 60		
Consommation lubrifiants	(Litres/100 Km): 0.75	TOTAL CEV	515.67
Entretien et réparation pour vie véhicule:	70.0%	-----	
(% prix véhicule neuf hors pneus)			
Frais généraux (% Total autres coûts):	5.0%	COUT DE REVIENT A LA TONNE KILOMETRIQUE (FCFA/Tk)	
AUTRES PARAMETRES OU VARIABLES		Chargement moyen Aller-Retour	50% 41.25
Taux d'actualisation	(%): 12.0%		60% 34.38
Part du crédit	(%): 70.0%		70% 29.47
Taux intérêt du crédit	(%): 24.0%	Tarif pratiqué (FCFA/Tonne-km)	
Nombre de mensualités	: 24	marché intérieur	: 28.50
			à 35.00
Valeur résiduelle du véhicule	: 10.0%	transport international avec le Mali:	25.00
(% prix véhicule neuf hors pneus)			

Tableau 4.7

CALCUL DES COUTS ECONOMIQUES DE TRANSPORT ROUTIER

Trafics d'échanges Rive Droite

Liaison/tronçon	1995	2005	2020	2035
1. Kaédi-Boghé (105 km, en terre, mauvais état)				
- Trafic (milliers de tonnes)	8.7	13.9	20.6	16.8
.trafic du sens le plus chargé (000 tonnes)	6.8	10.2	13.4	12.0
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
.trafic du sens inverse (000 tonnes)	1.9	3.7	7.2	4.8
	27.9%	36.3%	53.7%	40.0%
- Taux moyen de chargement (%)	64.0%	68.1%	76.9%	70.0%
- Coût d'exploitation par véhicule (FCFA 1989)(*)	78 952	78 952	78 952	78 952
- Coût d'exploitation par tonne (FCFA 1989/t)	4 937	4 635	4 109	4 512
- Coût total sur tronçon (millions FCFA 1989)	42.9	64.4	84.6	75.8
2. Boghé-Aleg-Nouakchott (332 km, revêtue, moyen)				
- Trafic (milliers de tonnes)	4.4	20.0	29.8	33.5
.trafic du sens le plus chargé (000 tonnes)	3.5	12.6	16.6	21.6
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
.trafic du sens inverse (000 tonnes)	0.9	7.4	13.2	11.9
	25.7%	58.7%	79.5%	55.1%
- Taux moyen de chargement (%)	62.9%	79.4%	89.8%	77.5%
- Coût d'exploitation par véhicule (FCFA 1989)(*)	175 471	175 471	175 471	175 471
- Coût d'exploitation par tonne (FCFA 1989/t)	11 166	8 844	7 820	9 051
- Coût total sur tronçon (millions FCFA 1989)	49.1	176.9	233.0	303.2
3. Rosso-Nouakchott (203 km, revêtue, mauvais)				
- Trafic (milliers de tonnes)	4.4	20.0	29.8	33.5
.trafic du sens le plus chargé (000 tonnes)	3.5	12.6	16.6	21.6
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
.trafic du sens inverse (000 tonnes)	0.9	7.4	13.2	11.9
	25.7%	58.7%	79.5%	55.1%
- Taux moyen de chargement (%)	62.9%	79.4%	89.8%	77.5%
- Coût d'exploitation par véhicule (FCFA 1989)(*)	126 799	126 799	126 799	126 799
- Coût d'exploitation par tonne (FCFA 1989/t)	8 069	6 391	5 651	6 541
- Coût total sur tronçon (millions FCFA 1989)	35.5	127.8	168.4	219.1

(*) Source : Tableaux 4.3a et 4.3b de la Partie 4 de l'Annexe A.1, avec taux de conversion 1 UM = 4 FCFA.

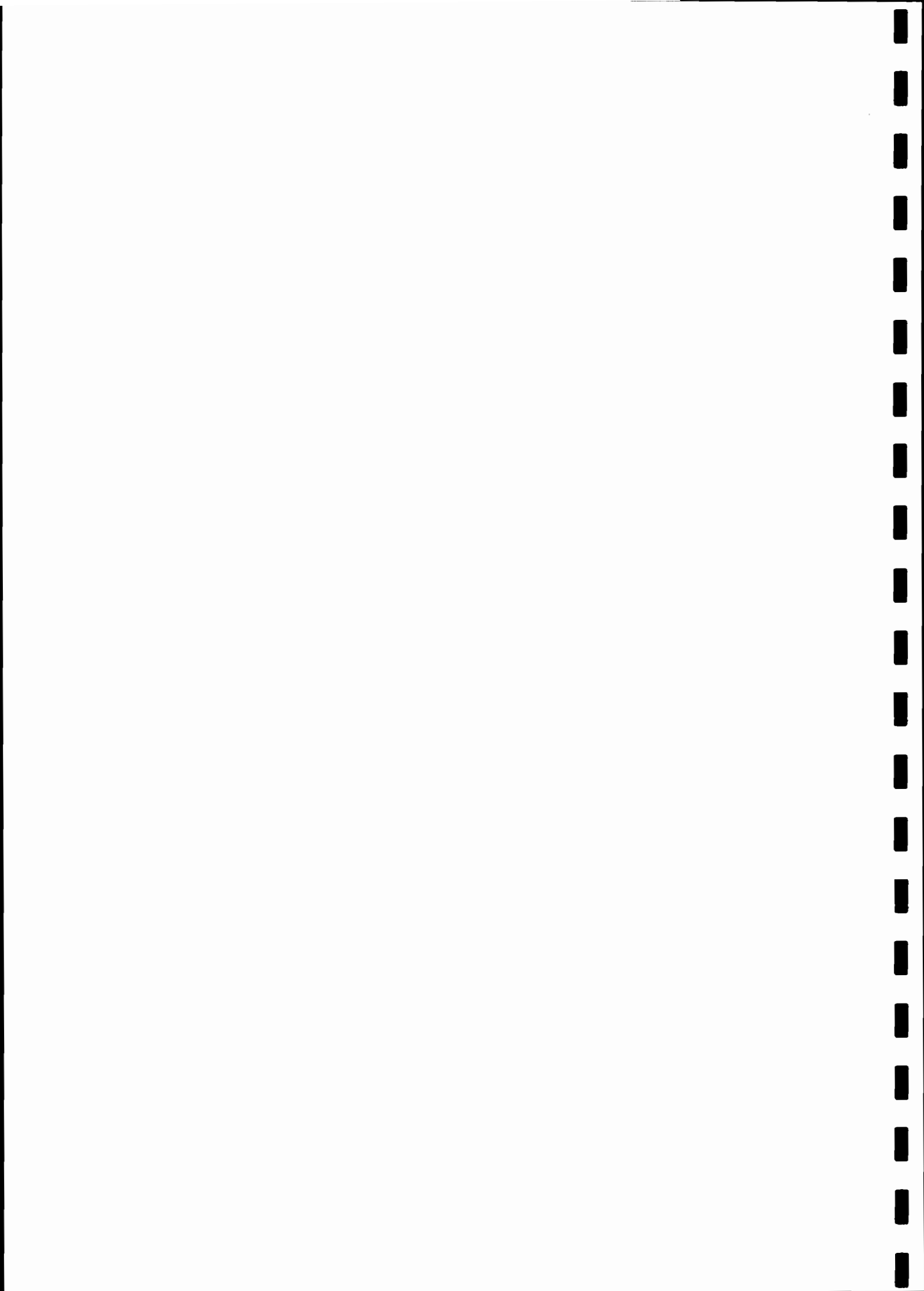
Tableau 4.8

CALCUL DES COUTS ECONOMIQUES DE TRANSPORT ROUTIER

Trafics d'échanges Rive Gauche

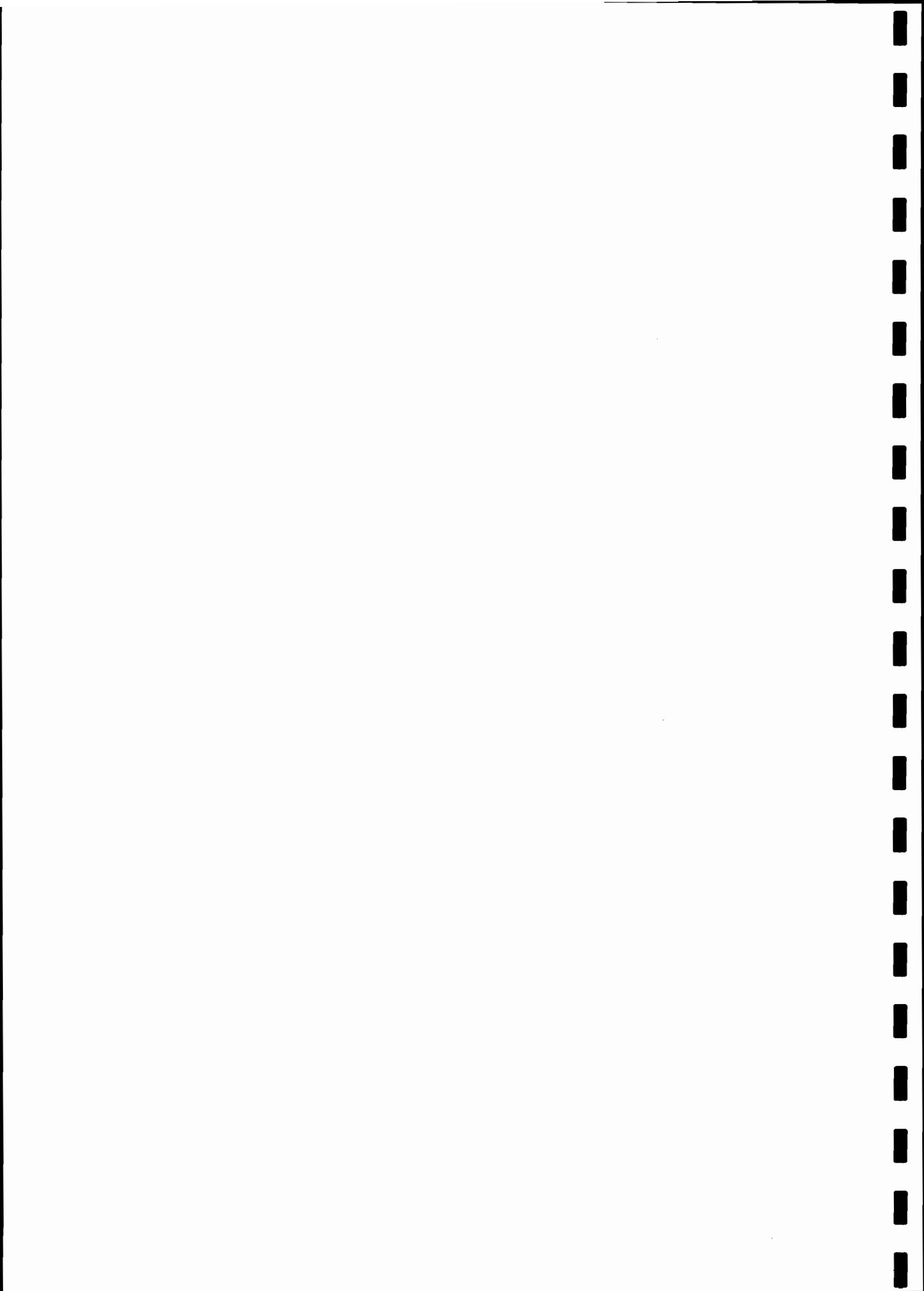
Liaison/tronçon	1995	2005	2020	2035
1. Matam-Dakar par Linguère				
- Trafic (milliers de tonnes)	8.9	71.4	85.2	63.8
.trafic du sens le plus chargé (000 tonnes)	5.8	57.0	59.3	37.9
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
.trafic du sens inverse (000 tonnes)	3.1	14.4	25.9	25.9
	53.4%	25.3%	43.7%	68.3%
- Taux moyen de chargement (%)	76.7%	62.6%	71.8%	84.2%
- Coût d'exploitation par véhicule (FCFA 1989)	290 311	290 311	290 311	290 311
Matam-Ourossogui (4 km, revêtue, moyen)	1 953	1 953	1 953	1 953
Ourossogui-Linguère (228 km, en terre, moyen)	141 075	141 075	141 075	141 075
Linguère-Thiès (238 km, revêtue, moyen)	116 210	116 210	116 210	116 210
Thiès-Dakar (70 km, revêtue, bon)	31 072	31 072	31 072	31 072
- Coût d'exploitation par tonne (FCFA 1989/t)	15 135	18 541	16 165	13 797
- Coût total sur liaison (millions FCFA 1989)	134.7	1 323.8	1 377.2	880.2
2. Podor-St Louis-Dakar				
- Trafic (milliers de tonnes)	49.9	138.5	177.5	223.8
.trafic du sens le plus chargé (000 tonnes)	40.5	116.8	148.9	186.7
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
.trafic du sens inverse (000 tonnes)	9.4	21.7	28.6	37.1
	23.2%	18.6%	19.2%	19.9%
- Taux moyen de chargement (%)	61.6%	59.3%	59.6%	59.9%
- Coût d'exploitation par véhicule (FCFA 1989)	241 032	241 032	241 032	241 032
Podor-St Louis (196 km, revêtue, moyen)	95 703	95 703	95 703	95 703
St Louis-Thiès (198 km, revêtue, mauvais)	114 257	114 257	114 257	114 257
Thiès-Dakar (70 km, revêtue, bon)	31 072	31 072	31 072	31 072
- Coût d'exploitation par tonne (FCFA 1989/t)	15 650	16 261	16 176	16 086
- Coût total sur liaison (millions FCFA 1989)	780.9	2 252.2	2 871.2	3 600.1
3. St Louis-Dakar				
- Trafic (milliers de tonnes)	49.9	138.5	177.5	223.8
- Coût d'exploitation par véhicule (FCFA 1989)	145 330	145 330	145 330	145 330
- Coût d'exploitation par tonne (FCFA 1989/t)	9 436	9 805	9 753	9 699
- Coût total sur liaison (millions FCFA 1989)	470.9	1 358.0	1 731.2	2 170.6

A.2 PREVISIONS DE LA DEMANDE DE TRANSPORT



A N N E X E A.2

PARTIE 1 : PROJECTIONS DEMOGRAPHIQUES



Cette Partie 1 de l'Annexe A.2 présente le détail du mode de calcul des prévisions démographiques.

Les projections démographiques par pays ont été effectuées sur la base des taux moyens de croissance annuelle appliqués aux résultats des derniers recensements ou estimations de population disponibles.

Les taux moyens de croissance annuelle utilisés sont :

- au niveau de l'ensemble d'un pays, le taux retenu par les Experts de la Banque Mondiale sur (1986 -2000), maintenu valable jusqu'en 2035,
- au niveau des zones d'études, les taux estimés par le Consultant à partir des tendances passées.

Cette Partie 1 comprend les tableaux de résultats suivants (tableaux 1 à 1c):

- . Tableau 1 : Projections démographiques de la zone d'influence du projet OMVS, établies à partir des tableaux de calculs de projections démographiques par pays,
- . Tableau 1.a : Projections démographiques par région administrative du Mali,
- . Tableau 1.b : Projections démographiques par région administrative de la Mauritanie,
- . Tableau 1.c : Projections démographiques par département administratif du Sénégal.

Tableau 1

PROJECTIONS DEMOGRAPHIQUES DE LA
ZONE D'INFLUENCE DU PROJET OMVS

Année :	(000 habitants)					Taux moyen annuel d'accroissement (1988-2035) (%)
	1988	1995	2005	2020	2035	
Zone d'étude						
MALI						
Cercle de Kayes	254.4	310.7	413.5	635.0	974.9	2.9%
Reste Région Kayes	834.9	1 019.9	1 357.4	2 084.2	3 200.2	2.9%
Total Région de Kayes	1 089.3	1 330.6	1 771.0	2 719.2	4 175.1	2.9%
MAURITANIE						
Région de Rosso	248.7	305.9	411.1	640.5	997.9	3.0%
Région d'Aleg-Boghé	196.1	231.5	293.5	418.9	597.8	2.4%
Région de Kaédi	179.4	222.1	301.4	476.5	753.3	3.1%
Région de Sélibaby	116.9	138.9	177.8	257.5	373.0	2.5%
Total Rive Droite	741.1	898.4	1 183.8	1 793.4	2 722.0	2.8%
SENEGAL						
Département de Daqana	285.4	355.8	487.5	782.0	1 254.3	3.2%
Département de Podor	144.9	172.3	220.5	319.3	462.5	2.5%
Département de Matam	220.9	269.8	359.1	551.4	846.7	2.9%
Département de Bakel	114.3	142.5	195.3	313.2	502.3	3.2%
Total Rive Gauche	765.5	940.4	1 262.4	1 965.9	3 065.8	3.0%
Ensemble des Zones	2 595.9	3 169.5	4 217.2	6 478.5	9 962.9	2.9%

Source : Tableaux 1a, 1b et 1c.

Tableau 1a

PROJECTIONS DEMOGRAPHIQUES DU MALI

Zone	(000 habitants)						Taux moyen annuel d'accroissement (1987-2035) (%)
	Année : 1987	1988	1995	2005	2020	2035	
Cercle de Kayes	247.2	254.4	310.7	413.5	635.0	974.9	2.9%
Reste Région Kayes	811.4	834.9	1 019.9	1 357.4	2 084.2	3 200.2	2.9%
Région de Kayes	1 058.6	1 089.3	1 330.6	1 771.0	2 719.2	4 175.1	2.9%
Région Koulikoro	1 180.3	1 218.1	1 518.6	2 080.8	3 337.5	5 353.2	3.2%
District Bamako	646.2	672.0	884.4	1 309.1	2 357.6	4 245.9	4.0%
Reste du Mali	4 735.1	4 844.0	5 679.8	7 130.0	10 028.2	14 104.6	2.3%
Ensemble du Mali	7 620.2	7 823.4	9 413.4	12 290.9	18 442.5	27 878.8	2.7%

Source : Recensement Général de la population du Mali en 1987;

taux moyen annuel d'accroissement projeté :

- pour l'ensemble du Mali, taux retenu par la Banque Mondiale sur (1986-2000);
- pour les zones internes, estimation du Consultant à partir des tendances passées.

Tableau 1b PROJECTIONS DEMOGRAPHIQUES DE LA MAURITANIE

Année :	(000 habitants)						Taux moyen annuel d'accroissement (1987-2035) (%)
	1987	1988	1995	2005	2020	2035	
Zone							
Région de Rosso	241.5	248.7	305.9	411.1	640.5	997.9	3.0%
Région d'Aleg-Boghé	191.5	196.1	231.5	293.5	418.9	597.8	2.4%
Région de Kaédi	174.0	179.4	222.1	301.4	476.5	753.3	3.1%
Région de Sélibaby	114.0	116.9	138.9	177.8	257.5	373.0	2.5%
Total Zones du Projet	721.0	741.1	898.4	1 183.8	1 793.4	2 722.0	2.8%
Reste de Mauritanie	1 098.0	1 128.7	1 369.5	1 805.0	2 731.3	4 133.1	2.8%
Ensemble de Mauritanie	1 819.0	1 869.8	2 267.9	2 988.8	4 524.7	6 855.1	2.8%

Source : Estimation de la population de la Mauritanie en 1987 par la Direction de la Statistique;

taux moyen annuel d'accroissement projeté :

- pour l'ensemble de la Mauritanie, taux retenu par la Banque Mondiale sur (1986-2000);
- pour les zones internes, estimation du Consultant à partir des tendances passées.

Tableau 1c

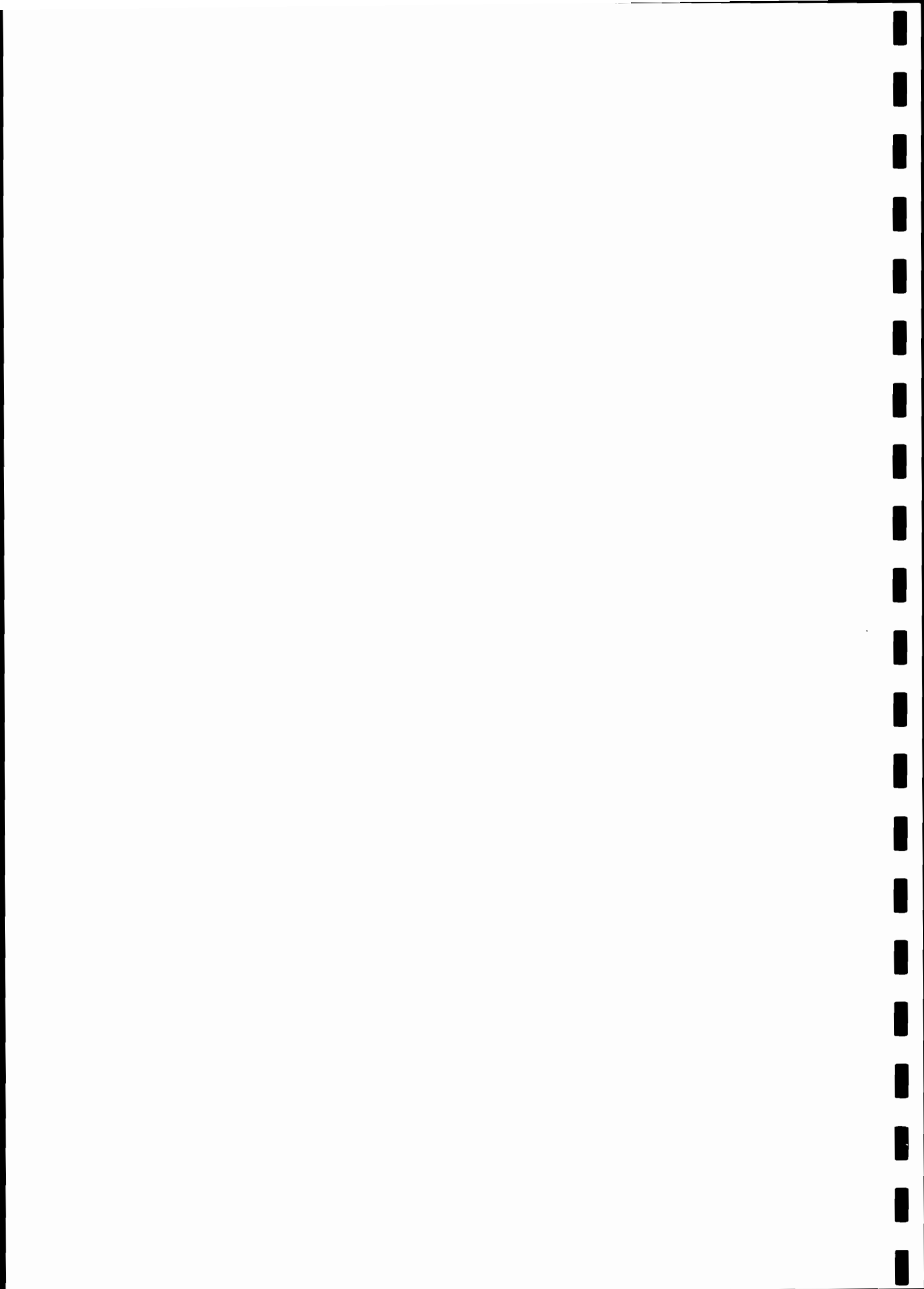
PROJECTIONS DEMOGRAPHIQUES DU SENEGAL

Zone	(000 habitants)					Taux moyen annuel d'accroissement (1988-2035) (%)
	Année : 1988	1995	2005	2020	2035	
Département de Dagana	285.4	355.8	487.5	782.0	1 254.3	3.2%
Département de Podor	144.9	172.3	220.5	319.3	462.5	2.5%
Département de Matam	220.9	269.8	359.1	551.4	846.7	2.9%
Département de Bakel	114.3	142.5	195.3	313.2	502.3	3.2%
Total Zones du Projet	765.5	940.4	1 262.4	1 965.9	3 065.8	3.0%
Reste du Sénégal	6 116.4	7 522.4	10 109.5	15 750.2	24 538.3	3.0%
Ensemble du Sénégal	6 881.9	8 462.8	11 371.9	17 716.1	27 604.1	3.0%

Source : Recensement Général de la population du Sénégal en 1988;

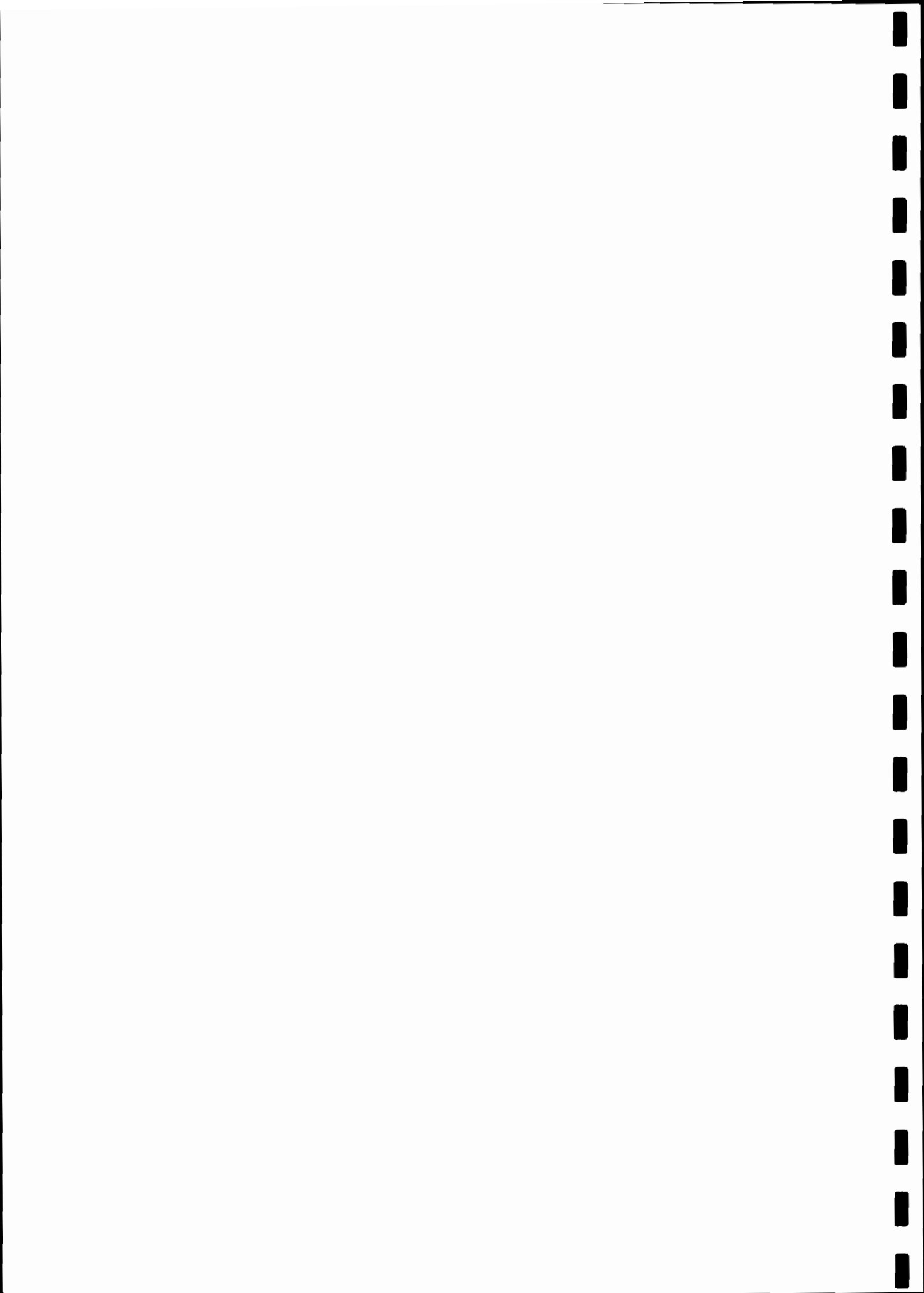
taux moyen annuel d'accroissement projeté :

- pour l'ensemble du Sénégal, taux retenu par la Banque Mondiale sur (1986-2000);
- pour les zones internes, estimation du Consultant à partir des tendances passées.



A N N E X E A.2

PARTIE 2 : PRODUCTION ET CONSOMMATION CEREALIERES



Cette Partie 2 de l'Annexe A.2 présente le détail du mode de calcul des productions et consommations céréalières.

Elle comprend les tableaux de résultats suivants (tableaux 2 à 2.3d):

Synthèse des résultats:

- . Tableau 2 : Bilan surplus/déficit céréaliier de la zone d'influence du projet OMVS aux différents horizons d'étude, établi à partir des tableaux d'analyse de la production et de la consommation céréalière par zone,

Détails des productions et consommations céréalières par zone d'étude:

- . Tableau 2.1a : Mali, zone d'étude: Cercle de Kayes,
- . Tableau 2.1b : Mali, zone d'étude: Reste Région de Kayes,
- . Tableau 2.2a : Mauritanie, zone d'étude: Région de Rosso,
- . Tableau 2.2b : Mauritanie, zone d'étude: Région d'Aleg-Boghé,
- . Tableau 2.2c : Mauritanie, zone d'étude: Région de Kaédi,
- . Tableau 2.2d : Mauritanie, zone d'étude: Région de Sélibaby,
- . Tableau 2.3a : Sénégal, zone d'étude: Département de Dagana,
- . Tableau 2.3b : Sénégal, zone d'étude: Département de Podor,
- . Tableau 2.3c : Sénégal, zone d'étude: Département de Matam,
- . Tableau 2.3d : Sénégal, zone d'étude: Département de Bakel.

Tableau 2

B I L A N S U R P L U S / D E F I C I T C E R E A L I E R
D E L A Z O N E D ' I N F L U E N C E D E L ' O M V S
(Situation Céréales nettes)

		(000 tonnes)				
Année :	1988	1995	2005	2020	2035	
Zone d'étude						
MALI						
Cercle de Kayes	-10.7	1.8	53.6	70.2	72.2	
Reste Région Kayes	-60.3	-69.1	-76.5	-77.3	-97.0	
Total Région de Kayes	-71.0	-67.3	-22.9	-7.1	-24.8	
MAURITANIE						
Région de Rosso	-2.8	6.7	21.7	34.6	22.4	
Région d'Aleg-Boghé	-7.8	-5.9	2.4	3.2	7.1	
Région de Kaédi	6.3	6.8	10.2	13.4	14.1	
Région de Sélibaby	-3.2	0.2	0.2	0.2	-9.3	
Total Rive Droite	-7.5	7.8	34.5	51.4	34.3	
SENEGAL						
Département de Dagana	0.0	24.9	54.3	19.4	-36.7	
Département de Podor	0.9	40.5	116.8	148.9	186.7	
Département de Matam	-10.5	12.0	57.0	70.3	71.3	
Département de Bakel	-8.9	-4.9	3.0	-11.0	-33.4	
Total Rive Gauche	-18.5	72.5	231.1	227.6	187.9	

Source : Mali, Tableaux 2.1a et 2.1b; Mauritanie, Tableaux 2.2a à 2.2d; Sénégal, Tableaux 2.3a à 2.3d.

Tableau 2.1a

Pays: MALI

Zone d'étude : Cercle de KAYES

P R O D U C T I O N E T C O N S O M M A T I O N C E R E A L I E R E S

Année :	1988	1995	2005	2020	2035
POPULATION (000 habitants)	254.4	310.7	413.5	635.0	974.9
CULTURES IRRIGUEES					
Surfaces aménagées (000 ha)	0.4	5.4	20.4	27.9	35.4
en % des surfaces irrigables	0.9%	12.0%	45.3%	62.0%	78.7%
Coefficient d'intensité culturale	0.69	1.33	1.50	1.50	1.50
dont riz	0.55	0.77	0.83	0.83	0.83
mais/sorgho	0.14	0.56	0.67	0.67	0.67
Rendement (tonne/ha) : - riz	4.8	5.0	5.2	5.2	5.2
- mais/sorgho	2.5	2.9	3.5	3.5	3.5
Production irriguée de céréales (000 t)	1.2	29.6	135.9	185.8	218.2
dont riz	1.1	20.8	88.0	120.4	152.8
mais/sorgho	0.1	8.8	47.8	65.4	65.4
CULTURES TRADITIONNELLES					
Taille moyenne par exploitation (ha)	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
Occupation moyenne (hab./exploitation)	13.75	13.75	13.75	13.75	13.75
Surface cultivée par habitant (ha)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Surfaces cultivées (000 ha)	101.76	124.28	165.40	254.00	389.96
dont céréales (70%)	71.23	87.00	115.78	177.80	272.97
arachides (30%)	30.53	37.28	49.62	76.20	116.98
Rendement (tonne/ha) : - céréales	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
- arachides	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Production trad. d'arachides (000 t)	15.3	18.6	24.8	38.1	58.5
Production trad. de céréales (000 t)	35.6	43.5	57.9	88.9	136.5
PRODUCTION TOTALE DE CEREALES (000 t)	36.8	73.1	193.8	274.7	354.7
CONSOMMATION CEREALES BRUTES (000 t) (1)	57.0	69.6	92.6	142.2	218.4
SURPLUS OU DEFICIT (-):					
en Céréales brutes (000 tonnes)	-20.2	3.5	101.2	132.5	136.3
en Céréales nettes (000 tonnes) (2)	-10.7	1.8	53.6	70.2	72.2

(1): norme FAO de consommation de céréales brutes par habitant : 224 kg/an

(2): céréales nettes = céréales brutes - semences - pertes (transport, transformation) = 53% céréales brutes

Tableau 2.1b

Pays: MALI

Zone d'étude : Reste Région KAYES

P R O D U C T I O N E T C O N S O M M A T I O N C E R E A L I E R E S

Année :	1988	1995	2005	2020	2035
POPULATION (000 habitants)	834.9	1 019.9	1 357.4	2 084.2	3 200.2
PAS DE CULTURES IRRIGUEES					
CULTURES TRADITIONNELLES					
Taille moyenne par exploitation (ha)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
Occupation moyenne (hab./exploitation)	22	20	18	15	15
Surface cultivée par habitant (ha)	0.25	0.28	0.31	0.37	0.37
Surfaces cultivées (000 ha)	208.73	280.47	414.76	764.21	1 173.41
dont céréales (70%)	146.11	196.33	290.33	534.94	821.38
arachides (30%)	62.62	84.14	124.43	229.26	352.02
Rendement (tonne/ha) : - céréales	0.50	0.50	0.55	0.60	0.65
- arachides	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Production trad. d'arachides (000 t)	31.3	42.1	62.2	114.6	176.0
Production trad. de céréales (000 t)	73.2	98.2	159.7	321.0	533.9
PRODUCTION TOTALE DE CEREALES (000 t)	73.2	98.2	159.7	321.0	533.9
CONSOMMATION CEREALES BRUTES (000 t) (1)	187.0	228.5	304.1	466.9	716.9
SURPLUS OU DEFICIT (-):					
en Céréales brutes (000 tonnes)	-113.8	-130.3	-144.4	-145.9	-183.0
en Céréales nettes (000 tonnes) (2)	-60.3	-69.1	-76.5	-77.3	-97.0

(1): norme FAO de consommation de céréales brutes par habitant : 224 kg/an

(2): céréales nettes = céréales brutes - semences - pertes (transport, transformation) = 53% céréales brutes

Tableau 2.2a

Pays: MAURITANIE

Zone d'étude : ROSSO

P R O D U C T I O N E T C O N S O M M A T I O N C E R E A L I E R E S

Année :	1988	1995	2005	2020	2035
POPULATION (000 habitants)	248.7	305.9	411.1	640.5	997.9
CULTURES IRRIGUEES					
Surfaces aménagées (000 ha)	11.9	17.0	22.5	31.5	40.5
en % des surfaces irrigables	26.4%	37.8%	50.0%	70.0%	90.0%
Coefficient d'intensité culturale	0.77	1.00	1.30	1.50	1.50
dont riz	0.68	0.81	1.05	1.20	1.20
maïs/sorgho	0.09	0.19	0.25	0.30	0.30
Rendement (tonne/ha) : - riz	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
- maïs/sorgho	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
Production irriguée de céréales (000 t)	40.0	72.0	123.9	199.5	256.5
dont riz	37.1	63.3	108.7	173.9	223.6
maïs/sorgho	2.9	8.7	15.2	25.6	33.0
CULTURES TRADITIONNELLES					
Surfaces cultivées (000 ha)	13.80	12.20	12.20	12.20	12.20
dont pluviale	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20
décru	8.60	7.00	7.00	7.00	7.00
Rendement (tonne/ha) : - pluviale	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
- décru	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Production trad. de céréales (000 t)					
pluviale + décru	10.4	9.2	9.2	9.2	9.2
PRODUCTION TOTALE DE CEREALES (000 t)	50.4	81.2	133.1	208.7	265.7
CONSOMMATION CEREALES BRUTES (000 t) (1)	55.7	68.5	92.1	143.5	223.5
SURPLUS OU DEFICIT (-):					
en Céréales brutes (000 tonnes)	-5.3	12.7	41.0	65.2	42.2
en Céréales nettes (000 tonnes) (2)	-2.8	6.7	21.7	34.6	22.4

(1): norme FAO de consommation de céréales brutes par habitant : 224 kg/an

(2): céréales nettes = céréales brutes - semences - pertes (transport, transformation) = 53% céréales brutes

Tableau 2.2b

Pays: MAURITANIE

Zone d'étude : ALEG-BOGHE

P R O D U C T I O N E T C O N S O M M A T I O N C E R E A L I E R E S

Année :	1988	1995	2005	2020	2035
POPULATION (000 habitants)	196.1	231.5	293.5	418.9	597.8
CULTURES IRRIGUEES					
Surfaces aménagées (000 ha)	2.2	5.0	9.0	12.5	20.0
en % des surfaces irrigables	4.4%	10.0%	18.0%	25.0%	40.0%
Coefficient d'intensité culturale	0.54	1.00	1.30	1.50	1.50
dont riz	0.46	0.81	1.05	1.20	1.20
mais/sorgho	0.08	0.19	0.25	0.30	0.30
Rendement (tonne/ha) : - riz	4.0	4.3	4.6	4.6	4.6
- mais/sorgho	2.5	2.7	2.7	2.7	2.7
Production irriguée de céréales (000 t)	4.5	20.0	49.6	79.1	126.6
dont riz	4.0	17.4	43.5	69.0	110.4
mais/sorgho	0.5	2.6	6.1	10.1	16.2
CULTURES TRADITIONNELLES					
Surfaces cultivées (000 ha)	32.85	27.60	27.60	27.60	27.60
dont pluviale	11.85	11.85	11.85	11.85	11.85
décrue	21.00	15.75	15.75	15.75	15.75
Rendement (tonne/ha) : - pluviale	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
- décrue	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Production trad. de céréales (000 t)					
pluviale + décrue	24.6	20.7	20.7	20.7	20.7
PRODUCTION TOTALE DE CEREALES (000 t)	29.1	40.7	70.3	99.8	147.3
CONSOMMATION CEREALES BRUTES (000 t) (1)	43.9	51.9	65.8	93.8	133.9
SURPLUS OU DEFICIT (-):					
en Céréales brutes (000 tonnes)	-14.8	-11.2	4.5	6.0	13.4
en Céréales nettes (000 tonnes) (2)	-7.8	-5.9	2.4	3.2	7.1

(1): norme FAO de consommation de céréales brutes par habitant : 224 kg/an

(2): céréales nettes = céréales brutes - semences - pertes (transport, transformation) = 53% céréales brutes

Tableau 2.2c

Pays: MAURITANIE

Zone d'étude : KAEDI

P R O D U C T I O N E T C O N S O M M A T I O N C E R E A L I E R E S

Année :	1988	1995	2005	2020	2035
POPULATION (000 habitants)	179.4	222.1	301.4	476.5	753.3
CULTURES IRRIGUEES					
Surfaces aménagées (000 ha)	2.3	6.0	9.0	15.0	25.0
en % des surfaces irrigables	5.6%	14.3%	21.4%	35.7%	59.5%
Coefficient d'intensité culturale	0.81	1.00	1.30	1.50	1.50
dont riz	0.70	0.81	1.05	1.20	1.20
maïs/sorgho	0.11	0.19	0.25	0.30	0.30
Rendement (tonne/ha) : - riz	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
- maïs/sorgho	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
Production irriguée de céréales (000 t)	8.2	25.5	49.6	95.0	158.3
dont riz	7.5	22.4	43.5	82.8	138.0
maïs/sorgho	0.7	3.1	6.1	12.2	20.3
CULTURES TRADITIONNELLES					
Surfaces cultivées (000 ha)	58.50	49.40	49.40	49.40	49.40
dont pluviale	22.20	22.20	22.20	22.20	22.20
décrue	36.30	27.20	27.20	27.20	27.20
Rendement (tonne/ha) : - pluviale	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
- décrue	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Production trad. de céréales (000 t)					
pluviale + décrue	43.9	37.1	37.1	37.1	37.1
PRODUCTION TOTALE DE CEREALES (000 t)	52.1	62.6	86.7	132.1	195.4
CONSOMMATION CEREALES BRUTES (000 t) (1)	40.2	49.8	67.5	106.8	168.8
SURPLUS OU DEFICIT (-):					
en Céréales brutes (000 tonnes)	11.9	12.8	19.2	25.3	26.6
en Céréales nettes (000 tonnes) (2)	6.3	6.8	10.2	13.4	14.1

 (1): norme FAO de consommation de céréales brutes par habitant : 224 kg/an

(2): céréales nettes = céréales brutes - semences - pertes (transport, transformation) = 53% céréales brutes

Tableau 2.2d

Pays: MAURITANIE

Zone d'étude : SELIBABY

P R O D U C T I O N E T C O N S O M M A T I O N C E R E A L I E R E S

Année :	1988	1995	2005	2020	2035
POPULATION (000 habitants)	116.9	138.9	177.8	257.5	373.0
CULTURES IRRIGUEES					
Surfaces aménagées (000 ha)	0.5	3.3	4.2	6.6	7.9
en % des surfaces irrigables	6.8%	41.3%	52.5%	82.5%	98.8%
Coefficient d'intensité culturale	0.50	1.00	1.30	1.50	1.50
dont riz	0.34	0.70	0.90	1.05	1.05
mais/sorgho	0.16	0.29	0.40	0.45	0.45
Rendement (tonne/ha) : - riz	3.0	4.6	4.6	4.6	4.6
- mais/sorgho	2.0	2.7	2.7	2.7	2.7
Production irriguée de céréales (000 t)	0.7	13.2	21.9	39.9	47.7
dont riz	0.5	10.6	17.4	31.9	38.1
mais/sorgho	0.2	2.6	4.5	8.0	9.6
CULTURES TRADITIONNELLES					
Surfaces cultivées (000 ha)	20.60	19.20	19.20	19.20	19.20
dont pluviale	14.80	14.80	14.80	14.80	14.80
décrue	5.80	4.40	4.40	4.40	4.40
Rendement (tonne/ha) : - pluviale	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
- décrue	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Production trad. de céréales (000 t)					
pluviale + décrue	19.5	18.2	18.2	18.2	18.2
PRODUCTION TOTALE DE CEREALES (000 t)	20.2	31.4	40.1	58.1	65.9
CONSOMMATION CEREALES BRUTES (000 t) (1)	26.2	31.1	39.8	57.7	83.5
SURPLUS OU DEFICIT (-):					
en Céréales brutes (000 tonnes)	-6.0	0.3	0.3	0.4	-17.6
en Céréales nettes (000 tonnes) (2)	-3.2	0.2	0.2	0.2	-9.3

(1): norme FAO de consommation de céréales brutes par habitant : 224 kg/an

(2): céréales nettes = céréales brutes - semences - pertes (transport, transformation) = 53% céréales brutes

Tableau 2.3a

Pays: SENEGAL

Zone d'étude : DAGANA

P R O D U C T I O N E T C O N S O M M A T I O N C E R E A L I E R E S

Année :	1988	1995	2005	2020	2035
POPULATION (000 habitants)	285.4	355.8	487.5	782.0	1 254.3
CULTURES IRRIGUEES					
Surfaces aménagées (000 ha)	17.5	20.3	29.0	29.0	29.0
en % des surfaces irrigables	58.3%	67.7%	96.7%	96.7%	96.7%
Coefficient d'intensité culturale	0.85	1.32	1.50	1.50	1.50
dont riz	0.73	1.21	1.37	1.37	1.37
mais/sorgho	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
tomate	0.09	0.08	0.10	0.10	0.10
Rendement (tonne/ha) : - riz	4.8	5.0	5.2	5.2	5.2
- mais/sorgho	2.5	2.9	3.5	3.5	3.5
- tomate	26.0	28.0	30.0	30.0	30.0
Production (000 t) : - riz	61.5	122.8	206.6	206.6	206.6
- mais/sorgho	1.5	1.8	3.0	3.0	3.0
- tomate	41.1	45.5	87.0	87.0	87.0
Production irriguée de céréales (000 t)	63.0	124.6	209.6	209.6	209.6
CULTURES TRADITIONNELLES					
Surfaces cultivées (000 ha)	2.55	6.00	6.00	6.00	6.00
dont pluviale	2.10	6.00	6.00	6.00	6.00
décrue	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00
Rendement (tonne/ha) : - pluviale	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
- décrue	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Production trad. de céréales (000 t)					
pluviale + décrue	1.0	2.1	2.1	2.1	2.1
PRODUCTION TOTALE DE CEREALES (000 t)	64.0	126.7	211.7	211.7	211.7
CONSOMMATION CEREALES BRUTES (000 t) (1)	63.9	79.7	109.2	175.2	281.0
SURPLUS OU DEFICIT (-):					
en Céréales brutes (000 tonnes)	0.1	47.0	102.5	36.5	-69.3
en Céréales nettes (000 tonnes) (2)	0.0	24.9	54.3	19.4	-36.7

(1): norme FAO de consommation de céréales brutes par habitant : 224 kg/an

(2): céréales nettes = céréales brutes - semences - pertes (transport, transformation) = 53% céréales brutes

Tableau 2.3b

Pays: SENEGAL

Zone d'étude : PODOR

P R O D U C T I O N E T C O N S O M M A T I O N C E R E A L I E R E S

Année :	1988	1995	2005	2020	2035
POPULATION (000 habitants)	144.9	172.3	220.5	319.3	462.5
CULTURES IRRIGUEES					
Surfaces aménagées (000 ha)	7.5	18.0	38.0	50.0	65.0
en % des surfaces irrigables	10.9%	26.1%	55.1%	72.5%	94.2%
Coefficient d'intensité culturale	0.84	1.37	1.50	1.50	1.50
dont riz	0.59	1.04	1.11	1.11	1.11
mais/sorgho	0.15	0.26	0.32	0.32	0.32
tomate	0.10	0.07	0.07	0.07	0.07
Rendement (tonne/ha) : - riz	4.8	5.0	5.2	5.2	5.2
- mais/sorgho	2.5	2.9	3.5	3.5	3.5
- tomate	26.0	28.0	30.0	30.0	30.0
Production (000 t) : - riz	21.1	93.6	219.3	288.6	375.2
- mais/sorgho	2.8	13.6	42.6	56.0	72.8
- tomate	19.6	35.3	79.8	105.0	136.5
Production irriguée de céréales (000 t)	23.9	107.2	261.9	344.6	448.0
CULTURES TRADITIONNELLES					
Surfaces cultivées (000 ha)	21.66	17.15	17.15	17.15	17.15
dont pluviale	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
décrue	17.16	12.65	12.65	12.65	12.65
Rendement (tonne/ha) : - pluviale	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
- décrue	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Production trad. de céréales (000 t) pluviale + décrue	10.2	7.9	7.9	7.9	7.9
PRODUCTION TOTALE DE CEREALES (000 t)	34.1	115.1	269.8	352.5	455.9
CONSOMMATION CEREALES BRUTES (000 t) (1)	32.5	38.6	49.4	71.5	103.6
SURPLUS OU DEFICIT (-):					
en Céréales brutes (000 tonnes)	1.6	76.5	220.4	281.0	352.3
en Céréales nettes (000 tonnes) (2)	0.9	40.5	116.8	148.9	186.7

(1): norme FAO de consommation de céréales brutes par habitant : 224 kg/an

(2): céréales nettes = céréales brutes - semences - pertes (transport, transformation) = 53% céréales brutes

Tableau 2.3c

Pays: SENEGAL

Zone d'étude : MATAM

P R O D U C T I O N E T C O N S O M M A T I O N C E R E A L I E R E S

Année :	1988	1995	2005	2020	2035
POPULATION (000 habitants)	220.9	269.8	359.1	551.4	846.7
CULTURES IRRIGUEES					
Surfaces aménagées (000 ha)	4.8	11.5	25.0	35.0	45.0
en % des surfaces irrigables	9.6%	23.0%	50.0%	70.0%	90.0%
Coefficient d'intensité culturale	0.80	1.34	1.50	1.50	1.50
dont riz	0.53	0.86	0.92	0.92	0.92
mais/sorgho	0.27	0.48	0.58	0.58	0.58
Rendement (tonne/ha) : - riz	4.8	5.0	5.2	5.2	5.2
- mais/sorgho	2.5	2.9	3.5	3.5	3.5
Production irriguée de céréales (000 t)	15.4	65.4	170.3	238.4	306.6
dont riz	12.2	49.4	119.5	167.4	215.2
mais/sorgho	3.2	16.0	50.8	71.0	91.4
CULTURES TRADITIONNELLES					
Surfaces cultivées (000 ha)	29.85	37.35	37.35	37.35	37.35
dont pluviale	12.50	20.00	20.00	20.00	20.00
décrue	17.35	17.35	17.35	17.35	17.35
Rendement (tonne/ha) : - pluviale	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
- décrue	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Production trad. de céréales (000 t)					
pluviale + décrue	14.3	17.7	17.7	17.7	17.7
PRODUCTION TOTALE DE CEREALES (000 t)	29.7	83.1	188.0	256.1	324.3
CONSOMMATION CEREALES BRUTES (000 t) (1)	49.5	60.4	80.4	123.5	189.7
SURPLUS OU DEFICIT (-):					
en Céréales brutes (000 tonnes)	-19.8	22.7	107.6	132.6	134.6
en Céréales nettes (000 tonnes) (2)	-10.5	12.0	57.0	70.3	71.3

(1): norme FAO de consommation de céréales brutes par habitant : 224 kg/an

(2): céréales nettes = céréales brutes - semences - pertes (transport, transformation) = 53% céréales brutes

Tableau 2.3d

Pays: SENEGAL

Zone d'étude : BAKEL

P R O D U C T I O N E T C O N S O M M A T I O N C E R E A L I E R E S

Année :	1988	1995	2005	2020	2035
POPULATION (000 habitants)	114.3	142.5	195.3	313.2	502.3
CULTURES IRRIGUEES					
Surfaces aménagées (000 ha)	1.9	3.5	6.9	6.9	6.9
en % des surfaces irrigables	27.1%	50.0%	98.6%	98.6%	98.6%
Coefficient d'intensité culturale	0.59	1.33	1.50	1.50	1.50
dont riz	0.22	0.77	0.83	0.83	0.83
maïs/sorgho	0.37	0.56	0.67	0.67	0.67
Rendement (tonne/ha) : - riz	4.8	5.0	5.2	5.2	5.2
- maïs/sorgho	2.5	2.9	3.5	3.5	3.5
Production irriguée de céréales (000 t)	3.7	19.2	46.0	46.0	46.0
dont riz	2.0	13.5	29.8	29.8	29.8
maïs/sorgho	1.7	5.7	16.2	16.2	16.2
CULTURES TRADITIONNELLES					
Surfaces cultivées (000 ha)	9.92	7.00	7.00	7.00	7.00
dont pluviale	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
décrue	2.92	0.00	0.00	0.00	0.00
Rendement (tonne/ha) : - pluviale	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
- décrue	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Production trad. de céréales (000 t)					
pluviale + décrue	5.0	3.5	3.5	3.5	3.5
PRODUCTION TOTALE DE CEREALES (000 t)	8.7	22.7	49.5	49.5	49.5
CONSOMMATION CEREALES BRUTES (000 t) (1)	25.6	31.9	43.8	70.2	112.5
SURPLUS OU DEFICIT (-):					
en Céréales brutes (000 tonnes)	-16.9	-9.2	5.7	-20.7	-63.0
en Céréales nettes (000 tonnes) (2)	-8.9	-4.9	3.0	-11.0	-33.4

(1): norme FAO de consommation de céréales brutes par habitant : 224 kg/an

(2): céréales nettes = céréales brutes - semences - pertes (transport, transformation) = 53% céréales brutes

A N N E X E A.2

PARTIE 3 : EXPORTATIONS DE PRODUITS MINIERES

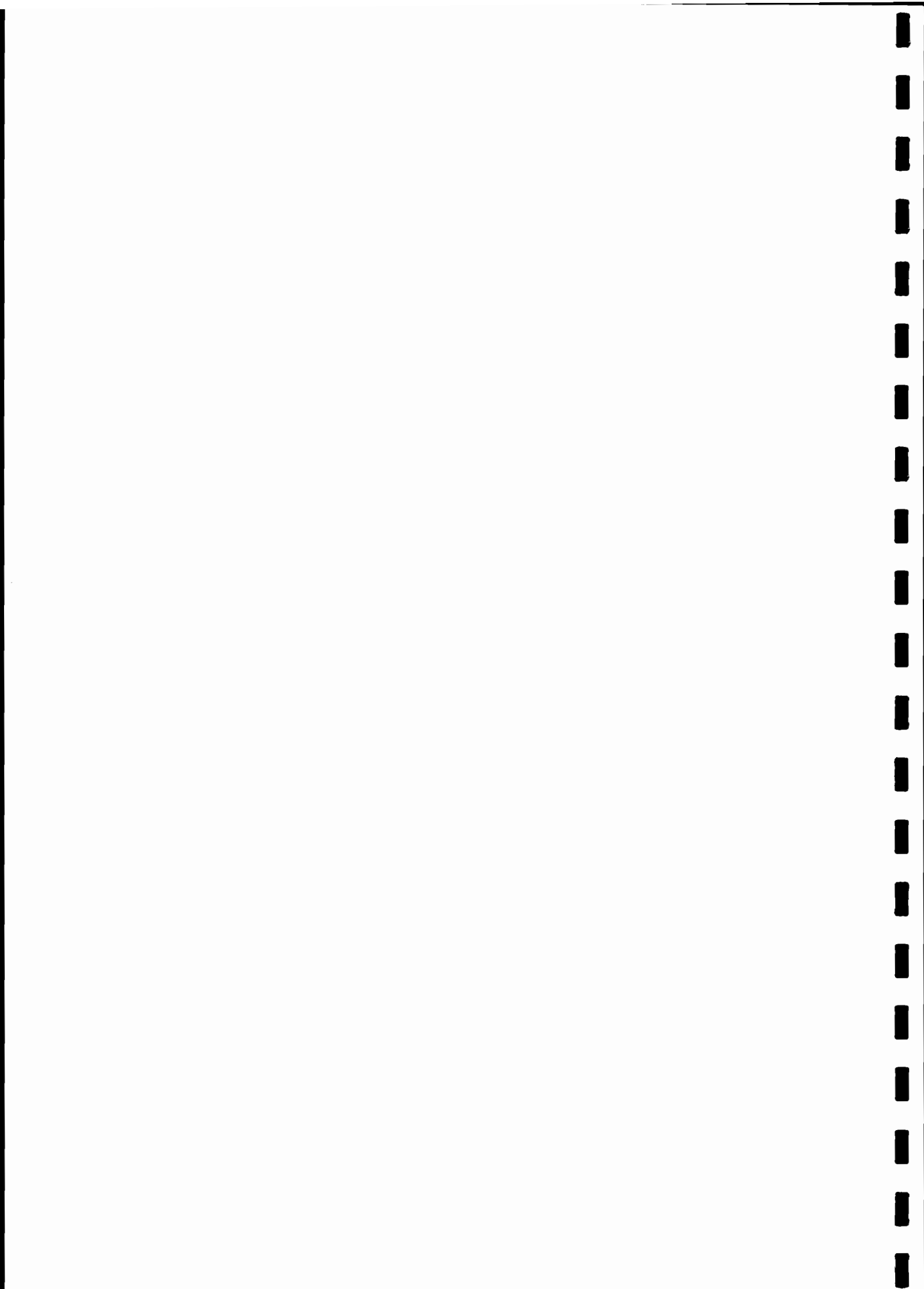


Tableau 3 PREVISIONS D'EXPORTATION DE PRODUITS MINIERES

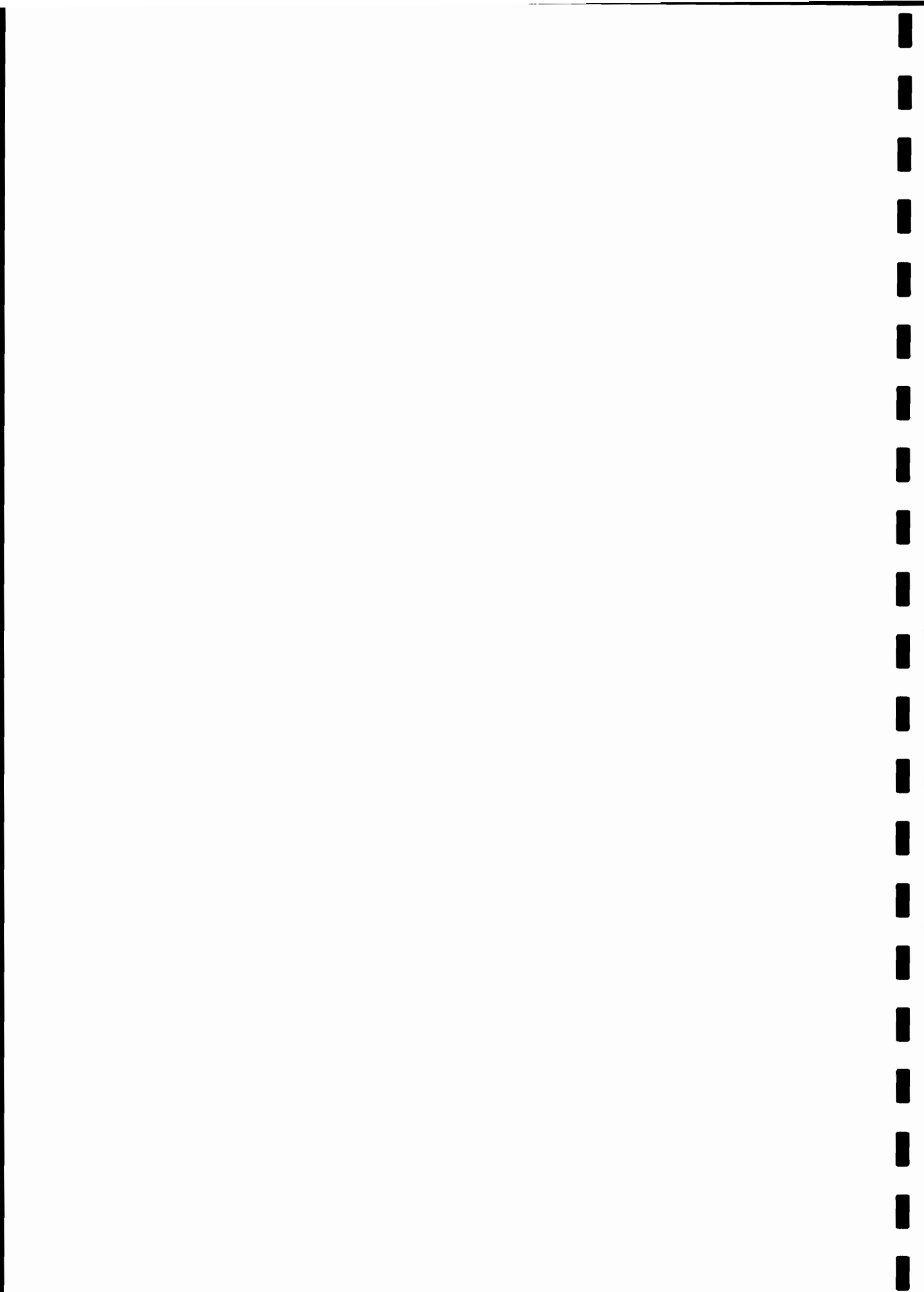
Pays	Produit	Localisation	Réserves (000 t)	Date de démarrage de l'exploitation	Rythme d'exploitation (000 tonnes/an)
MALI	Marbre	Sélinkégni	10 000	1989	1989-1995 : 14.4 (1) 1996-2000 : 20.0 (1) 2001-2005 : 25.0 (1) 2006-2010 : 30.0 (1) 2011-2015 : 35.0 (1) 2016-2020 : 40.0 (1) 2021-2025 : 45.0 (1) 2026-2035 : 50.0 (1)
MAURITANIE	Phosphates	Boghé (Oued Guellouar)	160 000	2005	2005-2035 : 1 200 (2)
	Phosphates	Sivé Gouraye	n.d. (3)	n.d. (3)	
SENEGAL	Phosphates	Natam	40 500	1995	1995-2005 : 1 000 (4) 2006-2024 : 1 500 (4) 2025 et après : 0 (4)

(1) non compris exploitation pour vente intérieure au Mali;

(2) non compris exploitation à petite échelle (5000 - 10 000 t/an) pour l'agriculture en Mauritanie;

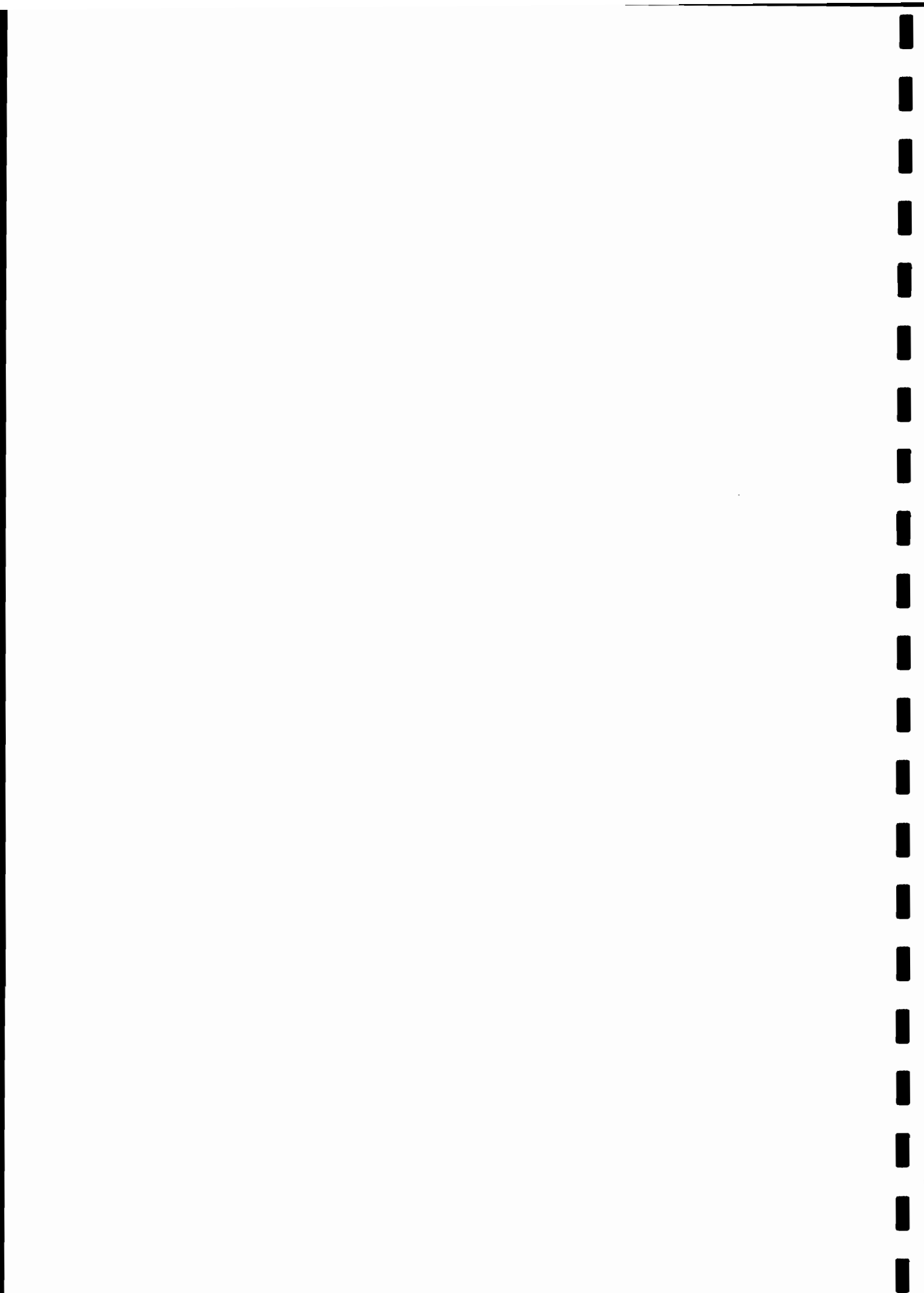
(3) n.d. = non déterminé

(4) non compris exploitation à petite échelle (environ 20 000 t/an) pour l'agriculture au Sénégal.



A N N E X E A.2

PARTIE 4 : PRODUCTIONS AGRO-INDUSTRIELLES



Cette Partie 4 de l'Annexe A.2 fournit le détail des prévisions des deux principales productions agro-industrielles dans la Vallée du fleuve Sénégal qui sont:

- le riz décortiqué par des unités agro-industrielles installées en Rive Droite en Mauritanie et en Rive Gauche au Sénégal,
- les concentrés de tomates produits au niveau des zones de Dagana et Podor du Sénégal.

Cette Partie 4 comprend les tableaux suivants (tableaux 4.1 à 4.2b):

- . Tableau 4.1 : Prévision de production de riz blanc des rizeries industrielles en Rive-Droite, Mauritanie,
- . Tableau 4.2a : Prévision de production de riz blanc des rizeries industrielles en Rive-Gauche, Sénégal,
- . Tableau 4.2b : Production locale et consommation de concentrés de tomates en Rive-Gauche, Sénégal.

Tableau 4.1

PREVISION DE PRODUCTION DE RIZ BLANC DES RIZERIES INDUSTRIELLES EN RIVE DROITE

		(000 tonnes)				
Désignation	Année :	1988	1995	2005	2020	2035
Production de riz paddy		49.1	113.7	213.1	357.6	510.1
dont Rosso		37.1	63.3	108.7	173.9	223.6
Aleg-Boghé		4.0	17.4	43.5	69.0	110.4
Kaédi		7.5	22.4	43.5	82.8	138.0
Sélibaby		0.5	10.6	17.4	31.9	38.1
Semences + Pertes	- en %	12.0%	12.0%	12.0%	12.0%	12.0%
(stockage, transport)	- en volume	5.9	13.6	25.6	42.9	61.2
Disponibles pour décortilage		43.2	100.1	187.5	314.7	448.9
Traitement artisanal	- en %	100.0%	52.7%	25.9%	12.3%	8.7%
	- en volume	43.2	52.7	48.5	38.9	38.9
dont Rosso	- en %	100.0%	15.0%	8.7%	5.5%	4.2%
	- en volume	32.6	8.4	8.4	8.4	8.4
Aleg-Boghé	- en %	100.0%	100.0%	40.0%	25.2%	15.8%
	- en volume	3.5	15.3	15.3	15.3	15.3
Kaédi	- en %	100.0%	100.0%	25.0%	13.1%	7.9%
	- en volume	6.6	19.7	9.6	9.6	9.6
Sélibaby	- en %	100.0%	100.0%	100.0%	20.0%	16.7%
	- en volume	0.4	9.3	15.3	5.6	5.6
Disponibles pour rizeries industrielles		0.0	47.3	139.0	275.8	410.0
dont Rosso		0.0	47.3	87.3	144.7	188.4
Aleg-Boghé		0.0	0.0	23.0	45.4	81.8
Kaédi		0.0	0.0	28.7	63.3	111.9
Sélibaby		0.0	0.0	0.0	22.5	27.9
Capacité de traitement des rizeries		0.0	0.0	145.0	290.0	420.0
dont rizeries à Rosso		-	50.0	90.0	150.0	190.0
à Aleg-Boghé		-	-	25.0	50.0	85.0
à Kaédi		-	-	30.0	65.0	115.0
à Sélibaby		-	-	-	25.0	30.0
Production totale de riz blanc		28.1	65.0	121.9	204.5	291.8
dont Production rizeries industrielles		0.0	30.8	90.3	179.3	266.5

Taux de transformation de riz paddy en riz blanc :

65.0%

(1000 kg de riz paddy donne 650 kg de riz blanc)

Tableau 4.2a

PREVISION DE PRODUCTION DE RIZ BLANC DES RIZERIES INDUSTRIELLES EN RIVE GAUCHE

		(000 tonnes)				
Désignation	Année :	1988	1995	2005	2020	2035
Production de riz paddy		96.8	279.3	575.2	692.4	826.8
dont Dagana		61.5	122.8	206.6	206.6	206.6
Podor		21.1	93.6	219.3	288.6	375.2
Matam		12.2	49.4	119.5	167.4	215.2
Bakel		2.0	13.5	29.8	29.8	29.8
Semences + Pertes	- en %	12.0%	12.0%	12.0%	12.0%	12.0%
(stockage, transport)	- en volume	11.6	33.5	69.0	83.1	99.2
Disponibles pour décorticage		85.2	245.8	506.2	609.3	727.6
Traitement artisanal	- en %	39.2%	15.5%	4.9%	4.1%	2.8%
	- en volume	33.4	38.1	24.8	24.8	20.7
dont Dagana	- en %	30.0%	10.0%	5.0%	5.0%	5.0%
	- en volume	16.2	10.8	9.1	9.1	9.1
Podor	- en %	25.0%	5.6%	2.4%	1.8%	1.0%
	- en volume	4.6	4.6	4.6	4.6	3.3
Matam	- en %	100.0%	24.7%	8.0%	5.7%	3.0%
	- en volume	10.7	10.7	8.4	8.4	5.7
Bakel	- en %	100.0%	100.0%	10.0%	10.0%	10.0%
	- en volume	1.8	11.9	2.6	2.6	2.6
Disponibles pour rizeries industrielles		51.8	207.7	481.4	584.5	706.9
dont Dagana		37.9	97.3	172.7	172.7	172.7
Podor		13.9	77.7	188.3	249.3	326.9
Matam		0.0	32.7	96.7	138.9	183.7
Bakel		0.0	0.0	23.6	23.6	23.6
Capacité de traitement des rizeries		55.0	210.0	485.0	590.0	715.0
dont rizeries à Dagana		40.0	95.0	175.0	175.0	175.0
à Podor		15.0	80.0	190.0	250.0	330.0
à Matam		-	35.0	95.0	140.0	185.0
à Bakel		-	-	25.0	25.0	25.0
Production totale de riz blanc		55.4	159.8	329.0	396.1	472.9
dont Production rizeries industrielles		33.7	135.0	312.9	380.0	459.5

Taux de transformation de riz paddy en riz blanc :

65.0%

(1000 kg de riz paddy donne 650 kg de riz blanc)

Tableau 4.2b PRODUCTION LOCALE ET CONSOMMATION DE CONCENTRES DE TOMATES EN RIVE GAUCHE

Désignation	Année :	(000 tonnes)				
		1988	1995	2005	2020	2035
Production de tomates fraîches		60.7	80.8	166.8	192.0	223.5
dont Dagana		41.1	45.5	87.0	87.0	87.0
Podor		19.6	35.3	79.8	105.0	136.5
Autoconsommation - Pertes - en %		10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%
(assèchement, transport) - en volume		6.1	8.1	16.7	19.2	22.4
Disponibles usines (SOCAS, SNTI)		54.6	72.7	150.1	172.8	201.2
Capacité de traitement des usines		75.0	75.0	155.0	175.0	205.0
dont SOCAS		40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
SNTI		35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
nouvelles usines		-	-	80.0	100.0	130.0
PRODUCTION DE CONCENTRES DE TOMATES (1)		9.0	11.9	24.6	28.3	33.0
Population du Sénégal (000 habitants)		6 881.9	8 462.8	11 371.9	17 716.1	27 604.1
dont Rive Gauche		765.5	940.4	1 262.4	1 965.9	3 065.8
CONSOMMATION DE CONCENTRES DE TOMATES						
Total Sénégal (2)		16.5	20.3	27.3	42.5	66.2
dont Rive Gauche (2)		1.8	2.3	3.0	4.7	7.4
Déficit (-) couvert par les importations		-7.6	-8.4	-2.7	-14.2	-33.3

(1) taux de transformation des tomates fraîches en concentrés

(100 kg de tomates fraîches donnent 16,4 kg de concentrés) :

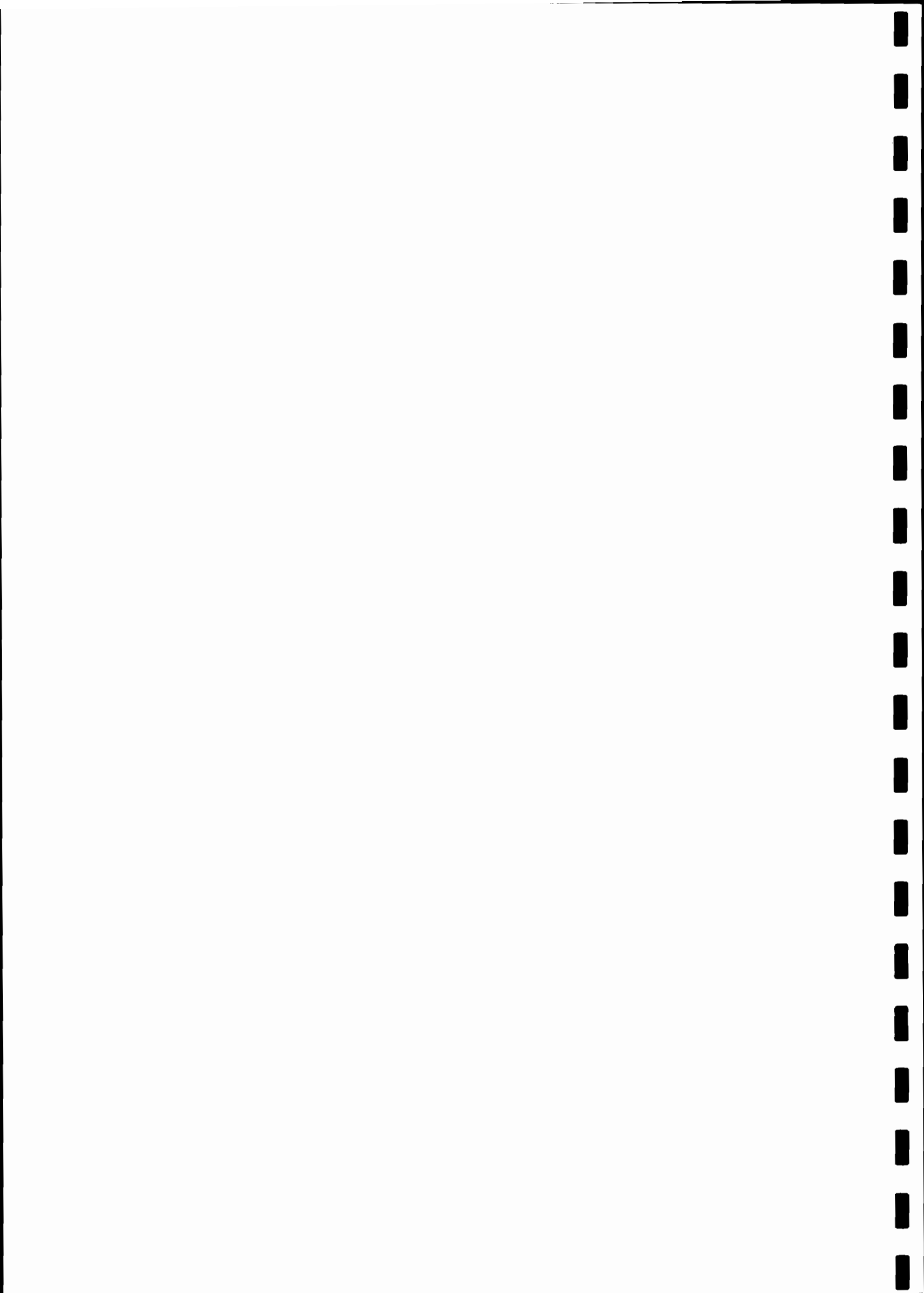
16.4%

(2) norme de consommation de concentrés de tomates par habitant :

2.4 kg/an

A N N E X E A.2

PARTIE 5 : CONSOMMATION D'ENGRAIS



Cette Partie 5 de l'Annexe A.2 présente le détail du mode de calcul des besoins de consommation d'engrais par zone d'étude et pour l'ensemble des zones d'étude de chaque pays membre de l'OMVS.

Elle comprend les tableaux de résultats suivants (tableaux 5.1 à 5.3):

- . Tableau 5.1 : Prévisions de consommation d'engrais au Mali pour les zones d'étude de la Région de Kayes,
- . Tableau 5.2 : Prévisions de consommation d'engrais en Mauritanie pour les zones d'étude de la Rive Droite,
- . Tableau 5.3 : Prévisions de consommation d'engrais au Sénégal pour les zones d'étude de la Rive Gauche.

Tableau 5.1

Pays: MALI

Zones d'étude : Région de KAYES

PREVISION DE CONSOMMATION D'ENGRAIS

Année :	1988	1995	2005	2020	2035
CULTURES IRRIGUEES (uniquement Cercle de KAYES)					
Surfaces aménagées (000 ha)	0.4	5.4	20.4	27.9	35.4
Coeff. intensité culturale : riz	0.55	0.77	0.83	0.83	0.83
maïs/sorgho	0.14	0.56	0.67	0.67	0.67
Norme consommation engrais : riz	320	320	320	320	320
(kg/ha) maïs/sorgho	485	485	485	485	485
Besoins d'engrais (000 t) : riz	0.1	1.3	5.4	7.4	9.4
maïs/sorgho	0.0	1.5	6.6	9.1	11.5
CULTURES TRADITIONNELLES					
Norme consommation engrais : céréales	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
(kg/ha) arachides	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0
Taux utilisation d'engrais : céréales	5.0%	10.0%	15.0%	20.0%	20.0%
(% des surfaces cultivées) arachides	20.0%	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%
Cercle de KAYES					
Surfaces cultivées (000 ha)	101.7	124.3	165.4	254.0	390.0
dont céréales (70%)	71.2	87.0	115.8	177.8	273.0
arachides (30%)	30.5	37.3	49.6	76.2	117.0
Besoins d'engrais (000 t) : céréales	0.2	0.5	0.9	1.8	2.7
arachides	0.4	0.8	1.1	1.7	2.6
Reste Région KAYES					
Surfaces cultivées (000 ha)	208.7	280.4	414.7	764.2	1 173.4
dont céréales (70%)	146.1	196.3	290.3	534.9	821.4
arachides (30%)	62.6	84.1	124.4	229.3	352.0
Besoins d'engrais (000 t) : céréales	0.4	1.0	2.2	5.3	8.2
arachides	0.9	1.9	2.8	5.2	7.9
BESOINS TOTAUX D'ENGRAIS (000 tonnes)					
Cercle de Kayes	0.7	4.1	14.0	20.0	26.3
Reste Région Kayes	1.3	2.9	5.0	10.5	16.1
Total Région de Kayes	2.0	7.0	19.0	30.5	42.4

Tableau 5.2

Pays: MAURITANIE

Zones d'étude : Rive Droite

PREVISION DE CONSOMMATION D'ENGRAIS

Année :	1988	1995	2005	2020	2035
Norme consommation engrais : riz (kg/ha)	300	300	300	300	300
maïs/sorgho	400	400	400	400	400
Région de ROSSO					
Surfaces aménagées (000 ha)	11.9	17.0	22.5	31.5	40.5
Coeff. intensité culturale : riz	0.68	0.81	1.05	1.20	1.20
maïs/sorgho	0.09	0.19	0.25	0.30	0.30
Besoins d'engrais (000 t) : riz	2.4	4.1	7.1	11.3	14.6
maïs/sorgho	0.4	1.3	2.2	3.8	4.9
Région d'ALEG-BOGHE					
Surfaces aménagées (000 ha)	2.2	5.0	9.0	12.5	20.0
Coeff. intensité culturale : riz	0.46	0.81	1.05	1.20	1.20
maïs/sorgho	0.08	0.19	0.25	0.30	0.30
Besoins d'engrais (000 t) : riz	0.3	1.2	2.8	4.5	7.2
maïs/sorgho	0.1	0.4	0.9	1.5	2.4
Région de KAEDI					
Surfaces aménagées (000 ha)	2.3	6.0	9.0	15.0	25.0
Coeff. intensité culturale : riz	0.70	0.81	1.05	1.20	1.20
maïs/sorgho	0.11	0.19	0.25	0.30	0.30
Besoins d'engrais (000 t) : riz	0.5	1.4	2.8	5.4	9.0
maïs/sorgho	0.1	0.5	0.9	1.8	3.0
Région de SELIBABY					
Surfaces aménagées (000 ha)	0.5	3.3	4.2	6.6	7.9
Coeff. intensité culturale : riz	0.34	0.70	0.90	1.05	1.05
maïs/sorgho	0.16	0.29	0.40	0.45	0.45
Besoins d'engrais (000 t) : riz	0.1	0.7	1.1	2.1	2.5
maïs/sorgho	0.0	0.4	0.7	1.2	1.4
BESOINS TOTAUX D'ENGRAIS (000 tonnes)					
Région de Rosso	2.8	5.4	9.3	15.1	19.5
Région d'Aleg-Boghé	0.4	1.6	3.7	6.0	9.6
Région de Kaédi	0.6	1.9	3.7	7.2	12.0
Région de Sélibaby	0.1	1.1	1.8	3.3	3.9
Total Rive Droite	3.9	10.0	18.5	31.6	45.0

Tableau 5.3

Pays: SENEGAL

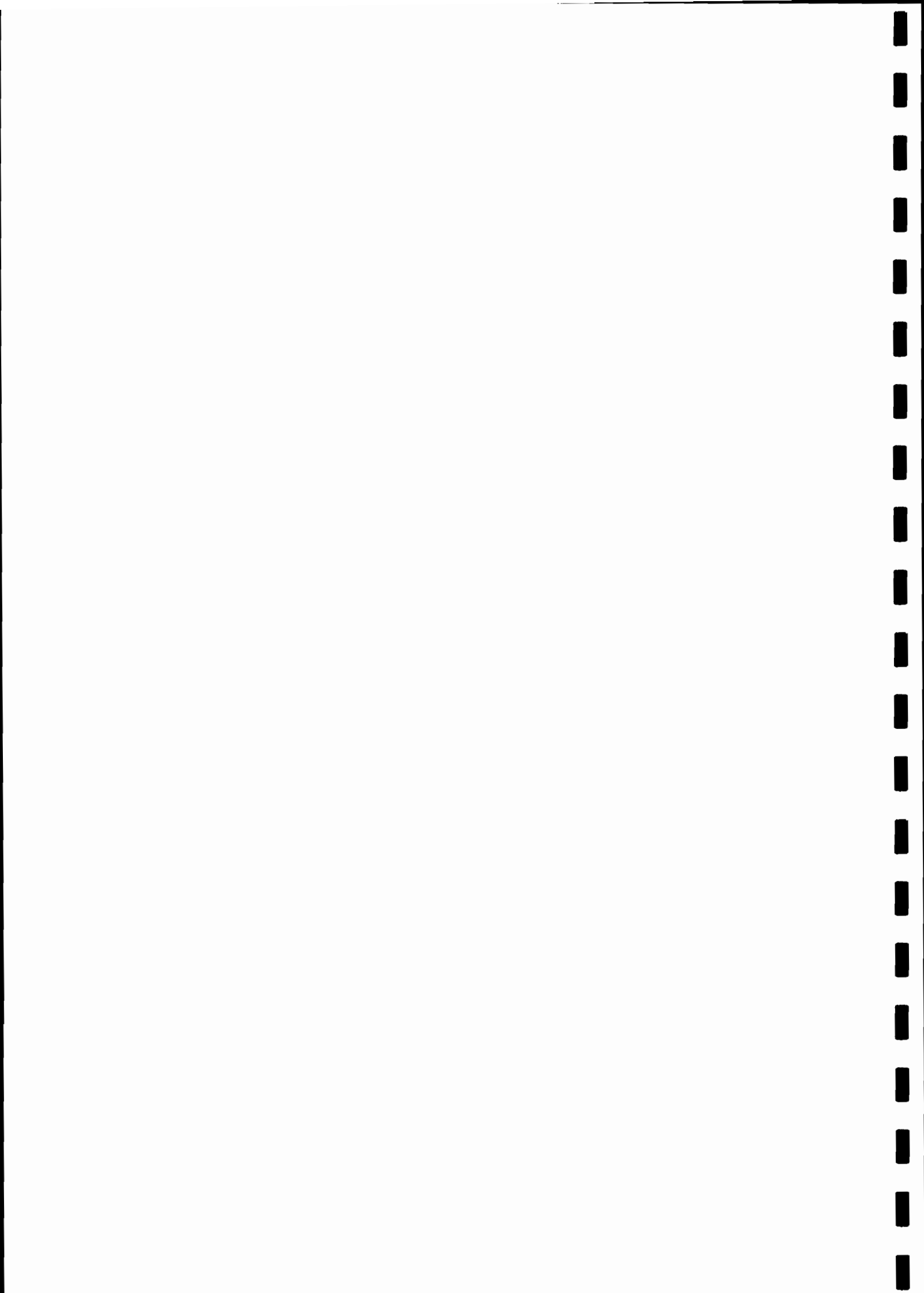
Zones d'étude : Rive Gauche

PREVISION DE CONSOMMATION D'ENGRAIS

Année :	1988	1995	2005	2020	2035
Norme consommation engrais : riz (kg/ha)	320	320	320	320	320
maïs/sorgho	485	485	485	485	485
tomate	865	865	865	865	865
Département de DAGANA					
Surfaces aménagées (000 ha)	17.5	20.3	29.0	29.0	29.0
Coeff. intensité culturale : riz	0.73	1.21	1.37	1.37	1.37
maïs/sorgho	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
tomate	0.09	0.08	0.10	0.10	0.10
Besoins d'engrais (000 t) : riz	4.1	7.9	12.7	12.7	12.7
maïs/sorgho	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
tomate	1.4	1.4	2.5	2.5	2.5
Département de PODOR					
Surfaces aménagées (000 ha)	7.5	18.0	38.0	50.0	65.0
Coeff. intensité culturale : riz	0.59	1.04	1.11	1.11	1.11
maïs/sorgho	0.15	0.26	0.32	0.32	0.32
tomate	0.10	0.07	0.07	0.07	0.07
Besoins d'engrais (000 t) : riz	1.4	6.0	13.5	17.8	23.1
maïs/sorgho	0.5	2.3	5.9	7.8	10.1
tomate	0.7	1.1	2.3	3.0	3.9
Département de MATAM					
Surfaces aménagées (000 ha)	4.8	11.5	25.0	35.0	45.0
Coeff. intensité culturale : riz	0.53	0.86	0.92	0.92	0.92
maïs/sorgho	0.27	0.48	0.58	0.58	0.58
Besoins d'engrais (000 t) : riz	0.8	3.1	7.4	10.3	13.2
maïs/sorgho	0.6	2.7	7.0	9.8	12.7
Département de BAKEL					
Surfaces aménagées (000 ha)	1.9	3.5	6.9	6.9	6.9
Coeff. intensité culturale : riz	0.22	0.77	0.83	0.83	0.83
maïs/sorgho	0.37	0.56	0.67	0.67	0.67
Besoins d'engrais (000 t) : riz	0.1	0.9	1.8	1.8	1.8
maïs/sorgho	0.4	0.9	2.3	2.3	2.3
BESOINS TOTAUX D'ENGRAIS (000 tonnes)					
Département de Dagana	5.8	9.6	15.6	15.6	15.6
Département de Podor	2.6	9.4	21.7	28.6	37.1
Département de Matam	1.4	5.8	14.4	20.1	25.9
Département de Bakel	0.5	1.8	4.1	4.1	4.1
Total Rive Gauche	10.3	26.6	55.8	68.4	82.7

A N N E X E A.2

PARTIE 6 : CONSOMMATION DE GAS-OIL POUR L'HYDROAGRICULTURE



Cette Partie 6 de l'Annexe A.2 présente le détail du mode de calcul des besoins de consommation de gas-oil pour l'hydroagriculture par zone d'étude et pour l'ensemble des zones d'étude de chaque pays membre de l'OMVS.

Elle comprend les tableaux de résultats suivants (tableaux 6.1 à 6.3):

- . Tableau 6.1 : Prévisions de consommation de gas-oil pour l'hydroagriculture au Mali pour les zones d'étude de la Région de Kayes,
- . Tableau 6.2 : Prévisions de consommation de gas-oil pour l'hydroagriculture en Mauritanie pour les zones d'étude de la Rive Droite,
- . Tableau 6.3 : Prévisions de consommation de gas-oil pour l'hydroagriculture au Sénégal pour les zones d'étude de la Rive Gauche.

Tableau 6.1

Pays: MALI

Zones d'étude : Région de KAYES

PREVISION DE CONSOMMATION DE GAS-OIL POUR L'HYDROAGRICULTURE

Année :	1988	1995	2005	2020	2035
Cercle de KAYES					
Surfaces aménagées (000 ha)	0.4	5.4	20.4	27.9	35.4
Coeff. intensité culturale : riz	0.55	0.77	0.83	0.83	0.83
maïs/sorgho	0.14	0.56	0.67	0.67	0.67
Norme de consommation de gas-oil en pompage/drainage (kg/ha)					
riz	117	117	117	117	117
maïs/sorgho	118	118	118	118	118
Besoins de gas-oil (000 t) : riz	0.0	0.5	2.0	2.7	3.4
maïs/sorgho	0.0	0.3	1.6	2.2	2.8
Reste Région KAYES (pas d'hydroagriculture)					
BESOINS TOTAUX DE GAS-OIL (000 tonnes)					
Cercle de Kayes (000 tonnes)	0.0	0.8	3.6	4.9	6.2
Reste Région Kayes	-	-	-	-	-
Total Région de Kayes	0.0	0.8	3.6	4.9	6.2

Tableau 6.2

Pays: MAURITANIE

Zones d'étude : Rive Droite

PREVISION DE CONSOMMATION DE GAS-OIL POUR L'HYDROAGRICULTURE

Année :	1988	1995	2005	2020	2035
Région de ROSSO					
Surfaces aménagées (000 ha)	11.9	17.0	22.5	31.5	40.5
Coeff. intensité culturale : riz	0.68	0.81	1.05	1.20	1.20
maïs/sorgho	0.09	0.19	0.25	0.30	0.30
Besoins de gas-oil (000 t) : riz	0.5	0.9	1.6	2.5	3.2
maïs/sorgho	0.1	0.1	0.2	0.4	0.5
Région d'ALEG-BOGHE					
Surfaces aménagées (000 ha)	2.2	5.0	9.0	12.5	20.0
Coeff. intensité culturale : riz	0.46	0.81	1.05	1.20	1.20
maïs/sorgho	0.08	0.19	0.25	0.30	0.30
Besoins de gas-oil (000 t) : riz	0.1	0.4	1.1	1.7	2.8
maïs/sorgho	0.0	0.1	0.2	0.3	0.5
Région de KAEDI					
Surfaces aménagées (000 ha)	2.3	6.0	9.0	15.0	25.0
Coeff. intensité culturale : riz	0.70	0.81	1.05	1.20	1.20
maïs/sorgho	0.11	0.19	0.25	0.30	0.30
Besoins de gas-oil (000 t) : riz	0.2	0.7	1.3	2.5	4.1
maïs/sorgho	0.1	0.1	0.2	0.5	0.8
Région de SELIBABY					
Surfaces aménagées (000 ha)	0.5	3.3	4.2	6.6	7.9
Coeff. intensité culturale : riz	0.34	0.70	0.90	1.05	1.05
maïs/sorgho	0.16	0.29	0.40	0.45	0.45
Besoins de gas-oil (000 t) : riz	0.0	0.3	0.4	0.8	1.0
maïs/sorgho	0.0	0.1	0.2	0.4	0.4
BESOINS TOTAUX DE GAS-OIL (000 tonnes)					
Région de Rosso	0.6	1.0	1.8	2.9	3.7
Région d'Aleg-Boghé	0.1	0.5	1.3	2.0	3.3
Région de Kaédi	0.3	0.8	1.5	3.0	4.9
Région de Sélibaby	0.0	0.4	0.6	1.2	1.4
Total Rive Droite	1.0	2.7	5.2	9.1	13.3
Norme de consommation de gasoil (kg/ha) en pompage/drainage sur (1988-2035)					
riz	66	115	138	117	
maïs/sorgho	39	85	105	118	

Tableau 6.3

Pays: SENEGAL

Zones d'étude : Rive Gauche

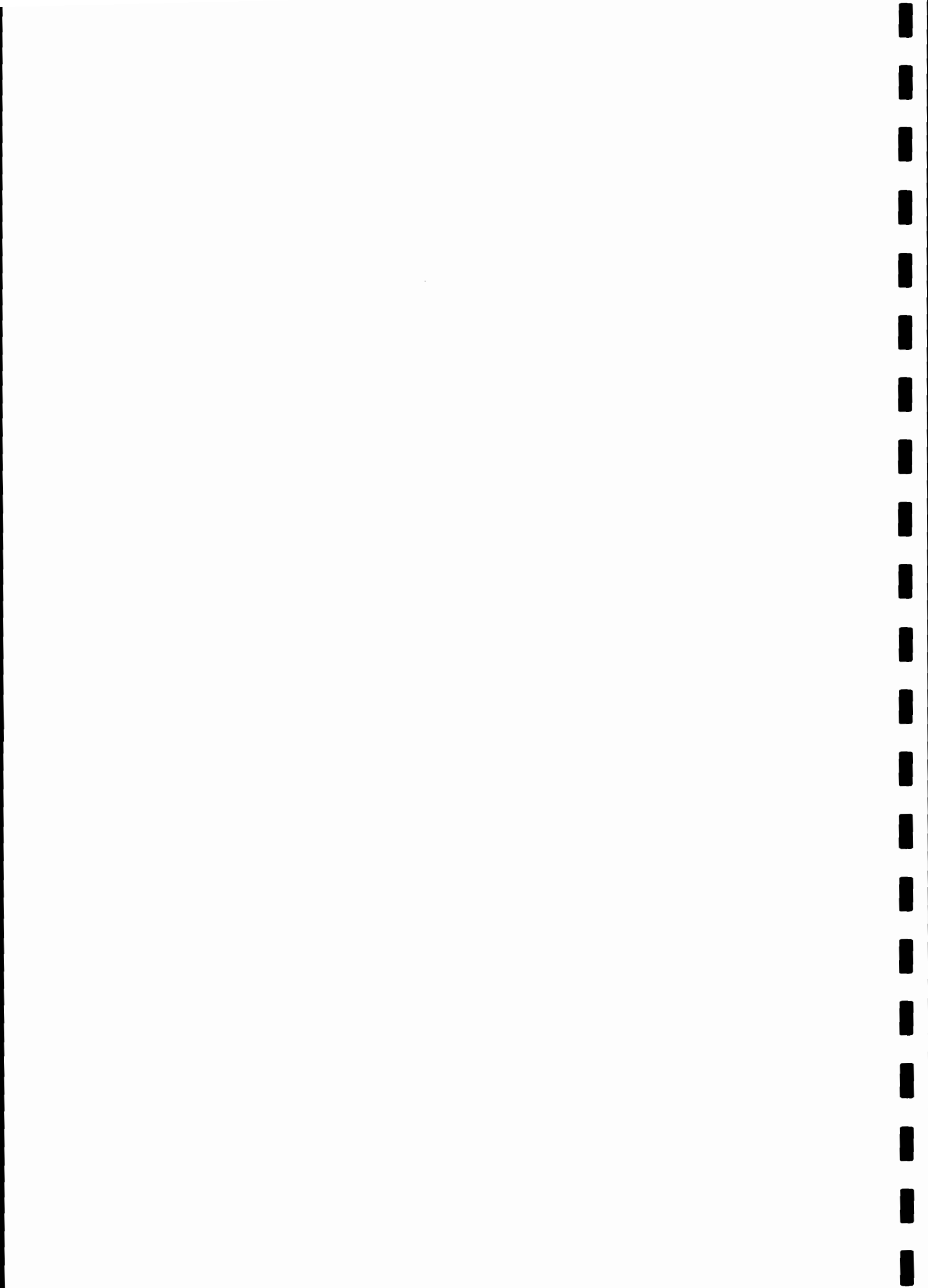
PREVISION DE CONSOMMATION DE GAS-OIL POUR L'HYDROAGRICULTURE

Année :	1988	1995	2005	2020	2035
Département de DAGANA					
Surfaces aménagées (000 ha)	17.5	20.3	29.0	29.0	29.0
Coeff. intensité culturale : riz	0.73	1.21	1.37	1.37	1.37
maïs/sorgho	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
tomate	0.09	0.08	0.10	0.10	0.10
Besoins de gas-oil (000 t) : riz	0.8	1.6	2.6	2.6	2.6
maïs/sorgho	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
tomate	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Département de PODOR					
Surfaces aménagées (000 ha)	7.5	18.0	38.0	50.0	65.0
Coeff. intensité culturale : riz	0.59	1.04	1.11	1.11	1.11
maïs/sorgho	0.15	0.26	0.32	0.32	0.32
tomate	0.10	0.07	0.07	0.07	0.07
Besoins de gas-oil (000 t) : riz	0.5	2.2	4.9	6.4	8.3
maïs/sorgho	0.1	0.4	1.0	1.3	1.8
tomate	0.1	0.1	0.3	0.4	0.5
Département de MATAM					
Surfaces aménagées (000 ha)	4.8	11.5	25.0	35.0	45.0
Coeff. intensité culturale : riz	0.53	0.86	0.92	0.92	0.92
maïs/sorgho	0.27	0.48	0.58	0.58	0.58
Besoins de gas-oil (000 t) : riz	0.4	1.4	3.2	4.4	5.7
maïs/sorgho	0.1	0.6	1.5	2.1	2.7
Département de BAKEL					
Surfaces aménagées (000 ha)	1.9	3.5	6.9	6.9	6.9
Coeff. intensité culturale : riz	0.22	0.77	0.83	0.83	0.83
maïs/sorgho	0.37	0.56	0.67	0.67	0.67
Besoins de gas-oil (000 t) : riz	0.0	0.3	0.7	0.7	0.7
maïs/sorgho	0.1	0.2	0.5	0.5	0.5
BESOINS TOTAUX DE GAS-OIL (000 tonnes)					
Département de Dagana	0.9	1.7	2.8	2.8	2.8
Département de Podor	0.7	2.7	6.2	8.1	10.6
Département de Matam	0.5	2.0	4.7	6.6	8.4
Département de Bakel	0.1	0.5	1.2	1.2	1.2
Total Rive Gauche	2.2	6.9	14.9	18.7	23.0

Norme de consommation de gasoil (kg/ha) en pompage/drainage sur (1988-2035)	DAGANA	PODOR	MATAM	BAKEL	
riz	66	115	138	117	
maïs/sorgho	39	85	105	118	
tomate	52	106	-	-	

A N N E X E A.2

PARTIE 7 : IMPORTATIONS ET EXPORTATIONS DU MALI



Cette Partie 7 de l'Annexe A.2 regroupe l'ensemble des tableaux permettant d'établir le bilan des volumes d'échanges extérieurs du Mali pour chaque produit potentiellement transportable par voie d'eau.

Elle comprend les tableaux de prévision suivants (tableaux 7.a1 à 7.h):

- . Tableau 7.a1 : Prévision d'importations normales de céréales du Mali
- . Tableau 7.a2 : Prévision d'importations exceptionnelles de céréales du Mali,
- . Tableau 7.b : Prévision d'importations d'engrais du Mali,
- . Tableau 7.c : Prévision d'importations de sel du Mali,
- . Tableau 7.d : Prévision d'importations de sucre du Mali,
- . Tableau 7.e : Prévision d'importations de ciment et de gypse du Mali,
- . Tableau 7.f : Prévision d'importations de matériaux de construction du Mali,
- . Tableau 7.g : Prévision d'importations d'hydrocarbures du Mali,
- . Tableau 7.h : Prévision d'exportation de Coton du Mali.

Tableau 7.a1

PREVISION D'IMPORTATIONS NORMALES DE CEREALES DU MALI

Année :	1988	1995	2005	2020	2035

Région de KAYES					
Population (000 habitants)	1 089.3	1 330.6	1 771.0	2 719.2	4 175.1
Consommation céréales brutes (000 t) (1)	244.0	298.1	396.7	609.1	935.3
Production céréales brutes (000 t)	110.0	171.3	353.5	595.7	888.6
Surplus/Déficit en céréales: brutes	-134.0	-126.8	-43.2	-13.4	-46.7
(000 tonnes) nettes (2)	-71.0	-67.3	-22.9	-7.1	-24.8
Région de KOULIKORO (y compris district de BAMAKO)					
Population (000 habitants)	1 890.1	2 403.0	3 389.9	5 695.1	9 599.1
Consommation céréales brutes (000 t) (1)	423.4	538.3	759.3	1 275.7	2 150.2
Production céréales brutes (000 t)	180.0	221.8	299.0	402.4	541.6
Surplus/Déficit en céréales: brutes	-243.4	-316.5	-460.3	-873.3	-1 608.6
(000 tonnes) nettes (2)	-129.0	-167.7	-244.0	-462.9	-852.6
Reste du MALI					
Population (000 habitants)	4 844.0	5 679.8	7 130.0	10 028.2	14 104.6
Consommation céréales brutes (000 t) (1)	1 085.1	1 272.3	1 597.1	2 246.3	3 159.4
Production céréales brutes (000 t)	1 410.0	1 699.6	2 219.6	3 305.9	4 923.8
Surplus/Déficit en céréales: brutes	324.9	427.3	622.5	1 059.6	1 764.4
(000 tonnes) nettes (2)	172.2	226.5	329.9	561.6	935.1
TOTAL DU MALI					
Population (000 habitants)	7 823.4	9 413.4	12 290.9	18 442.5	27 878.8
Consommation céréales brutes (000 t) (1)	1 752.4	2 108.6	2 753.2	4 131.1	6 244.9
Production céréales brutes (000 t)	1 700.0	2 092.7	2 872.1	4 304.0	6 354.0
Surplus/Déficit en céréales: brutes	-52.4	-15.9	118.9	172.9	109.1
(000 tonnes) nettes (2)	-27.8	-8.4	63.0	91.6	57.8
BESOINS D'IMPORTATION DE CEREALES NETTES (000 tonnes)					
	27.8	8.4	-	-	-

(1): norme FAO de consommation de céréales brutes par habitant : 224 kg/an

(2): céréales nettes = céréales brutes - semences - pertes (transport, transformation) = 53% céréales brutes

Tableau 7.a2

PREVISION D'IMPORTATIONS EXCEPTIONNELLES DE CEREALES DU MALI

Année :	1988	1995	2005	2020	2035
Région de KAYES					
Population (000 habitants)	1 089.3	1 330.6	1 771.0	2 719.2	4 175.1
Consommation céréales brutes (000 t) (1)	244.0	298.1	396.7	609.1	935.3
Production céréales brutes (000 t) (70% de la Production normale)	77.0	119.9	247.5	417.0	622.0
Surplus/Déficit en céréales: brutes	-167.0	-178.2	-149.3	-192.1	-313.2
(000 tonnes) nettes (2)	-88.5	-94.5	-79.1	-101.8	-166.1
Région de KOULIKORO (y compris district de BAMAKO)					
Population (000 habitants)	1 890.1	2 403.0	3 389.9	5 695.1	9 599.1
Consommation céréales brutes (000 t) (1)	423.4	538.3	759.3	1 275.7	2 150.2
Production céréales brutes (000 t) (80% de la Production normale)	144.0	177.4	239.2	321.9	433.3
Surplus/Déficit en céréales: brutes	-279.4	-360.8	-520.1	-953.8	-1 716.9
(000 tonnes) nettes (2)	-148.1	-191.2	-275.7	-505.5	-910.0
Reste du MALI					
Population (000 habitants)	4 844.0	5 679.8	7 130.0	10 028.2	14 104.6
Consommation céréales brutes (000 t) (1)	1 085.1	1 272.3	1 597.1	2 246.3	3 159.4
Production céréales brutes (000 t) (90% de la Production normale)	1 269.0	1 529.7	1 997.6	2 975.3	4 431.5
Surplus/Déficit en céréales: brutes	183.9	257.4	400.5	729.0	1 272.0
(000 tonnes) nettes (2)	97.5	136.4	212.3	386.4	674.2
TOTAL DU MALI					
Population (000 habitants)	7 823.4	9 413.4	12 290.9	18 442.5	27 878.8
Consommation céréales brutes (000 t) (1)	1 752.4	2 108.6	2 753.2	4 131.1	6 244.9
Production céréales brutes (000 t)	1 490.0	1 827.0	2 484.3	3 714.2	5 486.7
Surplus/Déficit en céréales: brutes	-262.4	-281.6	-268.9	-416.9	-758.2
(000 tonnes) nettes (2)	-139.1	-149.2	-142.5	-221.0	-401.8
BESOINS D'IMPORTATION DE CEREALES NETTES (000 tonnes)					
	139.1	149.2	142.5	221.0	401.8

(1): norme FAO de consommation de céréales brutes par habitant : 224 kg/an

(2): céréales nettes = céréales brutes - semences - pertes (transport, transformation) = 53% céréales brutes

Tableau 7.b

PREVISION D'IMPORTATIONS D'ENGRAIS DU MALI

Année :		1988	1995	2005	2020	2035

Région de KAYES (1)						
Production (000 tonnes)	: céréales	110.0	171.3	353.5	595.7	888.6
	arachides	46.6	60.7	87.0	152.7	234.5
Besoins d'engrais (000 tonnes)		2.0	7.0	19.0	30.5	42.4
Région de KOULIKORO et Reste du MALI						
Production (000 tonnes) (2)	: céréales	1 590.0	1 921.4	2 518.6	3 708.3	5 465.4
	arachides	133.4	164.1	220.5	305.6	423.6
	coton	148.5	172.5	200.0	220.0	250.0
Rendement moyen (kg/ha)	: céréales	900.0	900.0	950.0	1 000.0	1 000.0
	arachides	900.0	1 000.0	1 200.0	1 300.0	1 300.0
	coton	1 100.0	1 150.0	1 250.0	1 250.0	1 250.0
Surfaces cultivées (000 ha):	céréales	1 766.7	2 134.9	2 651.2	3 708.3	5 465.4
	arachides	148.2	164.1	183.7	235.1	325.8
	coton	135.0	150.0	160.0	176.0	200.0
Taux utilisation engrais (% des surfaces cultivées)	: céréales	15.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%
	arachides	62.0%	85.0%	85.0%	85.0%	85.0%
	coton	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%
Besoins d'engrais (000 t) (3)	: céréales	13.2	53.4	66.3	92.8	136.7
	arachides	6.9	10.5	11.7	15.0	20.8
	coton	16.0	17.8	19.0	20.9	23.7
BESOINS TOTAUX D'ENGRAIS (000 tonnes)						
Région de Kayes		2.0	7.0	19.0	30.5	42.4
Région de Koulikoro (4)		4.1	9.4	11.5	14.0	17.9
Reste du Mali (4)		32.0	72.2	85.5	114.7	163.3
Total du MALI		38.1	88.6	116.0	159.2	223.6
PRODUCTION D'ENGRAIS DU MALI (000 t)		20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
dont production Reste du Mali		20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
BESOINS D'IMPORTATION						
D'ENGRAIS (000 tonnes)		18.1	68.6	96.0	139.2	203.6

(1) Source : Tableaux 2.1a, 2.1b et 5.1

(2) Source : Tableaux 7.a1 et 7.b

(3) norme de consommation d'engrais :

céréales traditionnelles

50 kg/ha/an

arachides

75 kg/ha/an

coton

125 kg/ha/an

(4) répartition au prorata des productions de céréales (Tableau 7.a1)

Tableau 7.c

PREVISION D'IMPORTATIONS DE SEL DU MALI

Année :	1988	1995	2005	2020	2035
Norme consommation de sel (kg/habitant)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Région de KAYES					
Population (000 habitants)	1 089.3	1 330.6	1 771.0	2 719.2	4 175.1
Consommation de sel (000 tonnes)	3.8	4.7	6.2	9.5	14.6
Production de sel (000 tonnes)	-	-	-	-	-
Surplus/Déficit (000 tonnes)	-3.8	-4.7	-6.2	-9.5	-14.6
Région de KOULIKORO (y compris district de BAMAKO)					
Population (000 habitants)	1 890.1	2 403.0	3 389.9	5 695.1	9 599.1
Consommation de sel (000 tonnes)	6.6	8.4	11.9	19.9	33.6
Production de sel (000 tonnes)	-	-	-	-	-
Surplus/Déficit (000 tonnes)	-6.6	-8.4	-11.9	-19.9	-33.6
Reste du MALI					
Population (000 habitants)	4 844.0	5 679.8	7 130.0	10 028.2	14 104.6
Consommation de sel (000 tonnes)	17.0	19.9	24.9	35.1	49.4
Production de sel (000 tonnes)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Surplus/Déficit (000 tonnes)	-14.0	-16.9	-21.9	-32.1	-46.4
TOTAL DU MALI					
Population (000 habitants)	7 823.4	9 413.4	12 290.9	18 442.5	27 878.8
Consommation de sel (000 tonnes)	27.4	33.0	43.0	64.5	97.6
Production de sel (000 tonnes)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Surplus/Déficit (000 tonnes)	-24.4	-30.0	-40.0	-61.5	-94.6
BESOINS D'IMPORTATION DE SEL (000 t)	24.4	30.0	40.0	61.5	94.6

Tableau 7.d

PREVISION D'IMPORTATIONS DE SUCRE DU MALI

Année :	1988	1995	2005	2020	2035
Norme consommation sucre (kg/habitant)	5.0	8.0	8.0	8.0	8.0
Région de KAYES					
Population (000 habitants)	1 089.3	1 330.6	1 771.0	2 719.2	4 175.1
Consommation de sucre (000 tonnes)	5.4	10.7	14.2	21.8	33.4
Production de sucre (000 tonnes)	-	-	-	-	-
Surplus/Déficit (000 tonnes)	-5.4	-10.7	-14.2	-21.8	-33.4
Région de KOULIKORO (y compris district de BAMAKO)					
Population (000 habitants)	1 890.1	2 403.0	3 389.9	5 695.1	9 599.1
Consommation de sucre (000 tonnes)	9.5	19.2	27.1	45.6	76.8
Production de sucre (000 tonnes)	-	-	-	-	-
Surplus/Déficit (000 tonnes)	-9.5	-19.2	-27.1	-45.6	-76.8
Reste du MALI					
Population (000 habitants)	4 844.0	5 679.8	7 130.0	10 028.2	14 104.6
Consommation de sucre (000 tonnes)	24.2	45.4	57.0	80.2	112.8
Production de sucre (000 tonnes)	20.0	20.0	70.0	100.0	130.0
Surplus/Déficit (000 tonnes)	-4.2	-25.4	13.0	19.8	17.2
TOTAL DU MALI					
Population (000 habitants)	7 823.4	9 413.4	12 290.9	18 442.5	27 878.8
Consommation de sucre (000 tonnes)	39.1	75.3	98.3	147.6	223.0
Production de sucre (000 tonnes)	20.0	20.0	70.0	100.0	130.0
Surplus/Déficit (000 tonnes)	-19.1	-55.3	-28.3	-47.6	-93.0
BESOINS D'IMPORTATION DE SUCRE (000 t)	19.1	55.3	28.3	47.6	93.0

Tableau 7.e

PREVISION D'IMPORTATIONS DE CIMENT ET DE GYPSE DU MALI

Année :	1988	1995	2005	2020	2035
Norme consommation ciment (kg/habitant)	16.2	25.0	30.0	30.0	30.0
Région de KAYES					
Population (000 habitants)	1 089.3	1 330.6	1 771.0	2 719.2	4 175.1
Consommation de ciment (000 tonnes)	17.6	33.3	53.1	81.6	125.3
Production de ciment (000 tonnes)	-	150.0	300.0	450.0	600.0
Consommation de gypse (000 tonnes) (*)	-	4.5	9.0	13.5	18.0
Surplus/Déficit de ciment (000 tonnes)	-17.6	116.7	246.9	368.4	474.7
Région de KOULIKORO (y compris district de BAMAKO)					
Population (000 habitants)	1 890.1	2 403.0	3 389.9	5 695.1	9 599.1
Consommation de ciment (000 tonnes)	30.6	60.1	101.7	170.9	288.0
Production de ciment (000 tonnes)	-	-	-	-	-
Surplus/Déficit de ciment (000 tonnes)	-30.6	-60.1	-101.7	-170.9	-288.0
Reste du MALI					
Population (000 habitants)	4 844.0	5 679.8	7 130.0	10 028.2	14 104.6
Consommation de ciment (000 tonnes)	78.3	142.0	213.9	300.8	423.1
Production de ciment (000 tonnes)	-	-	-	-	-
Surplus/Déficit de ciment (000 tonnes)	-78.3	-142.0	-213.9	-300.8	-423.1
TOTAL DU MALI					
Population (000 habitants)	7 823.4	9 413.4	12 290.9	18 442.5	27 878.8
Consommation de ciment (000 tonnes)	126.5	235.3	368.7	553.3	836.4
Production de ciment (000 tonnes)	0.0	150.0	300.0	450.0	600.0
Surplus/Déficit de ciment (000 tonnes)	-126.5	-85.3	-68.7	-103.3	-236.4
BESOINS D'IMPORTATION DE CIMENT (000 t)	126.5	85.3	68.7	103.3	236.4
BESOINS D'IMPORTATION DE GYPSE (000 t)	-	4.5	9.0	13.5	18.0

(*) norme de consommation de gypse :

30 kg par tonne de ciment produit

Tableau 7.f

PREVISION D'IMPORTATIONS DE MATERIAUX DE CONSTRUCTION DU MALI

Année :	1988	1995	2005	2020	2035
Région de KAYES					
Consommation de ciment (000 tonnes)	17.6	33.3	53.1	81.6	125.3
Consommation de matériaux (000 tonnes)	3.5	6.7	10.6	16.3	25.1
Besoin d'importation (000 tonnes)	-3.5	-6.7	-10.6	-16.3	-25.1
Région de KOULIKORO (y compris district de BAMAKO)					
Consommation de ciment (000 tonnes)	30.6	60.1	101.7	170.9	288.0
Consommation de matériaux (000 tonnes)	6.1	12.0	20.3	34.2	57.6
Besoin d'importation (000 tonnes)	-6.1	-12.0	-20.3	-34.2	-57.6
Reste du MALI					
Consommation de ciment (000 tonnes)	78.3	142.0	213.9	300.8	423.1
Consommation de matériaux (000 tonnes)	15.7	28.4	42.8	60.2	84.6
Besoin d'importation (000 tonnes)	-15.7	-28.4	-42.8	-60.2	-84.6
TOTAL DU MALI					
Consommation de ciment (000 tonnes)	126.5	235.3	368.7	553.3	836.4
Consommation de matériaux (000 tonnes)	25.3	47.1	73.7	110.7	167.3
BESOINS TOTAUX D'IMPORTATION DE MATERIAUX DE CONSTRUCTION (000 t)	-25.3	-47.1	-73.7	-110.7	-167.3

norme de consommation de matériaux de construction :

20.0% de la
consommation de ciment

Tableau 7.9

PREVISION D'IMPORTATIONS D'HYDROCARBURES DU MALI

Année :	1988	1995	2005	2020	2035
Région de KAYES					
Consommation d'hydrocarbures (000 t)	15.0	19.7	29.2	39.3	52.9
dont en hydroagriculture	0.0	0.8	3.6	4.9	6.2
Besoin d'importation (000 tonnes)	-15.0	-19.7	-29.2	-39.3	-52.9
Région de KOULIKORO (y compris district de BAMAKO)					
Consommation d'hydrocarbures (000 t)	90.0	122.5	190.2	296.3	461.7
Besoin d'importation (000 tonnes)	-90.0	-122.5	-190.2	-296.3	-461.7
Reste du MALI					
Consommation d'hydrocarbures (000 t)	45.0	55.4	74.4	100.1	134.7
Besoin d'importation (000 tonnes)	-45.0	-55.4	-74.4	-100.1	-134.7
TOTAL DU MALI					
Consommation d'hydrocarbures (000 t)	150.0	197.6	293.8	435.7	649.3
BESOINS TOTAUX D'IMPORTATION D'HYDROCARBURES (000 tonnes)	-150.0	-197.6	-293.8	-435.7	-649.3

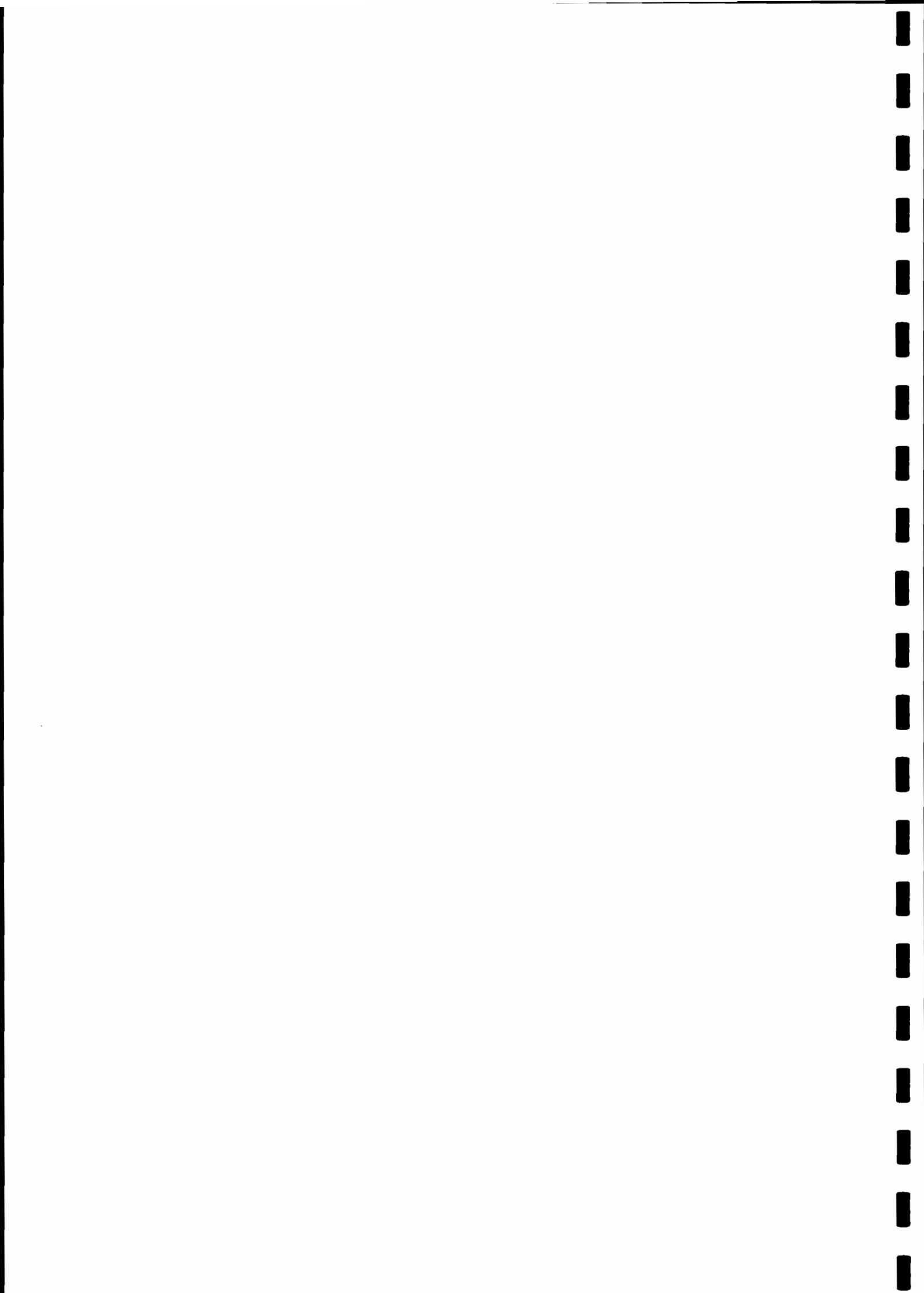
Tableau 7.h

PREVISION D'EXPORTATION DE COTON DU MALI

Année :	1988	1995	2005	2020	2035
COTON GRAINE					
Surfaces cultivées (000 ha)	135.0	150.0	160.0	176.0	200.0
Rendement moyen (kg/ha)	1 100.0	1 150.0	1 250.0	1 250.0	1 250.0
Production (000 tonnes)	148.5	172.5	200.0	220.0	250.0
COTON FIBRE					
Rendement à l'égrenage (%)	37.5%	37.5%	37.5%	37.5%	37.5%
Production (000 tonnes)	55.7	64.7	75.0	82.5	93.8
Consommation (000 tonnes)	7.0	20.5	40.0	82.5	93.8
GRAINES DE COTON					
Rendement à l'égrenage (%)	58.0%	58.0%	58.0%	58.0%	58.0%
Production (000 tonnes)	86.1	100.1	116.0	127.6	145.0
Consommation (000 tonnes)	86.1	100.1	116.0	127.6	145.0
dont huileries	50.0	60.0	60.0	60.0	80.0
secteur élevage	36.1	40.1	56.0	67.6	65.0
EXPORTATION (000 tonnes)					
Excédent de coton fibre	48.7	44.2	35.0	0.0	0.0
Excédent de coton graine	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

A N N E X E A.2

PARTIE 8 : BESOINS DE TRANSPORT DU PROJET ENERGIE DE MANANTALI

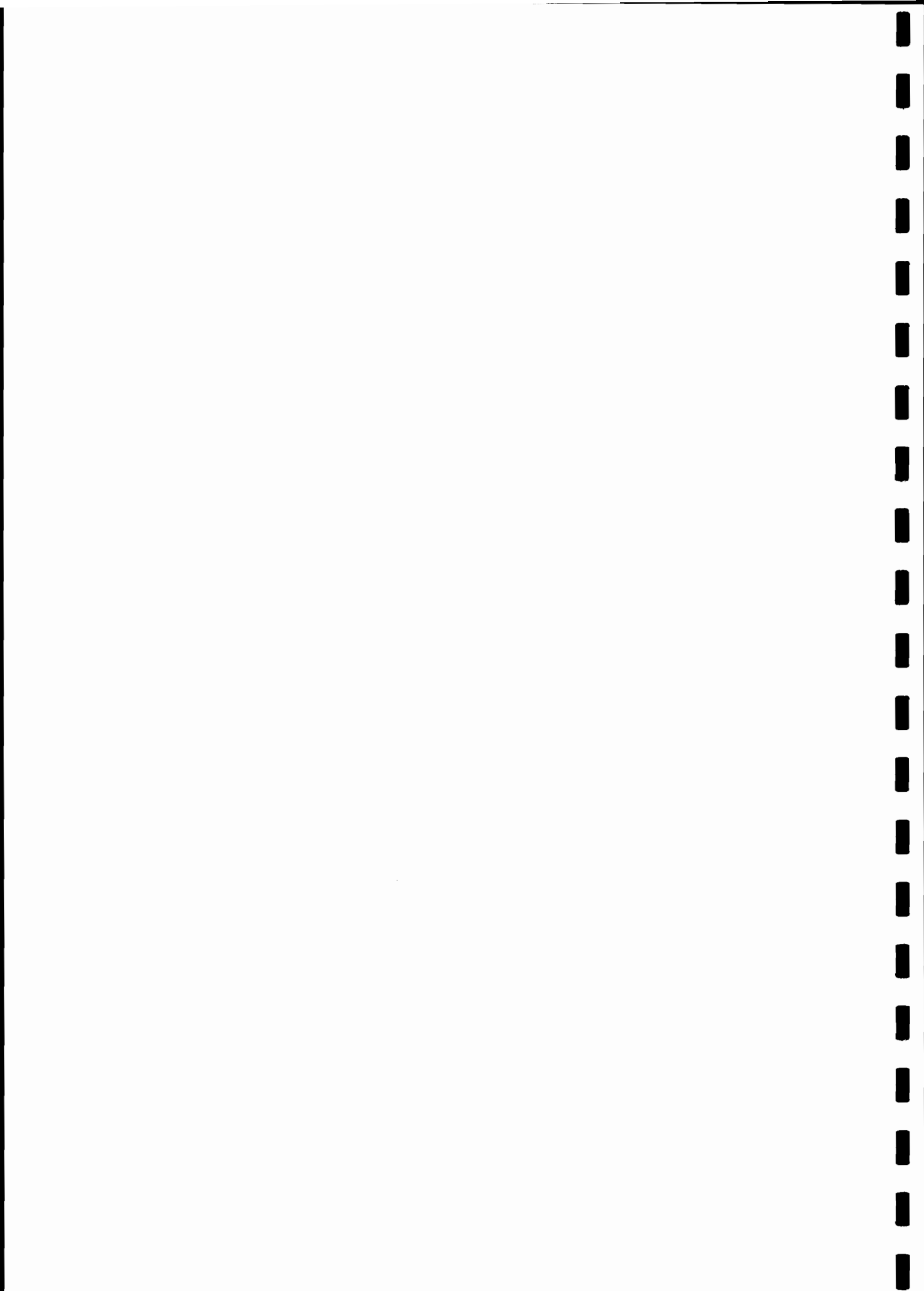


Cette Partie 8 de l'Annexe fournit, à titre d'information, les volumes de trafic engendrés par la réalisation du projet Energie de Manantali.

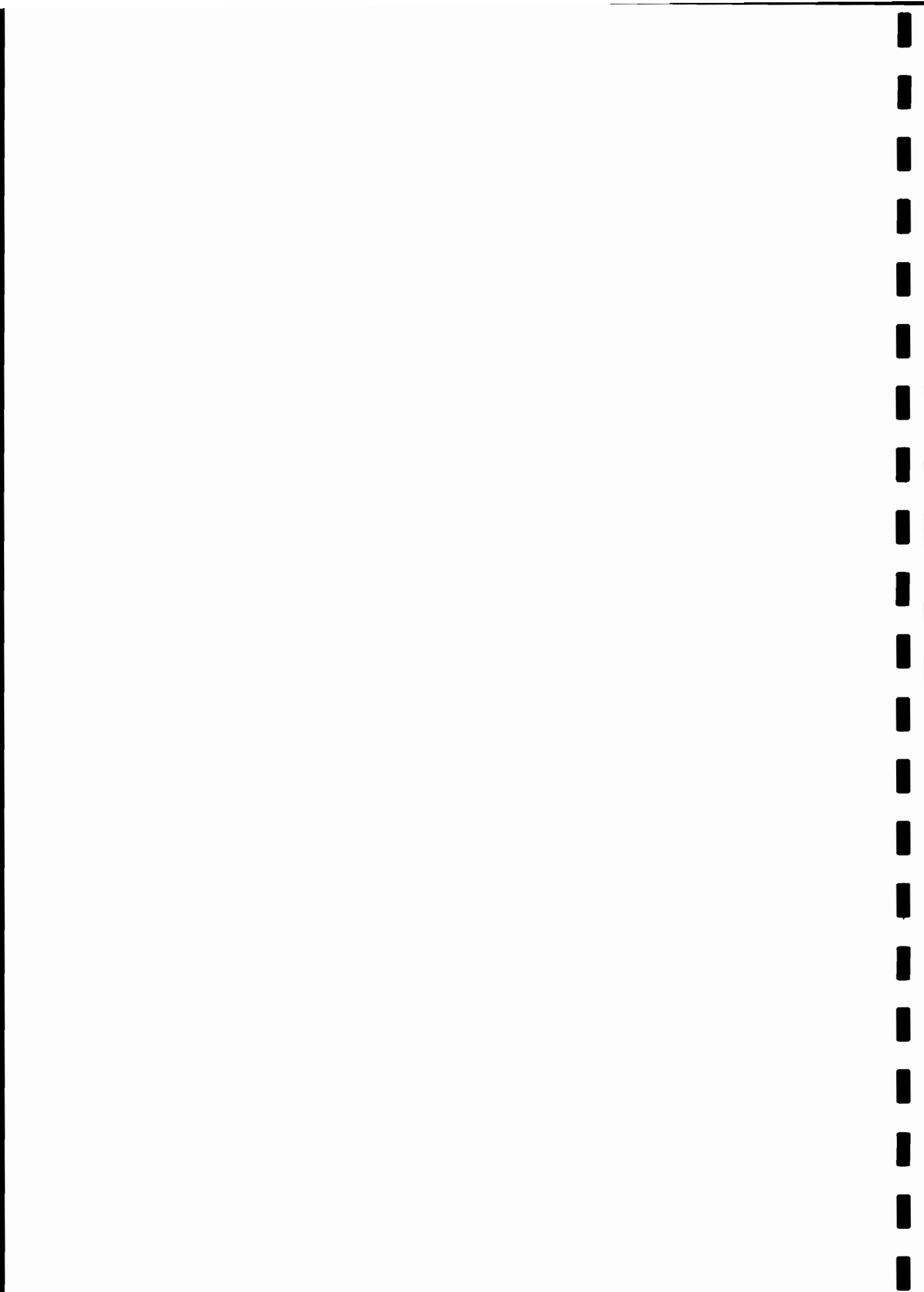
Les besoins de transport liés à l'exécution du projet Energie de Manantali sont principalement le transport des matériels et des matériaux de construction, constitués essentiellement de câbles, d'isolateurs, de pylônes, de matériaux de fondation et du poste de transformation.

Ils ont été estimés à 80 000 tonnes sur la période (1992-1994) comme suit:

<u>Désignation</u>	<u>Distance</u> (km)	<u>Volume</u> (tonnes)
a) Equipement des lignes		
Branchement Kaédi (90 KV)		
Matam - Kaédi	78	8 000
Ligne Rive-Gauche (225 KV)		
Kayes - Bakel	123	16 000
Bakel - Matam	120	16 000
Matam - Dagana	267	35 000
Total Equipement lignes		75 000
b) Poste de transformation		5 000
Total des besoins de transport		80 000



A.3 DONNEES CONSOLIDEES SUR L'OFFRE DE TRANSPORT



A N N E X E A.3

PARTIE 1 : DISTANCES FLUVIALES ENTRE PORTS ET ESCALES PORTUAIRES

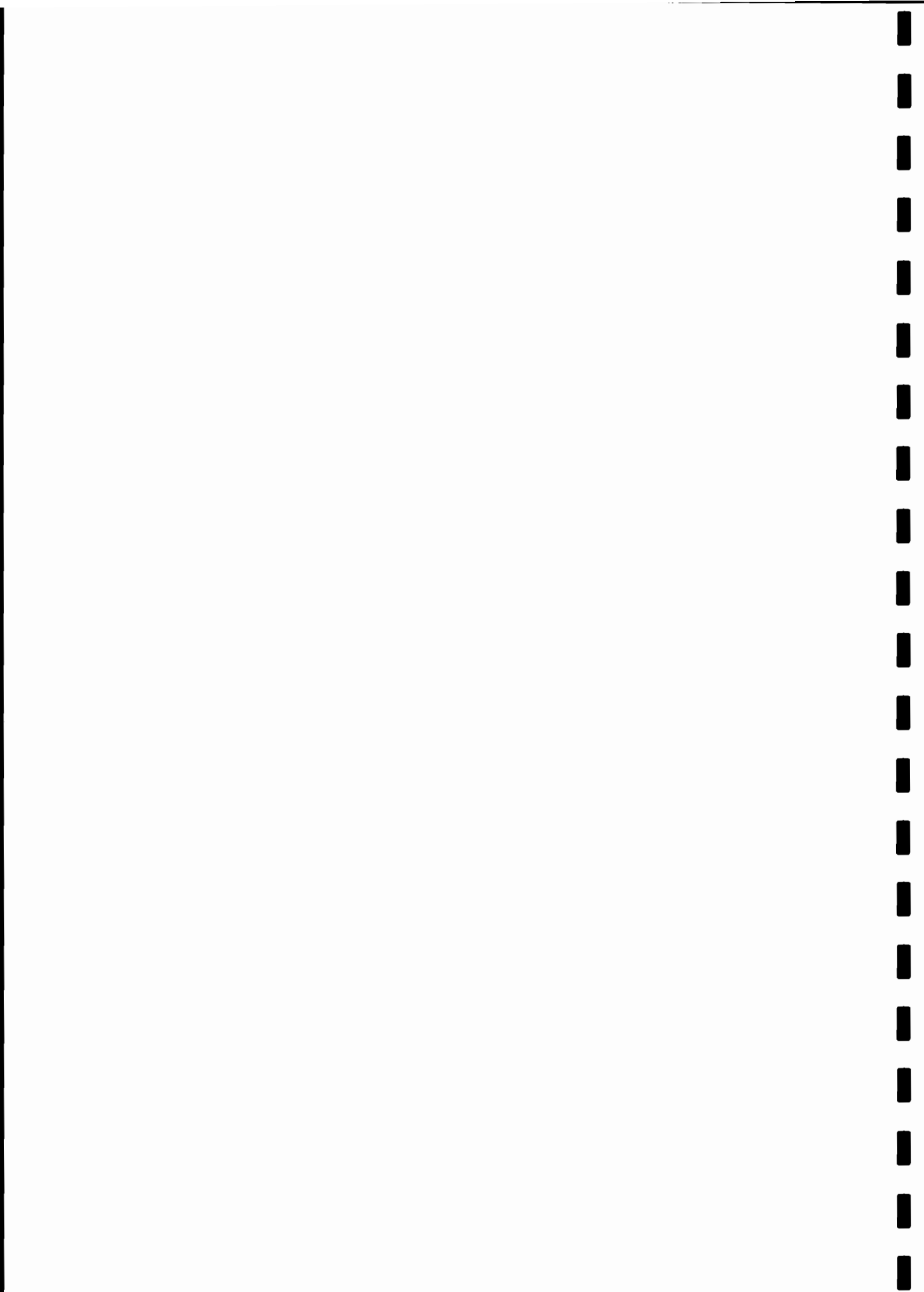
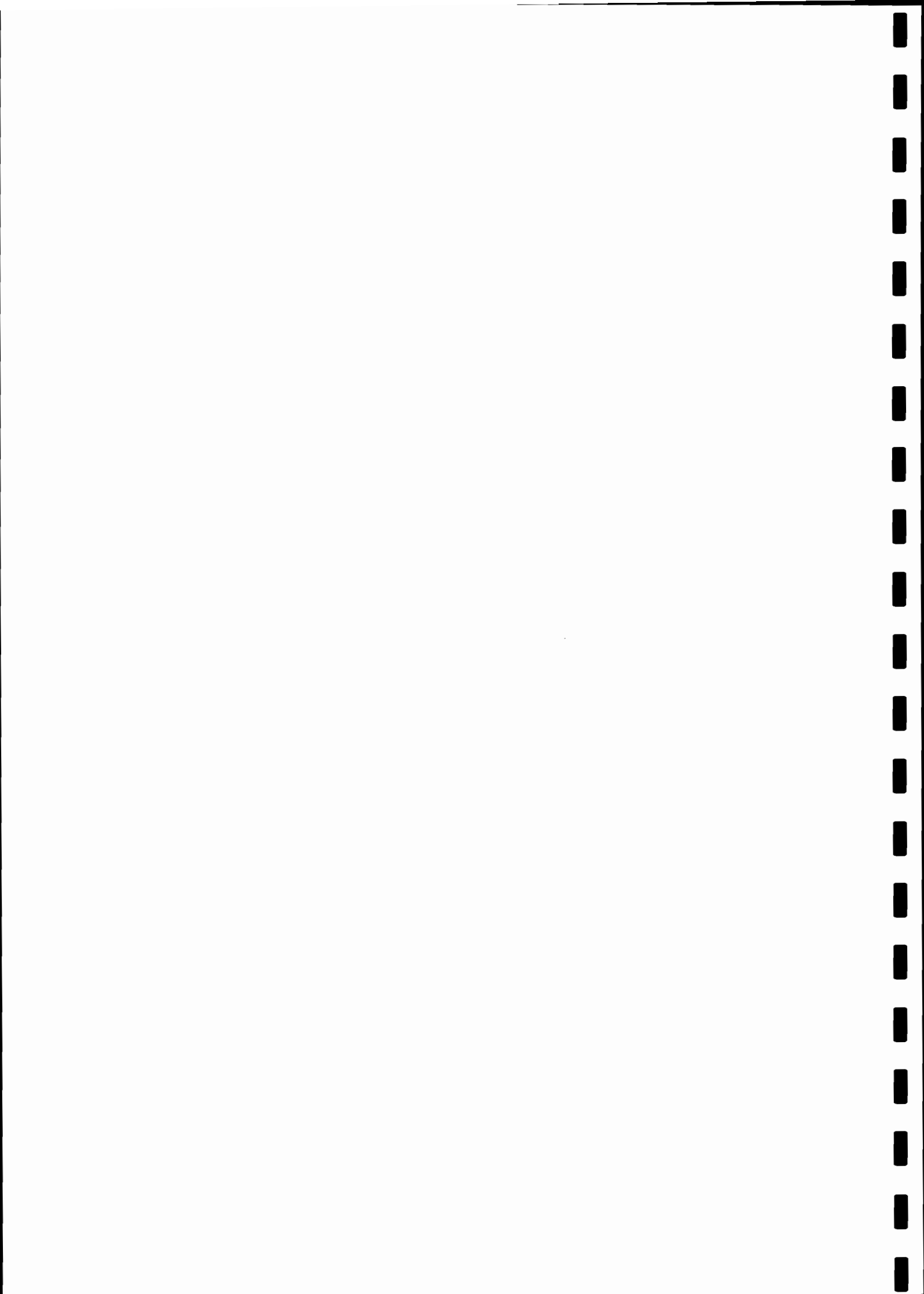


Tableau 1

DISTANCES FLUVIALES EN KM ENTRE LES PORTS ET LES ESCALES FLUVIALES

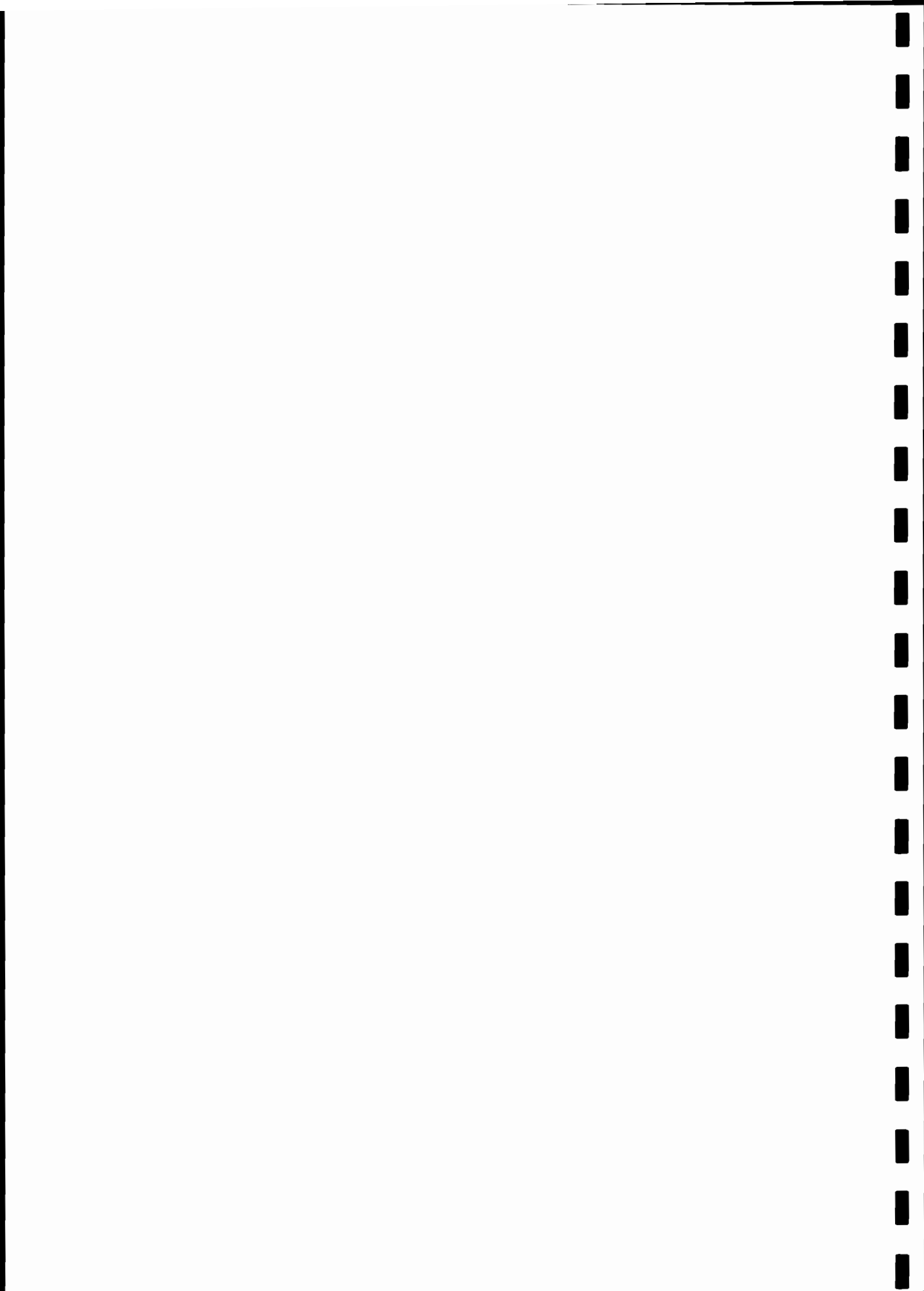
PORT/ESCALE	PK	Richard		Dagana	Podor	Boghé	Kaédi	Matam	Bakel	Gouraye	Ambidédi	Kayes
		Rosso	-Toll									
Saint-Louis	0	132	144	169	266	382	542	637	816	816	905	948
Rosso	132	-	12	37	134	250	410	505	684	684	773	816
Richard-Toll	144		-	25	122	238	398	493	672	672	761	804
Dagana	169			-	97	213	373	468	647	647	736	779
Podor	266				-	116	276	371	550	550	639	682
Boghé	382					-	160	255	434	434	523	566
Kaédi	542						-	95	274	274	363	406
Matam	637							-	179	179	268	311
Bakel	816								-	0	89	132
Gouraye	816									-	89	132
Ambidédi	905										-	43
Kayes	948											-

Source : Travaux topographiques LDE



A N N E X E A.3

PARTIE 2 : PORTS MARITIMES DE DESSERTE DU MALI



Annexe A.3 , Partie 2

Ports maritimes de desserte du Mali

Cette partie comprend 7 sous-parties comme suit:

1. Recensement des voies d'accès à la mer du Mali
2. Inventaire des ports maritimes de desserte du Mali
3. Port de Dakar
4. Port d' Abidjan
5. Port de Nouakchott
6. Port de Lomé
7. Autres ports

1. Recensement des voies d'accès à la mer du Mali

Le tableau 2.1 récapitule les différents ports maritimes de desserte possibles du Mali ainsi que les différentes voies d'accès de surface.

2. Inventaire des ports maritimes de desserte du Mali

Le recensement des voies d'accès de surface du Mali effectué en 1. a permis ainsi d'identifier les ports maritimes de desserte possibles du Mali, à savoir:

- Port de Dakar du Sénégal,
- Port d' Abidjan de la Côte d'Ivoire,
- Port de San-Pédro de la Côte d'Ivoire,
- Port de Nouakchott de la Mauritanie,
- Port de Conakry de la Guinée,
- Port de Tema du Ghana,
- Port de Lomé du Togo,
- Port de Cotonou du Bénin.

L'examen de l'évolution des échanges par voie maritime du Mali de 1978 à 1988 (tableau 2.2) montre que trois ports de mer dominant nettement les échanges extérieurs maritimes du Mali:

- les ports de Dakar et d'Abidjan par lesquels transitent chaque année plus de 90 % des importations et 100 % des exportations,
- le port de Lomé pour 5 à 10 % des importations selon les années.

Dans ces conditions et compte tenu de la mise en service en fin 1987 du Port de Nouakchott, l'examen des ports maritimes de desserte s'organise comme suit:

- i) Port de Dakar
- ii) Port d' Abidjan
- iii) Port de Nouakchott
- iv) Port de Lomé
- v) Autres ports

Tableau 2.1

RECENSEMENT DES VOIES D'ACCES A LA MER DU MALI

Port maritime	Pays	Liaison de surface	Mode de transport	Distance (km)
Dakar	Sénégal	Dakar-Bamako	Chemin de fer	1 240
Abidjan	Côte d'Ivoire	Abidjan-Bamako	Route ou Route + Rail (569 km) (608 km)	1 225 1 177
San Pédro	Côte d'Ivoire	San Pédro-Bamako	Route	1 091
Nouakchott	Mauritanie	Nouakchott-Bamako	Route	1 430
Conakry	Guinée	Conakry-Bamako	Route	1 106
Téma	Ghana	Téma-Mopti	Route	1 392
Lomé	Togo	Lomé-Bamako	Route	2 071
Cotonou	Bénin	Cotonou-Gao	Route	1 598

Tableau 2.2

EVOLUTION DES ECHANGES PAR VOIE MARITIME DU MALI

	Port utilisé								TOTAL	
	Dakar		Abidjan		Lomé		Cotonou			
	(000 t)	(%)	(000 t)	(%)	(000 t)	(%)	(000 t)	(%)	(000 t)	(%)
1. IMPORTATIONS										
1978	110	44%	125	50%	10	4%	4	2%	249	100%
1979	58	24%	181	74%	3	1%	4	2%	246	100%
1980	71	32%	144	64%	4	2%	5	2%	224	100%
1981	83	38%	126	57%	10	5%	2	1%	221	100%
1982	77	31%	150	60%	14	6%	8	3%	249	100%
1983	177	46%	188	49%	16	4%	0	0%	381	100%
1984	209	40%	259	50%	51	10%	4	1%	523	100%
1985	214	37%	289	50%	63	11%	12	2%	578	100%
1986	229	51%	179	40%	23	5%	18	4%	449	100%
1987	162	60%	84	31%	17	6%	8	3%	271	100%
1988	254	64%	122	31%	20	5%	0	0%	396	100%
2. EXPORTATIONS										
1978	45	56%	35	44%	0		0		80	100%
1979	26	31%	58	69%	0		0		84	100%
1980	28	25%	86	75%	0		0		114	100%
1981	17	29%	42	71%	0		0		59	100%
1982	6	12%	45	88%	0		0		51	100%
1983	6	11%	47	89%	0		0		53	100%
1984	9	12%	64	88%	0		0		73	100%
1985	10	18%	47	82%	0		0		57	100%
1986	17	22%	62	78%	0		0		79	100%
1987	15	19%	63	81%	0		0		78	100%
1988	26	31%	59	69%	0		0		85	100%
3. IMPORTATIONS + EXPORTATIONS										
1978	155	47%	160	49%	10	3%	4	1%	329	100%
1979	84	25%	239	72%	3	1%	4	1%	330	100%
1980	99	29%	230	68%	4	1%	5	1%	338	100%
1981	100	36%	168	60%	10	4%	2	1%	280	100%
1982	83	28%	195	65%	14	5%	8	3%	300	100%
1983	183	42%	235	54%	16	4%	0	0%	434	100%
1984	218	37%	323	54%	51	9%	4	1%	596	100%
1985	224	35%	336	53%	63	10%	12	2%	635	100%
1986	246	47%	241	46%	23	4%	18	3%	528	100%
1987	177	51%	147	42%	17	5%	8	2%	349	100%
1988	280	58%	181	38%	20	4%	0	0%	481	100%

Source : Statistiques annuelles des ports de Dakar, d'Abidjan, de Lomé et de Cotonou

Annexe A.3 , Partie 2

Port de Dakar

Le port en eau profonde de Dakar dispose de :

- 8 326 mètres de quais avec 44 postes à quai dont 34 pouvant accueillir de gros navires (7 postes à - 8,5 m, 22 postes à - 10 m et 5 postes à - 11 m),
- 46 ha de terre-pleins aménagés et 63 500 m² de surfaces couvertes closes,
- 25 km de voies ferrées reliées au réseau national de la RCFS.

Les activités du port se répartissent en 4 zones :

- 1) la zone sud, comportant 3 bassins séparés par 3 môles (môles 1, 2, 3) et abritant 15 postes à quai affectés au trafic de marchandises diverses et de conteneurs dont:
 - . 1 poste Ro-Ro à l'enracinement du quai ouest du môle 1,
 - . 1 poste à quai à - 10 m au môle 3, affecté prioritairement au traitement du trafic de transit du Mali,
- 2) l'Arsenal Maritime où est installée la Marine du Sénégal,
- 3) la zone de pêche,
- 4) la zone nord, comportant deux bassins:
 - le bassin Nord-Ouest avec 4 môles (môles 4, 5, 6, 8), destinés au trafic des marchandises en vrac, de conteneurs et de marchandises diverses, et abritant 16 postes à quai dont :
 - . 1 terminal à conteneurs (2 postes),
 - . 1 môle (môle 5) réservé à l'exportation des phosphates de Taïba et équipé d'une portique de chargement automoteur à flèche relevable avec goulotte mobile permettant d'assumer une cadence de chargement de 1000 tonnes à l'heure;
 - le bassin pétrolier équipé de deux postes le long de la jetée Nord et un wharf pétrolier.

Du point de vue du matériel de manutention, le port ne dispose plus de grues bord à quai, les manutentions étant faites entre bord et quai par les gréements des navires, ou le cas échéant, par le matériel des entreprises de manutention.

Le trafic total du port de Dakar en 1988 s'est établi à 5,5 millions de tonnes dont 667 milliers de tonnes de pétrole brut débarquées à M'Bao, situé hors de l'enceinte portuaire.

Le trafic à l'entrée, hors pétroles brut, totalisait 2,1 millions de tonnes en 1988 et comprenait:

- 255 000 tonnes d'hydrocarbures raffinés et
- 1 880 000 tonnes de marchandises diverses dont 533 tonnes de produits céréaliers (blé, riz, mil et sorgho).

Le trafic à la sortie, atteignait 2,7 millions de tonnes en 1988 et comprenait:

- 1 757 000 tonnes de phosphates dont 1585 000 tonnes de phosphates de calcium de Taïba et 172 000 tonnes de phosphates d'alumine de Thiès,
- 276 000 tonnes d'acide phosphorique des ICS (Industries Chimiques du Sénégal)
- 660 000 tonnes de marchandises diverses dont:
 - . 159 000 tonnes de produits de la pêche,
 - . 143 000 tonnes de tourteaux d'arachide,
 - . 85 000 tonnes d'huile végétale.

Le trafic de transit du Mali en 1988 totalisait 280 000 tonnes (5,8 % du trafic total hors pétrole brut du port de Dakar) dont 254 000 tonnes à l'entrée (12 % du trafic à l'entrée hors pétrole brut du port de Dakar) et 26 000 tonnes à la sortie (1 % du trafic à la sortie du port de Dakar).

Le tableau 2.3 présente l'évolution des trafics du port de Dakar de 1978 à 1988.

Facilités particulières accordées au trafic de transit du Mali

Au titre de la convention du 8-06-1963, valable 25 ans puis reconduction, signée entre le Sénégal et le Mali, le Sénégal a concédé au Mali 56 573 m² d'espaces portuaires dans le port de Dakar, localisés comme suit:

Zone portuaire sud, môle 3		
- hangars (magasins cales)	:	2 677 m2
- terre-pleins de 1ère et 2ème zone	:	17 018 m2

		19 695 m2
Zone portuaire nord		
- terre-pleins de 3ème zone	:	16 878 m2
- terre-pleins de 5ème zone	:	20 000 m2

		36 878 m2

Les EMASE (Entrepôts Maliens au Sénégal), organisme public malien ayant le monopole d'entreposage des marchandises maliennes en transit au Port de Dakar, assurent actuellement la gestion de ces espaces et bénéficient des avantages et facilités suivants:

a) Avantages douaniers

Les espaces portuaires concédés au Mali sont considérés comme une zone franche, et aucune limite n'est imposée par l'Administration des Douanes du Sénégal pour la durée de séjour des marchandises stockées aux EMASE.

b) Facilités portuaires

Les espaces concédés ci-dessus sont desservis par le réseau ferré et éclairés pour la manutention de nuit.

Les navires effectuant des opérations commerciales pour le Mali ont la priorité d'accostage au poste 32 du môle 3, situé à proximité des EMASE.

c) Avantages tarifaires

- délai de franchise de 20 jours pour la marchandise débarquée hors de la zone EMASE (au delà les frais d'entreposage sont facturés),
- réduction de 10 % sur les taxes d'occupation des terre-pleins et magasins hors zone EMASE,
- abattement sur les redevances d'embarquement et de débarquement en fonction des catégories de marchandises à raison de 50 % pour les rubriques 1 à 11 et de 30 % pour la rubrique 12 (engrais).

Cependant, les conditions réelles des transports maritimes font que seules les cargaisons homogènes maliennes transportées au titre "FIO" peuvent accoster au poste EMASE du môle 3 pour y être déchargées.

L'essentiel du trafic malien, transporté en général en conventionnel ou en conteneurisé au titre "Liners Terms", est reçu, compte tenu de sa part de trafic relativement faible dans la composition de la cargaison du navire, à n'importe quel quai et est souvent acheminé sur le Mali sans transiter par la concession réservée aux EMASE, en raison des frais supplémentaires d'extraportage.

Cette situation réduit énormément le rôle des EMASE dans le traitement du frêt malien au Port de Dakar, leur faisant perdre dans la pratique le monopole de l'entreposage et limiter très souvent leur intervention à des tâches purement administratives.

La convention de 1963, venue à expiration le 8-06-1988, a été prorogée d'un an.

Une nouvelle convention, valable 5 ans, signée le 02.02.1990 entre le Sénégal et le Mali, redéfinit depuis les modalités d'utilisation des installations portuaires du Sénégal affectées aux opérations de transit du trafic malien.

Développement du port de Dakar

L'étude du Schéma Directeur du Port de Dakar, effectuée en 1989, présente les résultats suivants qui intéressent le Projet Navigation :

- le poste de chargement de phosphates, pour le tonnage actuel d'exportation, est proche de la saturation. En cas d'augmentation conséquente du volume d'exportation, un second poste serait nécessaire soit par l'aménagement du poste 51, soit par déplacement des installations à l'extérieur du port,
- les deux postes à quai 31 et 32 du môle ne peuvent pas traiter un tonnage de sacherie et de marchandises diverses dépassant 150 000 tonnes/an,
- le coût du scénario de développement des installations en zone sud avec la création d'un terminal "multipurpose" par remblaiement de la darse comprise entre les môles 1 et 2 est chiffré à 13 milliards de FCFA hors taxes et douane.

Tableau 2.3

EVOLUTION DES TRAFICS DU PORT DE DAKAR
(hors Pétrole brut)

	hors trafic transit du Mali		trafic transit du Mali		TOTAL	
	(000 t)	(%)	(000 t)	(%)	(000 t)	(%)
1. ENTREES						
1978	2 649	96%	110	4%	2 759	100%
1979	1 925	97%	58	3%	1 983	100%
1980	1 620	96%	71	4%	1 691	100%
1981	1 751	95%	83	5%	1 834	100%
1982	1 798	96%	77	4%	1 875	100%
1983	2 171	92%	177	8%	2 348	100%
1984	2 514	92%	209	8%	2 723	100%
1985	2 396	92%	214	8%	2 610	100%
1986	1 909	89%	229	11%	2 138	100%
1987	2 256	93%	162	7%	2 418	100%
1988	1 863	88%	254	12%	2 117	100%
2. SORTIES						
1978	3 104	99%	45	1%	3 149	100%
1979	2 664	99%	26	1%	2 690	100%
1980	1 939	99%	28	1%	1 967	100%
1981	1 794	99%	17	1%	1 811	100%
1982	2 095	100%	6	0%	2 101	100%
1983	2 248	100%	6	0%	2 254	100%
1984	2 361	100%	9	0%	2 370	100%
1985	2 317	100%	10	0%	2 327	100%
1986	2 362	99%	17	1%	2 379	100%
1987	2 261	99%	15	1%	2 276	100%
1988	2 695	99%	26	1%	2 721	100%
3. TOTAL ENTREES + SORTIES						
1978	5 753	97%	155	3%	5 908	100%
1979	4 589	98%	84	2%	4 673	100%
1980	3 559	97%	99	3%	3 658	100%
1981	3 545	97%	100	3%	3 645	100%
1982	3 893	98%	83	2%	3 976	100%
1983	4 419	96%	183	4%	4 602	100%
1984	4 875	96%	218	4%	5 093	100%
1985	4 713	95%	224	5%	4 937	100%
1986	4 271	95%	246	5%	4 517	100%
1987	4 517	96%	177	4%	4 694	100%
1988	4 558	94%	280	6%	4 838	100%

Source : Statistiques annuelles du Port de Dakar

Annexe A.3 , Partie 2

Port d'Abidjan

Le port en eau profonde d'Abidjan dispose de :

- 30 postes à quai totalisant un linéaire de quai de 4 555 mètres,
- 12 postes sur coffre pour le chargement des bois en grumes,
- 14 postes de mouillage,
- 2 postes pétroliers en mer,
- 68 ha de terre-pleins et 130 845 m² de magasins.

Les 30 postes à quai comprennent:

- 3 postes à conteneurs dont un à - 11,5 m et deux à - 12,5 m constituant le terminal à conteneurs,
- 1 poste Ro-Ro à - 12,5 m,
- 21 postes à marchandises diverses dont 15 à - 10 m et 5 à - 11,5 m,
- 2 postes à - 7 m constituant le quai bananier,
- 2 postes à - 10 m pour le traitement spécifique des hydrocarbures,
- 1 poste à - 10 m pour le traitement spécifique des engrais.

En matériel de manutention, le terminal à conteneurs qui occupe une superficie de 27,5 ha est équipé de 2 portiques d'une capacité de 40 tonnes chacune.

La manutention est assurée par des sociétés privées qui disposent de leur parc de matériel propre.

Le trafic total du port d'Abidjan en 1988 s'est établi à 9,4 millions de tonnes.

Le trafic à l'entrée, totalisait 6,0 millions de tonnes en 1988 et comprenait:

- 3 306 000 tonnes d'hydrocarbures,
- 771 000 tonnes de clinker et gypse,
- 1 897 000 tonnes de marchandises diverses, dont :
 - . 388 000 tonnes de céréales et
 - . 298 000 tonnes d'autres produits alimentaires.

Le trafic à la sortie, atteignait 3,4 millions de tonnes en 1988 et comprenait:

- 1 534 000 tonnes d'hydrocarbures,
- 363 000 tonnes de grumes et bois usinés,
- 1 566 000 tonnes de marchandises diverses, dont 831 000 tonnes de produits agricoles (cacao, café, ananas, bananes, tourteaux, karité).

Le trafic de transit du Mali totalisait en 1988 un tonnage de 181 000 tonnes (1,9 % du trafic total du port d'Abidjan) dont:

- 122 000 tonnes à l'entrée (2,0 % du trafic à l'entrée du port d'Abidjan) et
- 59 000 tonnes à la sortie (1,7 % du trafic à la sortie du port d'Abidjan).

Le tableau 2.4 donne l'évolution des trafics du port d'Abidjan de 1978 à 1988.

Facilités particulières accordées au trafic de transit du Mali

La coopération entre le Mali et la Côte d'Ivoire en matière de transport et de transit maritime fait l'objet d'un protocole d'accord signé le 13.01. 1979.

Les EMACI (Entrepôts Maliens en Côte d'Ivoire), organisme public malien ayant le monopole d'entreposage des marchandises maliennes en transit au port d'Abidjan ont actuellement, moyennant paiement des redevances locatives, à leur disposition au port d'Abidjan, des espaces portuaires d'une superficie totale de plus de 30 000 m² répartis comme suit :

- dans l'enceinte portuaire :

. magasin 14	:	6 000 m ²
. terre-pleins attenants	:	5 000 m ²

		11 000 m ²

- en zone franche industrielle de Vridi, deux terrains:

. lot n° 219	:	11 342 m ²
. lot n° 232 ter	:	11 059 m ²

		22 401 m ²

Une partie de ces deux terrains est déjà mise en valeur par les EMACI en y réalisant 2 magasins de 6 000 m² chacun et d'un terre-plein de 5 000 m².

La zone EMACI n'est pas franche mais jouit de la réglementation malienne.

En modalités financières, la situation se présente comme suit pour les EMACI:

Charges locatives

Les EMACI doivent payer une redevance de location des infrastructures, calculée de manière suivante :

dans l'enceinte portuaire :

- 562,50 FCFA/m2/trimestre pour le magasin 14,
- 281,25 FCFA/m2/trimestre pour les terre-pleins attenants à la première zone,
- 204,00 FCFA/m2/trimestre pour les terre-pleins attenants à la deuxième zone.

en zone franche industrielle de Vridi :

- 490 FCFA/m2/an pour l'ensemble des terrains, tarif non révisable pour une durée de 30 ans.

Cautionnement

A titre exceptionnel, les EMACI sont dispensés de verser un cautionnement.

Entreposage

20 jours de délai de franchise pour stockage des marchandises en zone ivoirienne.

Taxes portuaires

Rétrocession tarifaire de 20 % depuis Octobre 1989 sur les taxes portuaires acquittées par le cargo malien en transit, à l'import comme à l'export.

Développement du port d'Abidjan

Selon le Plan National de Transport élaboré en 1989, l'extension vers Locodjoro n'est pas envisagée avant l'an 2000. Les seuls investissements éventuellement envisagés seraient des investissements en terre-pleins et matériel de manutention pour les bois débités et les conteneurs.

Tableau 2.4

EVOLUTION DES TRAFICS DU PORT D'ABIDJAN
(hors Pétrole brut)

	hors trafic transit du Mali		trafic transit du Mali		Total	
	(000 t)	(%)	(000 t)	(%)	(000 t)	(%)
1. ENTREES						
1978	5 355	98%	125	2%	5 480	100%
1979	5 589	97%	181	3%	5 770	100%
1980	5 808	98%	144	2%	5 952	100%
1981	4 977	98%	126	2%	5 103	100%
1982	4 653	97%	150	3%	4 803	100%
1983	4 308	96%	188	4%	4 496	100%
1984	4 511	95%	259	5%	4 770	100%
1985	5 079	95%	289	5%	5 368	100%
1986	5 545	97%	179	3%	5 724	100%
1987	5 875	99%	84	1%	5 959	100%
1988	5 852	98%	122	2%	5 974	100%
2. SORTIES						
1978	2 815	99%	35	1%	2 850	100%
1979	2 840	98%	58	2%	2 898	100%
1980	3 326	97%	86	3%	3 412	100%
1981	3 137	99%	42	1%	3 179	100%
1982	3 147	99%	45	1%	3 192	100%
1983	3 018	98%	47	2%	3 065	100%
1984	3 479	98%	64	2%	3 543	100%
1985	3 840	99%	47	1%	3 887	100%
1986	3 686	98%	62	2%	3 748	100%
1987	3 519	98%	63	2%	3 582	100%
1988	3 404	98%	59	2%	3 463	100%
3. TOTAL ENTREES + SORTIES						
1978	8 170	98%	160	2%	8 330	100%
1979	8 429	97%	239	3%	8 668	100%
1980	9 134	98%	230	2%	9 364	100%
1981	8 114	98%	168	2%	8 282	100%
1982	7 800	98%	195	2%	7 995	100%
1983	7 326	97%	235	3%	7 561	100%
1984	7 990	96%	323	4%	8 313	100%
1985	8 919	96%	336	4%	9 255	100%
1986	9 231	97%	241	3%	9 472	100%
1987	9 394	98%	147	2%	9 541	100%
1988	9 256	98%	181	2%	9 437	100%

Source : Statistiques annuelles du Port d'Abidjan

Annexe A.3 , Partie 2

Port de Nouakchott

Mis en service le 15 octobre 1987, le port de Nouakchott dit "Port de l'Amitié" dispose:

- des anciennes installations draguées à - 7 m et comprenant :
 - . un wharf (quai de batelage) permettant les opérations de déchargement par barges des navires de fort tonnage,
 - . un quai d'extension de 55 m, accostable sur ses deux fronts et pouvant recevoir des navires jusqu'à 20 000 tonnes. Ce quai est utilisé pour le pompage de vracs liquide (gaz) et solide (ciment),
 - . 21 244 m² de terre-pleins et 1 200 m² de hangars.
- des nouvelles installations draguées à - 10 m et comprenant :
 - . un quai en eau profonde de 585 m de long, abritant 4 postes à quai dont 1 poste de servitude,
 - . 45 m² de terre-pleins et 7 908 m² de hangars.

Le trafic du port de Nouakchott, entièrement destiné à la Mauritanie, totalisait en 1988 un tonnage de 497 000 tonnes.

Le trafic à l'entrée en 1988 était de 481 000 tonnes, soit 97 % du trafic total.

L'essentiel du trafic à l'entrée est composé de produits alimentaires (céréales, riz, farine, sucre, thé, lait, ...) qui représente 65,5 % et du ciment (19,5 %).

Le trafic à la sortie en 1988 était de 16 000 tonnes, soit 3 % du trafic total.

Potentialités d'utilisation du port de Nouakchott par le Mali

Face à la sous-utilisation actuelle du port de Nouakchott dont la capacité est estimée à 1,5 millions de tonnes par an, la Mauritanie cherche à organiser un hinterland malien au départ de Nouakchott.

A cet effet, un projet de protocole d'accord en matière de transport et transit maritime a été adopté dès octobre 1986 avec le Mali, lequel prévoit :

- la mise à disposition du Mali d'un espace portuaire de 30 000 m² dans la zone sous-douane pour y construire des entrepôts,
- un régime fiscal et douanier particulier aux futurs entrepôts maliens.

Cependant, en raison du mauvais état du réseau routier reliant Nouakchott au Mali, il ne s'est pas encore développé de courant significatif de trafic malien par le port de Nouakchott.

La construction du nouveau quai en eau profonde ne permet seulement de récupérer à l'heure actuelle que le trafic de transit de la Mauritanie au port de Dakar (céréales en vrac et marchandises conteneurisées).

Annexe A.3 , Partie 2

Port de Lomé

Le port en eau profonde de Lomé est un port franc qui dispose :

- de 1 230 mètres de quai,
- de 24 ha de terre-pleins et de 56 850 m² de hangars,
- d'une superficie de zone franche de 85 ha.

Le linéaire total de quais est constitué par :

- 4 postes à quai pour marchandises diverses au môle I dont un poste à - 7 m et deux postes à - 9,5 m,
- 2 postes à quai à - 11 m au môle II pour cargo sec avec des facilités pour la conteneurisation,
- 1 quai minéralier à - 11,5 m avec une installation de chargement de clinker,
- 1 appontement pétrolier à - 12 m, relié par pipe-line à la Raffinerie du Togo
- 1 quai de batelage à - 4,5 m pour bateaux de pêche.

A cela, s'ajoute 1 poste de mouillage à - 9,5 m composé de 3 coffres d'amarrage hors de l'enceinte des jetées, assurant le déchargement des hydrocarbures et reliés aux dépôts de la Société Togolaise d'Entreposage par un sealine.

La manutention est assurée par les services du Port Autonome de Lomé.

Le trafic global en 1988 totalisait 1,9 millions de tonnes hors transbordement de pétrole et avitaillement dont 725 000 tonnes de trafic de transit des pays enclavés Burkina-Faso, Niger et Mali.

Le trafic de transit du Mali au port de Lomé en 1988 était de 19 600 tonnes dont 18 100 tonnes de marchandises diverses et 1 500 tonnes d'hydrocarbures.

Ce trafic de transit concerne uniquement les importations et représente 5 % des importations par voie maritime du Mali.

Facilités particulières accordées au trafic de transit du Mali

Le Mali est implanté dans le port de Lomé depuis 1982, date à laquelle il est mis à sa disposition à titre de location un terrain de 9 765 m² en zone franche.

La gestion de ce terrain est confié au Entrepôts Maliens au Togo (EMATO), organisme public malien ayant le monopole d'entreposage des marchandises maliennes en transit au Port de Lomé.

Suite à l'accord de coopération de transport et de transit maritime en date du 26-08-1983 entre le Togo et le Mali, les EMATO ont construit sur le terrain concédé un hangar de 5 000 m² et un terre-plein de 1 500 m².

Les avantages dont bénéficient le Mali sont les suivants:

Charges locatives:

redevance annuelle d'un franc symbolique au titre du droit de location du terrain.

Avantages douaniers:

régime de zone franche.

Avantages fiscaux:

exonération de la taxe statistique (2,08 %).

Avantages tarifaires:

franchises de 25 jours pour magasinage et stockage hors zone EMATO.

Les taxes portuaires au tarif en vigueur sont appliquées, à l'exception des taxes d'entreposage où un tarif préférentiel serait accordé au cas où il est démontré qu'il est impossible de stocker les marchandises en zone EMATO.

Développement du trafic de transit du Mali au Port de Lomé

Le développement du trafic de transit du Mali au Port de Lomé resterait limité en raison de la distance routière de transport (plus de 2 000 km) qui sépare Bamako du Port de Lomé et de la complexité des procédures douanières due à la traversée du Burkina-Faso.

Annexe A.3 , Partie 2

Autres ports

Les autres ports comprennent:

- le port de Cotonou,
- le port de Conakry,
- le port de San-Pédro,
- le port de Tema

Le port de Cotonou

Le port en eau profonde de Cotonou dispose de:

- 1 956 mètres de quai avec 12 postes à quai,
- 227 500 m² de terre-pleins dont un parc à conteneurs pleins de 65 000 m²,
- 57 000 m² de hangars.

Les postes à quai comprennent:

- 6 postes conventionnels à - 10 m,
- 1 poste conteneurs à - 10 m,
- 1 poste Ro-Ro à - 10 m,
- 1 poste pétrolier/pondéreux à - 11 m,
- 1 poste d'huile végétale à - 11 m,
- 1 poste extérieur,
- 1 poste d'accostage de chalutiers.

L'acconage est public.

Le trafic global en 1988 totalisait 1,2 million de tonnes dont 915 000 tonnes de marchandises diverses.

Le trafic de transit en 1988 était de 262 000 tonnes dont 254 000 tonnes pour le Niger.

Le trafic de transit du Mali, qui a toujours été un trafic marginal, n'était que de 200 tonnes en 1988.

Pourtant, le Bénin accorde au Mali d'énormes facilités portuaires:

- attribution pour 99 ans, contre une redevance annuelle de 1 franc symbolique au titre des droits de location, d'une parcelle de 15 000 m² en régime de zone franche en zone d'extension du Port de Cotonou (décret du 13.05.1986),
- affectation dans l'enceinte portuaire, des installations en libre zone en rapport avec l'importance du trafic de transit du Mali,
- exonération des taxes de passage (1 900 FCFA/tonne),
- abattement de 30 % de la taxe de port,
- délai de franchise illimité.

Les contraintes de développement du trafic de transit du Mali au port de Cotonou demeurent cependant fortes en raison de la situation économique des régions de Tombouctou et de Gao, zones du Mali desservies par le port de Cotonou, du mauvais état des liaisons terrestres entre Tombouctou/Gao et Cotonou et de la complexité des procédures douanières due à la traversée du Burkina-Faso et du Niger.

Le port de Conakry

Le port de Conakry dispose de:

- 1 750 mètres de quai avec 10 postes à quai opérationnels,
- 100 000 m² de terre-pleins dont 1 parc à conteneurs de 29 000 m²,
- 30 000 m² de hangars.

Les postes à quai comprennent :

- 4 postes mixtes minéraliers/pétroliers/cargos dont 2 à - 11 m et 2 à - 10 m,
- 4 postes à marchandises diverses dont 2 à - 8,5 m et 2 à - 8 m,
- 2 postes pour les chalutiers et les engins de servitude.

Le trafic global se situe à 4,5 millions de tonnes par an dont:

- . 3,5 millions de tonnes à l'exportation, constituées à plus de 98 % par de la bauxite et de l'alumine,
- . 1,0 millions de tonnes à l'importation, dont près de la moitié d'hydrocarbures et d'autres vrac (clinker, chaux vive, soude caustique).

Il n'existe pratiquement pas de trafic commercial de transit du Mali par le port de Conakry en raison du mauvais état des liaisons terrestres et des performances médiocres enregistrées au niveau de l'exploitation portuaire.

Des facilités portuaires ont pourtant été offertes au Mali pour le développement d'un courant commercial vers Conakry.

Le port de San-Pédro

Le port de San-Pédro dispose de:

- 900 m de quai, abritant 6 postes à quai dont cinq à - 11 m et un à - 9 m,
- 8 ha de terre-pleins et 13 800 m² de hangars,
- 6 postes sur coffres pour les grumes et les hydrocarbures.

Le trafic global en 1988 était de 890 000 tonnes dont 730 000 tonnes à l'exportation et 160 000 tonnes à l'importation.

Le trafic à l'exportation est constitué à plus de 70 % de (grumes et bois scié) et à 20 % du (cacao et café).

Le trafic à l'importation comporte plus de 50 % de (clinker et gypse) et 30 % de riz.

Malgré le fait que Bamako - San-Pédro constitue la voie d'accès maritime la plus courte et la volonté des autorités ivoiriennes de promouvoir cette voie, il n'est pas enregistré de trafic de transit du Mali par le port de San-Pédro pour deux principales raisons:

- la mauvaise liaison routière avec Bamako (263 km de pistes saisonnières entre Bougouni et Odienné),
- la concurrence du port d'Abidjan avec les facilités portuaires déjà installées (EMACI).

Le port de Tema

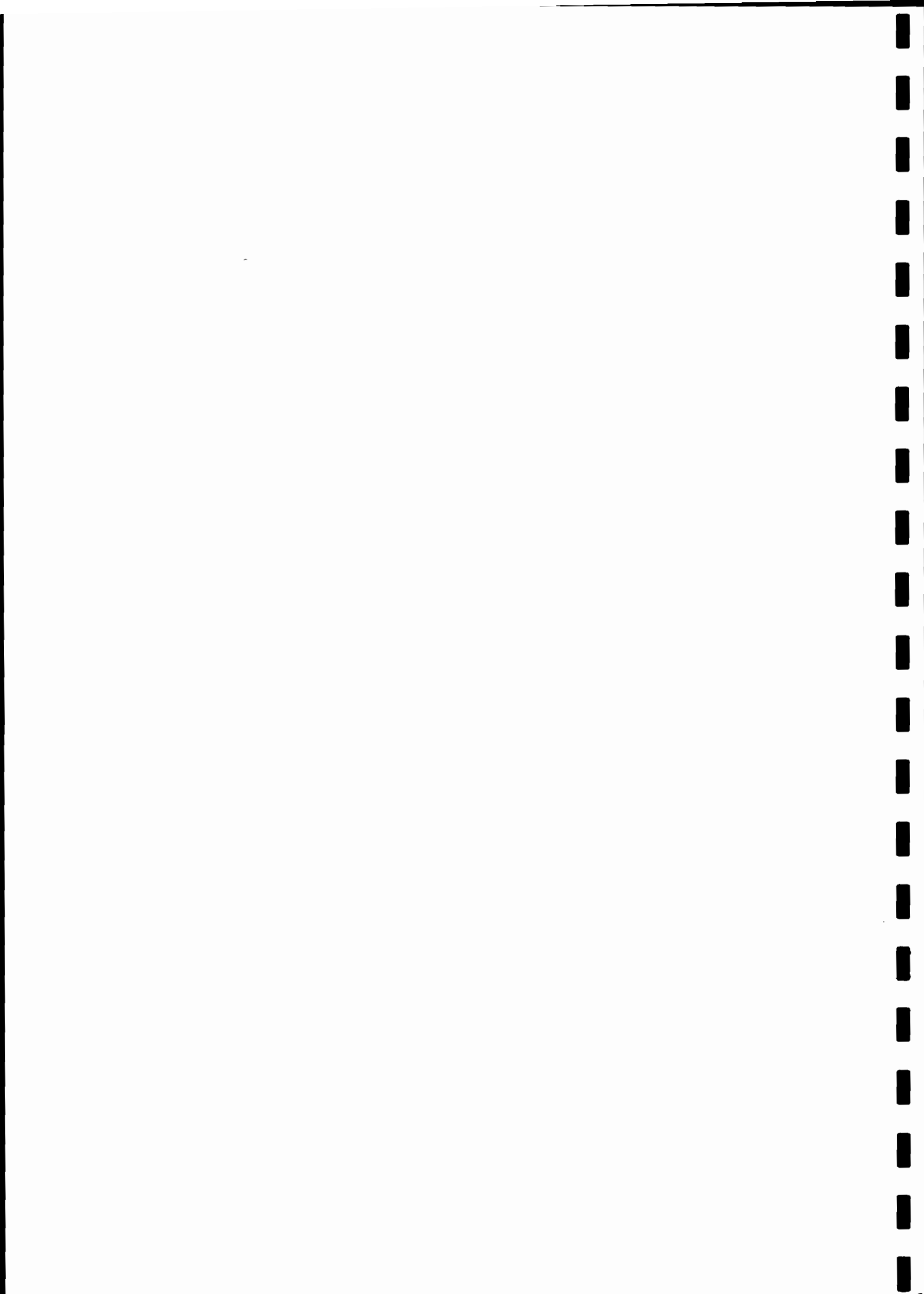
Le port de Tema dispose de 2 000 mètres de quai dont 6 postes à quai en eau profonde à - 10 m, de 400 000 m² de terre-pleins et de 250 000 m² de hangars.

Il n'y a pas de trafic commercial significatif de transit du Mali au port de Tema malgré les accords de coopération en matière de transport routier et en matière de transport et de transit maritime conclus entre le Mali et le Ghana en date du 06-11-1986 (*).

Les raisons sont multiples :

- mauvais état de liaisons routières Inter-Etats du Ghana,
- caractéristiques des véhicules routiers ne répondant pas toujours aux normes de la convention TRIE (Transports Routiers Inter-Etats),
- difficulté d'application des conditions tarifaires, la différence de monnaie posant un problème de monnaie, de rémunération et de tarif de transport,
- difficulté due aux problèmes linguistiques.

(*) Le contenu de ces accords est analogue à celui des accords que le Mali a passés avec les autres pays côtiers.



A N N E X E A.3

PARTIE 3 : LIAISONS FERROVIAIRES CONCERNEES PAR PAYS

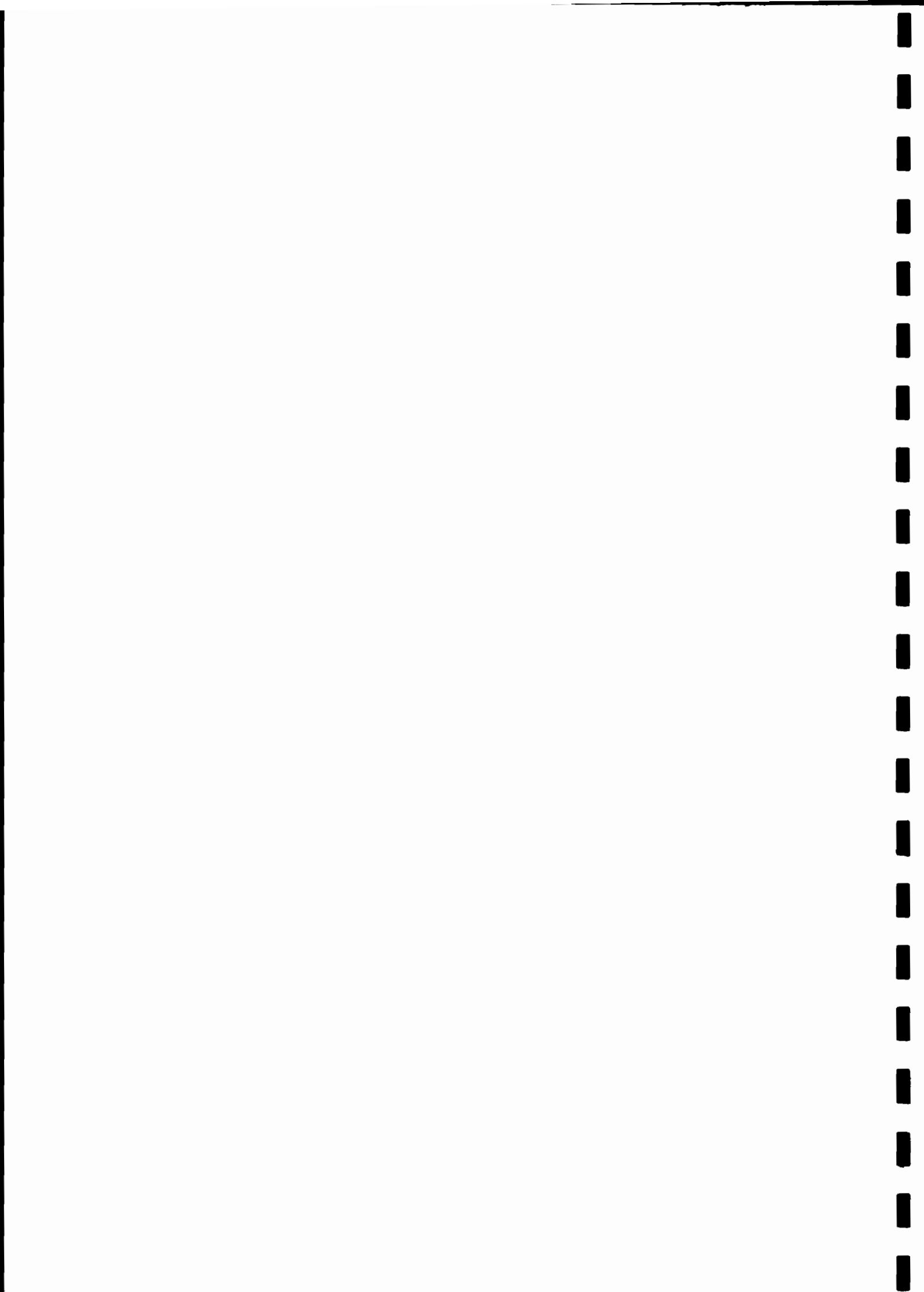


Tableau 3

CARACTERISTIQUES DES LIAISONS FERROVIAIRES CONCERNEES PAR PAYS

Mali : Liaison Diboli-Bamako (584 km) de la Ligne internationale Dakar-Niger (Fleuve)
 Sénégal : - Liaison Dakar-Kidira (644 km) de la Ligne internationale Dakar-Niger (Fleuve)
 avec le raccordement Guinguiné-Kaolack-Lyndiane (32 km) desservant le port de
 zone franche malienne et les Salins du Siné-Saloum
 - Ligne Thiès-St.Louis (193 km)

Caractéristiques générales des voies : voie unique à écartement métrique, ballastée
 et posée sur traverses métalliques

Situation de l'armement de la voie

Mali : Liaison Diboli-Bamako

Liaison/tronçon	Caractéristiques des rails				observations
	longueur (km)	Poids (kg)	Type	Travelage (nb/km)	
Diboli-Kayes	92	30	soudés	1 500	) . régénération de l'ensemble des traverses métalliques) . renouvellement de la voie entre Kayes et Kassaro) . ballastage entre Kayes et Bamako
Kayes-Mahina	114	30	éclissés	1 500	
Mahina-Kassaro	265	30	éclissés	1 500	
Kassaro-Bamako	113	30	soudés	1 500	
Total	584				

Sénégal : Liaison Dakar-Kidira

Liaison/tronçon	Caractéristiques des rails				observations
	longueur (km)	Poids (kg)	Type	Travelage (nb/km)	
Dakar-Thiès	70	36	soudés	1 500	) renouvellement partiel en cours en rails de 36 kg soudés
Thiès-Guinguinéo	132	36	soudés	1 500	
Guinguinéo-Malème Hodar	69	36	soudés	1 500	
Malème Hodar-Tambacounda	193	25	éclissés	1300/1400	
Tambacounda-Kidira	180	26	éclissés	1300/1400	
Total	644				

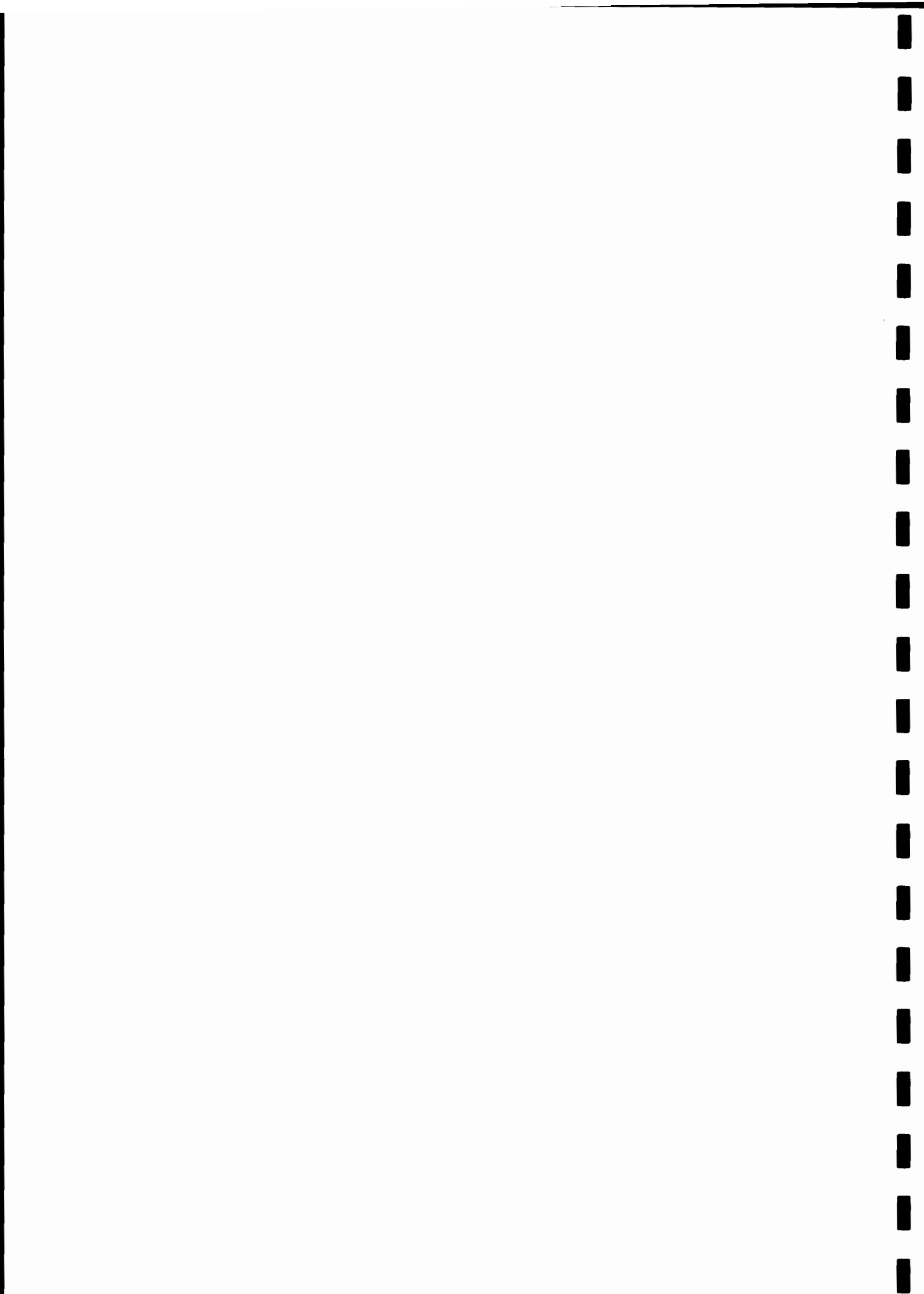
Raccordement

Guinguinéo-Kaolack-Lyndiane 32 26 éclissés 1300/1400

Sénégal : Ligne Thiès-St.Louis

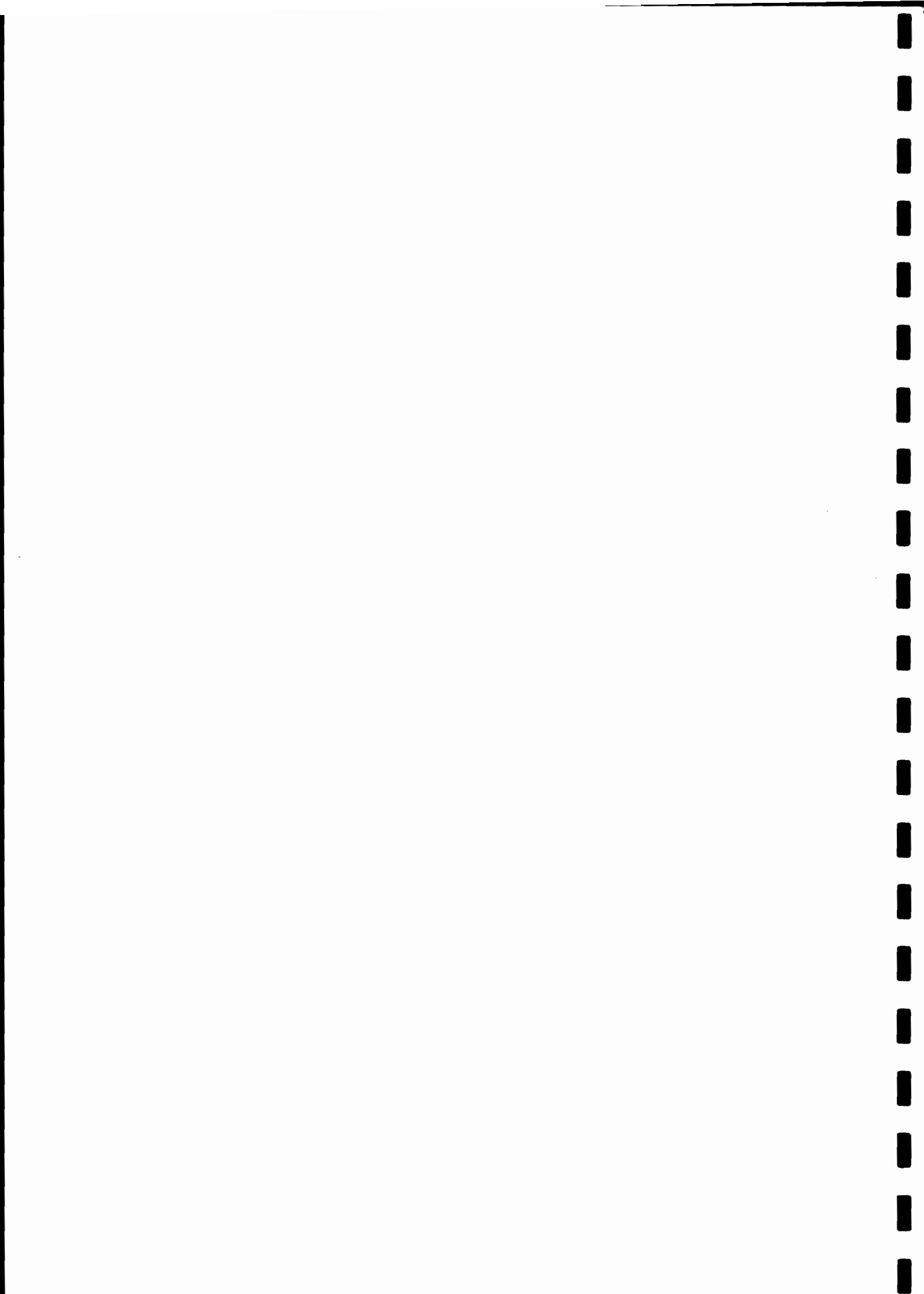
Liaison/tronçon	Caractéristiques des rails				observations
	longueur (km)	Poids (kg)	Type	Travelage (nb/km)	
Thiès-Tivaouane	22	36	soudés	1 500	
Tivaouane-Leybar	166	30	éclissés	1300/1400	
Leybar-St.Louis	5	30	soudés	1 500	
Total	193				
Raccordement					
Tivaouane-Taïba (*)	18	36	soudés	1 500	

(*) desserte privée aux mines de phosphates de Taïba. Information donnée à titre indicatif.



A N N E X E A.3

PARTIE 4 : RESEAUX ROUTIERS DES PAYS MEMBRES DE L'OMVS
ET LIAISONS ROUTIERES CONCERNEES PAR PAYS



Annexe A.3 , Partie 4

Réseaux routiers des pays membres de l'OMVS et liaisons routières concernées par pays

Pour les réseaux routiers des pays membres de l'OMVS, il est établi un tableau de synthèse présentant les principaux indicateurs sur leur importance et sur leur état.

Pour les liaisons routières concernées par pays, il est fait un inventaire exhaustif sur leur état actuel et sur les projets d'aménagement prévus.

Les résultats sont également présentés sous forme de tableaux.

Cette partie comprend ainsi les tableaux suivants (tableaux 4.1 à 4.3):

- . Tableau 4.1 : Importance et état des réseaux routiers des pays membres de l'OMVS,
- . Tableau 4.1a : Situation du réseau routier de la Région de Kayes du Mali, état actuel et projets d'aménagement,
- . Tableau 4.1b : Etat actuel des voies routières d'accès du Mali aux ports maritimes des pays limitrophes,
- . Tableau 4.1c : Projets d'aménagement des voies routières d'accès du Mali aux ports maritimes des pays limitrophes,
- . Tableau 4.2 : Liaisons routières en Mauritanie entre la Rive Droite et Nouakchott, état actuel et projets d'aménagement,
- . Tableau 4.3 : Liaisons routières au Sénégal entre la Rive Gauche et Dakar, état actuel et projets d'aménagement,

Tableau 4.1

IMPORTANCE ET ETAT DES RESEAUX ROUTIERS DES PAYS MEMBRES DE L'OMVS

	MALI		MAURITANIE		SENEGAL	
	1984	1988	1984	1988	1984	1988
RESEAU NATIONAL						
Longueur totale (km)	13 500	15 500	7 500	7 100	11 700	14 300
Km de routes/100 km ²	1.09	1.25	0.73	0.69	5.97	7.30
Km de routes/1000 habitants	1.85	1.98	4.41	3.82	1.83	2.08
ROUTES PRINCIPALES						
1) Routes revêtues						
Longueur (km)	1 890	2 464	1 640	1 630	3 762	3 809
Etat de surface :						
Bon (%)	43	63	30	50	51	28
Moyen (%)	33	31	30	39	36	32
Mauvais (%)	24	6	40	11	13	40
2) Routes non revêtues						
Longueur (km)	3 332	6 320	840	765	5 938	7 470
Etat de surface :						
Bon (%)	11	19	0	0	4	7
Moyen (%)	4	13	5	5	26	21
Mauvais (%)	85	68	95	95	70	72

Population (millions habitants)	7.30	7.82	1.70	1.86	6.40	6.88
Superficie (000 km ²)	1 240	1 240	1 031	1 031	196	196

Source: - La détérioration des routes dans les pays en développement
Banque Mondiale, Septembre 1988;
- Tables Rondes sur l'entretien routier, Programme de Transport pour
l'Afrique Sub-saharienne, Banque Mondiale et CEA, Janvier 1990.

Tableau 4.1a

SITUATION DU RESEAU ROUTIER DE LA REGION DE KAYES DU MALI

Etat actuel

Liaison/tronçon	longueur (km)	catégorie	état de surface	observations
Kayes-Ambidédi	43	terre moderne	bon	) construction en terre) moderne en cours et) bitumage prévu
Ambidédi-Dibali (frontière Sénégal)	54	terre moderne	bon	) bitumage prévu
Kayes-Nioro	251	terre moderne	mauvais	) aménagement en cours) en terre moderne

Projets d'aménagement

Projet	Période début fin		Financement	observations
Construction de la route Kayes-Dibali (97 km)	1987	1990	))) acquis (Italie)	) construction en terre) moderne en cours et) bitumage prévu
Amélioration de la route en terre moderne Kayes-Nioro (251 km)	1989	1991	))) acquis (BM, Suisse, Budget National)	en cours d'exécution
Amélioration de la route en terre moderne Kayes-Diamou (45 km)	-	1990	origine non connu	en cours d'exécution
Amélioration de la route en terre moderne (60 km) Ségala-Tambacara-Yélimané	-	1990	origine non connu	en cours d'exécution

Tableau 4.1b

ETAT ACTUEL DES VOIES D'ACCES DU MALI
AUX PORTS MARITIMES DES PAYS LIMITROPHES

Liaison/tronçon	longueur (km)	catégorie	état de surface	observations
voies d'accès au Port de Nouakchott				
1) Bamako-Néma-Nouakchott (1 677 km)				dont 433 km au Mali
. Bamako-Nara-Frontière	433	terre	mauvais	amélioration en latérite par endroits
. Frontière-Néma	145	terre	mauvais	
. Néma-Nouakchott	1 099	revêtue	moyen	mauvais par endroits
2) Bamako-Aioun-Nouakchott (1 430 km)				dont 485 km au Mali
. Bamako-Mioro	432	terre	mauvais	
. Mioro-Frontière	62	terre	mauvais	
. Frontière-Aioun El Atrouss	117	terre	mauvais	
. Aioun-Nouakchott	819	revêtue	moyen	mauvais par endroits
3) Kayes-Kiffa-Nouakchott (885 km)				dont 136 km au Mali
. Kayes-Frontière	136	terre	mauvais	
. Frontière-Kankossa-Kiffa	145	terre	mauvais	
. Kiffa-Nouakchott	604	revêtue	moyen	mauvais par endroits
voie d'accès au Port d'Abidjan				
Bamako-Sikasso-Abidjan (1 199 km)				dont 470 km au Mali
. Bamako-Bougouni	163	revêtue	mauvais	travaux de
. Bougouni-Sikasso	211	revêtue	mauvais	réhabilitation
. Sikasso-Zégoua (Frontière)	96	revêtue	mauvais	en cours
. Zégoua-Ferkessédougou	145	revêtue	bon	bitumage en 1989
. Ferkessédougou-Abidjan	584	revêtue	moyen	mauvais par endroits
voie d'accès au Port de San Pedro				
Bamako-Odienné-San Pedro (1 064 km)				dont 309 km au Mali
. Bamako-Bougouni	163	revêtue	mauvais	
. Bougouni-Manankoro (Frontière)	146	piste	mauvais	piste saisonnière
. Manankoro-Odienné	117	piste	mauvais	piste saisonnière
. Odienné-San Pedro	638	revêtue	moyen	
voies d'accès au Port de Dakar				
1) Kayes-Tambacounda-Dakar (745 km)				dont 97 km au Mali
. Kayes-Diboli (Frontière)	97	terre moderne	bon	bitumage en cours
. Diboli-Kidira-Tambacounda	180	terre	mauvais	amélioration en latérite par endroits
. Tambacounda-Dakar	468	revêtue	moyen	mauvais par endroits
2) Bamako-Kédougou-Dakar (1 187 km)				dont 380 km au Mali
. Bamako-Falémé-Saraya	425	en projet		étude d'exécution de bitumage en cours
. Saraya-Kédougou	61	revêtue	bon	
. Kédougou-Dialakoto	164	terre	mauvais	étude de bitumage prévue
. Dialakoto-Tambacounda	69	revêtue	moyen	
. Tambacounda-Dakar	468	revêtue	moyen	mauvais par endroits

Tableau 4.1c

PROJETS D'AMENAGEMENT DES VOIES D'ACCES DU MALI
AUX PORTS MARITIMES DES PAYS LIMITOPHES

Projet	Période		Financement		observations
	début	fin			
voie d'accès au Port de Nouakchott					
Bamako-Aioun-Nouakchott					
Reconstruction des routes en terre :					
. Nioro-Frontière (62 km)	-	1995	)	acquis pour	) étude de factibilité
			)	les études	) en cours de
. Frontière-Aioun (117 km)	-	1995	)	(BID)	) réalisation
voie d'accès au Port d'Abidjan					
Bamako-Sikasso-Abidjan					
Reconstruction des routes revêtues :					
. Bamako-Bougouni (163 km)	1987	1990	)	acquis	)
			)		)
. Bougouni-Sikasso (211 km)	1988	1991	)	(BM et Budget	) en cours d'exécution
			)	National)	)
. Sikasso-Zégoua (96 km)	1988	1991	)		)
. Zégoua-Ferkessédougou (145 km)	1987	1989		Budget National	bitumage terminé
voie d'accès au Port de Dakar					
Bamako-Kédougou-Dakar					
Construction des routes revêtues :					
. Bamako-Falémé-Saraya (425 km)	-	2000		acquis pour	étude de factibilité
				les études	terminée en 1989.
				(BID)	étude d'exécution en cours
. Kédougou-Dialakoto (164 km)	1990	1995		acquis	étude de factibilité
				(BAfD, CEDEAO,	réalisée
				Fonds Arabes)	

Tableau 4.2

LIAISONS ROUTIERES EN MAURITANIE ENTRE LA RIVE DROITE ET NOUAKCHOTT

Etat actuel

Liaison/tronçon	longueur (km)	catégorie	état de surface	observations
Nouakchott-Aleg	262	revêtue	moyen	mauvais par endroits
Aleg-Kiffa	342	revêtue	moyen	mauvais par endroits
Nouakchott-Rosso	203	revêtue	mauvais	réfection en cours
Rosso-Boghé	115	terre	mauvais	bitumage prévu
Boghé-Kaédi	105	terre moderne	mauvais	bitumage en cours
Kaédi-Mbout-Gouraye	275	terre moderne	mauvais	bitumage prévu
Aleg-Boghé	70	revêtue	moyen	
Mbout-Kiffa	190	piste	mauvais	piste saisonnière

Projets d'aménagement

Projet	Période début fin		Financement	observations
Bitumage de la route Boghé-Kaédi (105 km)	-	1991	origine non connu	en cours d'exécution
Bitumage de la route Rosso-Boghé (115 km)	-	-	acquis partiellement	étude de factibilité en cours
Travaux de réfection de la route Nouakchott-Rosso (tronçon de 40 km après Boutilimit)	-	-	acquis (FED)	bitumage prévu
Bitumage de la route Kaédi-Gouraye (275 km)	-	avant 2000	à rechercher	bitumage prévu
Construction des routes en terre :				
. Aioun-Frontière (117 km)	-	1995	) acquis pour les études	) étude de factibilité) en cours de réalisation
. Frontière-Nioro (62 km)	-	1995	) (BID)	)

Tableau 4.3

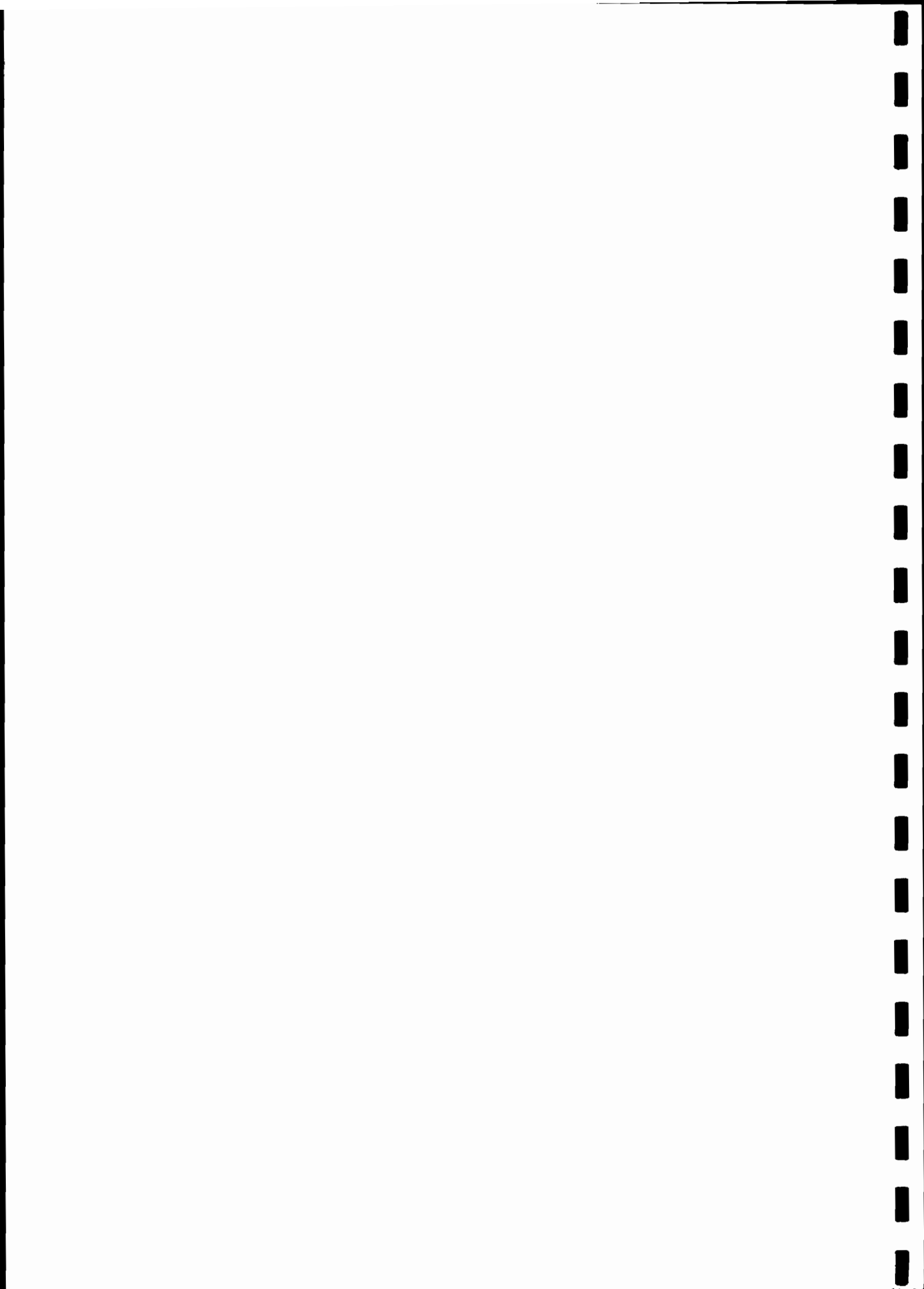
LIAISONS ROUTIERES AU SENEGAL ENTRE LA RIVE GAUCHE ET DAKAR

Etat actuel

Liaison/tronçon	longueur (km)	catégorie	état de surface	observations
St.Louis-Richard Toll	98	revêtue	moyen	mauvais par endroits
Richard Toll- Dagana	14	revêtue	moyen	mauvais par endroits
Dagana-RN2xBretelle Podor	76	revêtue	moyen	
Bretelle de Podor	8	revêtue	moyen	
RN2xBretelle Podor-Ourossogui	223	revêtue	moyen	
Ourossogui-Matam	4	revêtue	moyen	
Ourossogui-Bakel	150	revêtue	moyen	
Bakel-Kidira	55	terre	mauvais	bitumage prévu
Dakar-St.Louis	268	revêtue	mauvais	moyen par endroits
Ourossogui-Linguère	228	terre moderne	moyen	étude de factibilité en cours
Linguère-Mbacké	122	revêtue	moyen	
Mbacké-Diourbel	44	revêtue	moyen	mauvais par endroits
Diourbel-Thiès	72	revêtue	moyen	bon par endroits
Thiès-Dakar	70	revêtue	bon	moyen par endroits

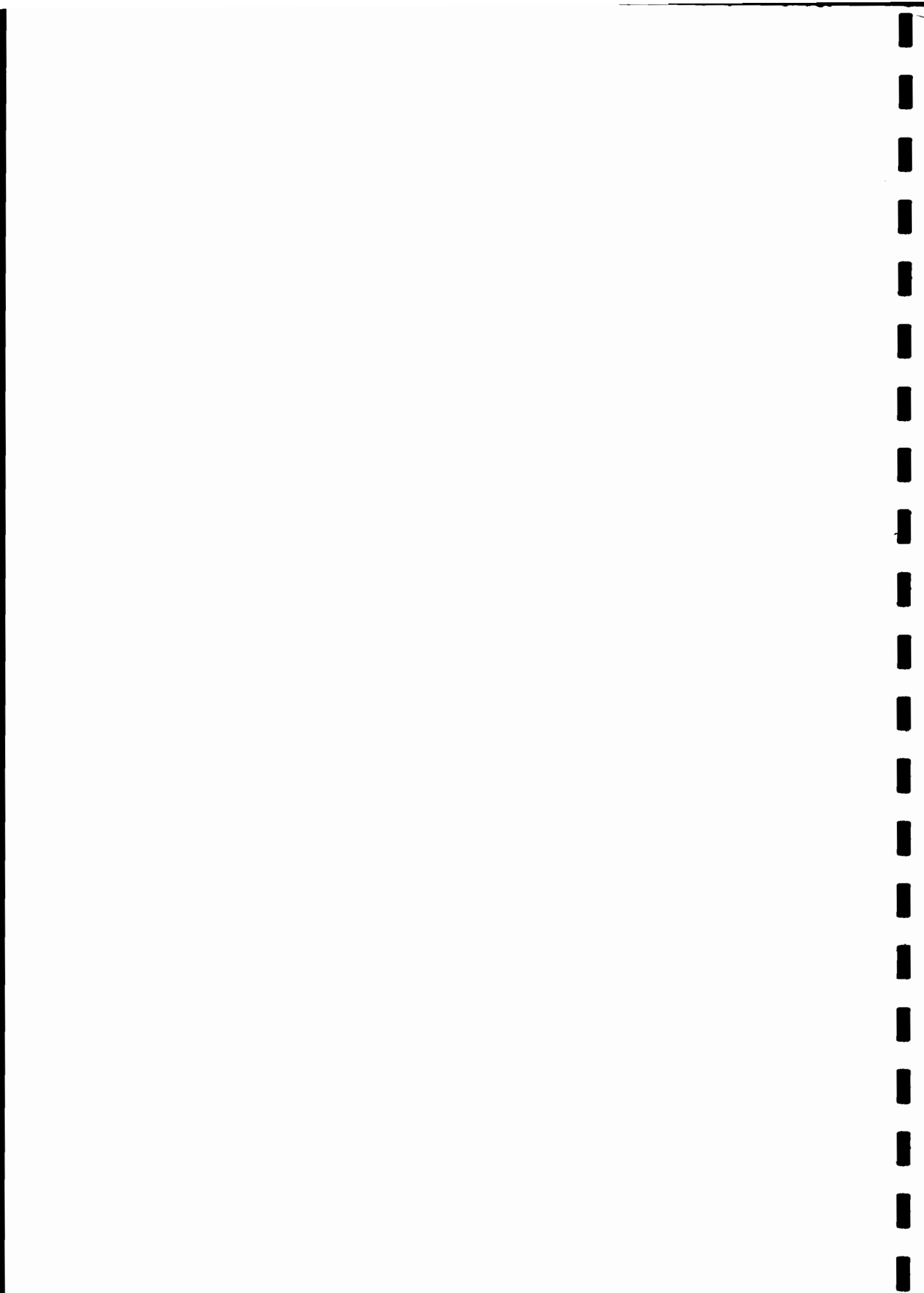
Projets d'aménagement

Projet	Période début fin		Financement	observations
Reconstruction de la route Ross Béthio-Ourossogui (300 km)	1990	1993	acquis (FED, Italie)	
Bitumage de la route Bakel-Kidira (55 km)	-	-	à rechercher	étude de factibilité terminée
Bitumage de la route Linguère-Matam (232 km)	-	-	à rechercher	étude de factibilité à démarrer en 1990



A N N E X E A.3

PARTIE 5 : TRANSPORTS AERIENS



Annexe A.3 , Partie 5

Transports aériens

L'analyse du potentiel du marché du fret fluvial (cf. Rapport Intermédiaire) a montré que le mode aérien n'est pas concurrentiel avec le mode fluvial.

Le développement ci-après répond à la demande de l'OMVS conformément aux Termes de Référence qui inclut un volet "Transports Aériens".

Infrastructures aéroportuaires dans la zone du projet OMVS

Le tableau 5 récapitule les principales caractéristiques des différents aéroports localisés dans la zone d'influence de l'OMVS.

Services de transport et niveau de trafic

Les aéroports de la zone d'influence de l'OMVS sont desservis uniquement de façon régulière par les compagnies nationales des pays membres:

- Air Mali jusqu'en 1988, date de cessation de ses activités, puis Malitas (Tombouctou Air Service) depuis sa création en 1989,
- Air Mauritanie, deux fréquences par semaine (le mercredi et le dimanche) en Fokker 28 sur la relation Nouakchott - Kaédi - Selibaby et retour,
- Air Sénégal, une fréquence par semaine (le mercredi) en Twin - Otter sur la relation Dakar - St-Louis - Richard Toll - Podor - Kaédi (en Mauritanie, sur la frontière) - Matam - Bakel et retour (ligne du fleuve).

Sur la base des données de trafics fragmentaires recueillies auprès de l'ASECNA et des compagnies nationales, la situation se résume comme suit :

Mali : L'aéroport de Kayes a enregistré en 1988 dix mouvements d'Air Mali avec un total de 84 passagers transportés dont 44 à l'arrivée et 40 au départ.

L'aéroport de Nioro a enregistré en 1988 deux mouvements d'Air Mali avec un total de 70 passagers.

Aucun mouvement de fret n'a été enregistré en 1988.

Mauritanie : Les statistiques de fret débarquant à Nouakchott et Nouadhibou par Air Mauritanie qui assure à la fois des vols intérieurs et des vols périphériques, font état de 447,7 tonnes en 1988.

Sénégal : Les statistiques de trafic fournies par Air Sénégal sur la ligne régulière du fleuve par les exercices 1983/1984 à 1986/87 montrent que le trafic varie entre 1 500 et 1 700 passagers par an, soit en moyenne 15 passagers par vol.

Aucun mouvement de fret n'a été enregistré.

Sur le plan des résultats financiers, seul Air Sénégal arrive à dégager un résultat d'exploitation positif depuis 1984 grâce aux vols charters de tourisme sur la Casamance.

L'exploitation de la ligne du fleuve ne couvre même pas les coûts variables. Air Mauritanie est chroniquement déficitaire et Air Mali était déjà obligé de déposer son bilan en 1988.

Perspectives de développement du transport aérien

Le caractère déficitaire de l'exploitation des lignes régulières des compagnies nationales sur les lignes intérieures montre que le transport aérien ne constitue pas encore un mode de transport accessible aux populations de la zone d'influence de l'OMVS.

L'avenir du développement du transport aérien est d'autant limité que les compagnies aériennes exploitantes sont obligées désormais, en raison du désengagement de l'Etat, d'assurer leur équilibre financier au risque de disparaître.

A cette contrainte majeure, s'ajoutent :

- une demande intérieure de transport aérien faible, peu susceptible de connaître une croissance spectaculaire au niveau tant des passagers que du fret, avec de plus des facteurs de saisonnalité qui accentuent les risques d'inadaptation de l'offre à la demande,
- une flotte inadaptée, souvent surdimensionnée et donc sous-utilisée (*),
- une concurrence accrue de la route.

(*) à titre d'information:

- Air Mali disposait en 1988, d'un Boeing 727, d'un Boeing 737 et d'un Twin Otter totalisant une capacité de 354 sièges.

Quant à Malitas, qui se donne les mêmes missions qu'Air Mali, elle ne dispose pas encore d'avions et se limite à l'exploitation du réseau intérieur malien avec des avions de location comprenant 1 AN 24 de 50 places et 2 L 410 de 18 places chacun, soit 86 sièges au total.

- Air Mauritanie a 2 Fokker 28 - 4000, soit une capacité de 170 sièges.
- Air Sénégal dispose de deux Twin Otter et de deux HS 748, offrant une capacité de 140 sièges.
- Pour les 3 compagnies, le nombre moyen d'heures de vol par an par appareil se situe aux alentours de 1 000 heures alors que la rentabilité de l'exploitation exige 1 500 heures à 2 000 heures par an.

Tableau 5

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES AERODROMES EXISTANTS

DANS LA ZONE D'INFLUENCE DE L'OMVS

Aérodrome	Piste d'atterrissage		Accessibilité
	dimension	revêtement	

MALI			
Kayes	1165 x 40	macadam	Antonov 24 et DC3
Nioro	1500 x 30	macadam	DC4
Bajoulabé	900 x 30	latérite	) avions de 5 à 7 tonnes) services aléatoires))
Kéniéba	900 x 30	latérite	
Kita	800 x 30	latérite	
Yélimané	1600 x 45	latérite	
			Antonov 24 et 26
MAURITANIE			
Boghé	950 x 50	latérite	DC3 avec charge réduite en saison sèche
Kaédi	2500 x 45	macadam	DC9
Sélibaby	1200 x 30	macadam	Fokker 28
SENEGAL			
Saint-Louis	1900 x 45	macadam et béton	DC6B, Caravelle SE 210
Richard-Toll	1550 x 35	latérite	DC4
Podor	1350 x 30	latérite	Fokker 27
Matam/Ourossogui	1600 x 30	latérite	DC4 en saison sèche
Bakel	1750 x 30	macadam sur bande axiale 15m	DC4

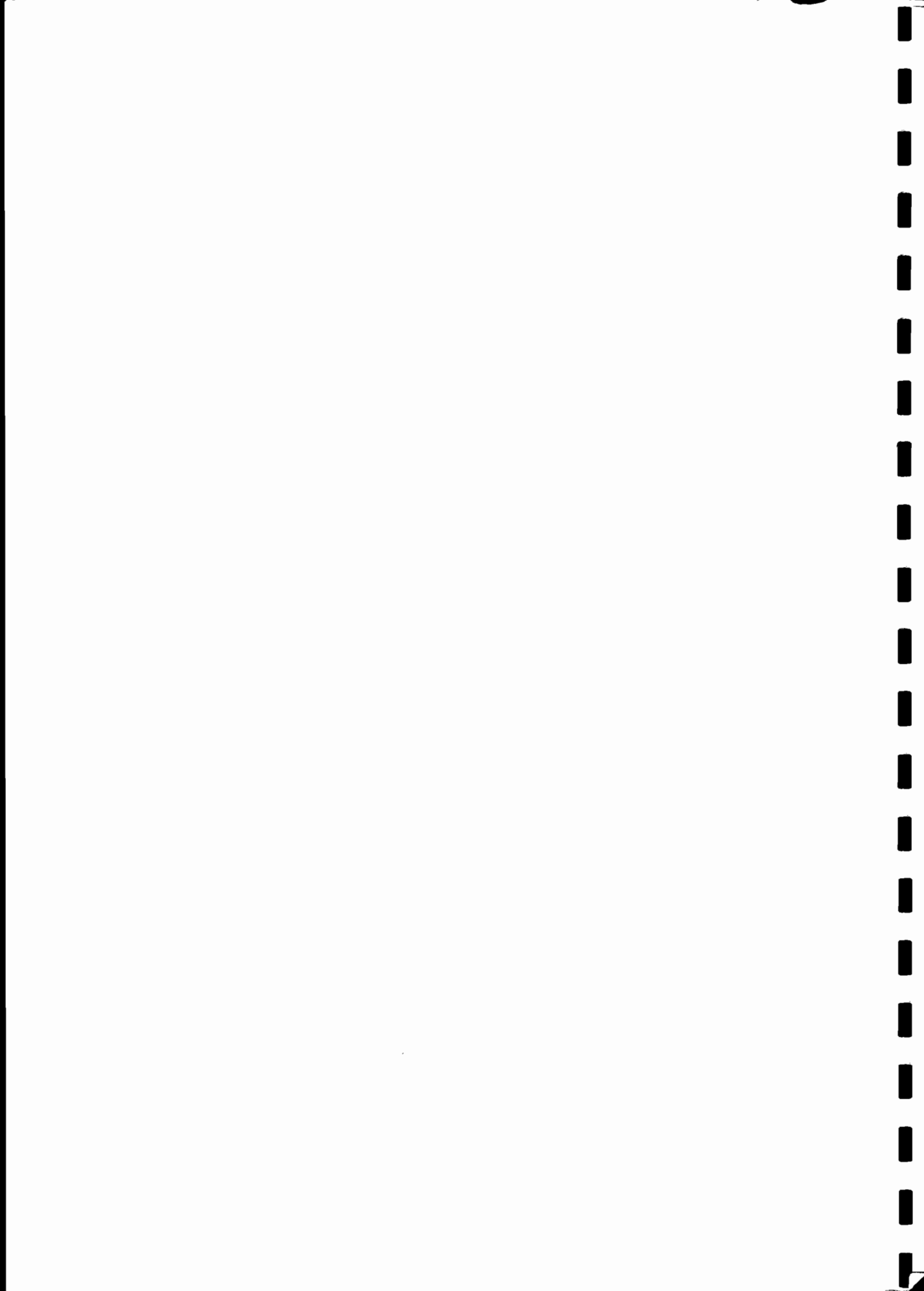
Source : ASECNA, Service de l'Information Aéronautique

BIBLIOGRAPHIE

LISTE DES PRINCIPAUX DOCUMENTS CONSULTES

- Etudes d'exécution du projet d'aménagement du fleuve Sénégal pour la navigation, Lackner-Dorsch-Electrowatt (LDE), 1977-1981:
 - . Mission A 1.3 : Travaux topographiques et bathymériques.
 - . Mission A 1.4 : Modèle mathématique, Rapport de synthèse, Tome 1.
 - . Mission A 1.7 : Etudes et recherche des prix unitaires, Rapport final.
 - . Mission A 1.8 : Etude générale du trafic, Rapport final, Tomes 1 et 2.
 - . Mission A 1.9 : Etude du matériel de transport.
 - . Mission A 1.10 : Rapport général.
 - . Mission A 1.11 : Organisation d'une compagnie inter-Etats de navigation, Rapport final.
 - . Mission A 1.14 : Organisation de la direction de la voie navigable, Rapport final.
 - . Mission A 1.15 : Evaluation économique du projet.
 - . Mission A 2.6 : Rapport de synthèse générale.
- Etudes des Ports et Escales du Fleuve Sénégal, Beauchemin-Beaton-Lapointe et Swan-Wooster (BBL-SW), 1982-1985:
 - . Rapport No. 04 : Prévisions de trafic
 - . Rapport No. 15 : Plan directeur, Port de Saint-Louis.
 - . Rapport No. 16 : Plan directeur, Port de Kayes.
 - . Rapport No. 17 : Plans directeurs, Escales de Rosso, Richard-Toll, Dagana, Podor, Boghé, Kaédi, Matam, Bakel, Gouraye et Ambidédi.
 - . Rapport No. 21 : Analyse économique.
 - . Rapport No. 22 : Synthèse.
 - . Rapport de présentation de l'Option Technique Retenue.
- Etude d'exécution du barrage et de l'usine hydroélectrique de Manantali, Groupement RRI-Tractionnel-Stucky-Soned, 1976-1978:
 - . Mission A 1.3 : Navigabilité, Rapport final, annexe 3,
 - . Mission A 1.5 : Régularisation, Rapport final, annexe 5.
- Etude de la gestion des ouvrages communs, Sir Alexander Gibb & Partners/Electricité de France/Euroconsult, 1986-1987:

Rapports de phase 1, 2 et 3.
- Les gisements de phosphate de la Vallée de l'oued Guellouar: Bofal et Loubboira (Mauritanie occidentale, régions d'Aleg, boghé et Kaédi), Etude économique préliminaire (Pré faisabilité), BRGM/SNIM, Février 1984.
- Phosphates de Matam, Notes résumées de Socomine sur l'étude de pré faisabilité, BRGM, Janvier 1984.



- Mise en valeur du Bassin du Fleuve Sénégal,
Etude d'impact sur l'environnement, Gannett Fleming/Orgatec, 1982:
 - . Rapport partiel sur la qualité de l'eau,
 - . Rapport partiel sur le fleuve et son estuaire,
 - . Rapport partiel sur les eaux souterraines,
 - . Rapport partiel sur les aménagements municipaux et industriels,
 - . Rapports partiels sur la pêche, l'ornithologie, la mammologie et l'herpéthologie, la flore aquatique.
- L'aménagement du fleuve Sénégal et la surveillance de l'environnement,
Séminaire de Saint-Louis, A.O. Fall, 1983.
- Projet OMVS-USAID, Dispositif de pompage,
Résultats et interprétation, Site de Dagana, Avril 1989.
- Etudes sur modèles hydrauliques:
 - . Rapport à l'OMVS, Willis D. et coll., 1984.
 - . Rapport à l'OMVS, phase 2, Terminal au large, Barthel V., 1985.
- Synthèse de la 1ère et 2ème phase du Plan de transport lié à l'aménagement
du fleuve Sénégal pour la navigation, Henri G. Irani, Octobre 1987:
 - . 1ère partie : Les projets navigation dans les études et le programme de l'OMVS, Sommaires,
 - . 2ème partie : Les projets navigation dans les transports nationaux et sous-régionaux.
- Efforts de redressement et changement statutaires,
Régie des Chemins de fer du Sénégal, Janvier 1989.
- Calculs des coûts 1987/1988,
Régie des Chemins de fer du Sénégal, Mai 1989.
- Etude de gestion et d'exploitation,
Evaluation des coûts et bilans par catégorie de trafic,
Régie des Chemins de fer du Mali, Décembre 1988.
- Schéma directeur du Port de Dakar, BCEOM, Avril 1989:
 - . Volume 1 : Situation actuelle,
 - . Volume 2 : Trafic de marchandises,
 - . Volume 6 : Analyse des scénarios de développement du port.
- Les corridors de transport du Sahel, le cas du Mali,
Etude interne Banque Mondiale, Rebelo et St-Laurent, Février 1989.

- La détérioration des routes dans les pays en développement, Publication Banque Mondiale, Septembre 1988.
- Tables rondes sur l'entretien routier, Programme de transport pour l'Afrique Sub-saharienne, Banque Mondiale et CEA, Janvier 1990.
- La privatisation et le développement du secteur privé dans la Vallée du fleuve Sénégal, Rapport à l'USAID par M.P. McLindon, LBII, Juin 1989.
- Plan Quinquennal de Développement Economique et Social 1987-1991, Ministère du Plan du Mali, Février 1988.
- Bilan d'exécution 1987-1988 et le programme triennal d'investissement 1988-1991 du Plan Quinquennal de Développement Economique et Social 1987-1991, Ministère du Plan du Mali, Décembre 1988.
- Déclaration de politique générale dans le secteur des transports, Ministère de l'Équipement du Sénégal, 1989.
- Projet d'Ajustement Sectoriel des Transports, Volumes 1 et 2, Ministère de l'Équipement du Sénégal, Avril 1989.
- Comptes économiques du Mali en 1987, Résultats préliminaires, Avril 1989.
- Annuaire statistique 1986 du Mali, Ministère du Plan du Mali, Avril 1989.
- Recensement Général de la population du Mali en 1987, Résultats provisoires publiés en 1988.
- Enquête agricole de conjoncture, campagne 1987-1988, Ministère de l'Agriculture et Ministère du Plan du Mali, Novembre 1988.
- Bulletin trimestriel de Statistique, 2ème trimestre 1989, Ministère de l'Economie et des Finances de la Mauritanie.
- Recensement Général de la population du Sénégal, Résultats 1988.
- Statistiques annuelles de 1983 à 1988 des ports de Dakar, d'Abidjan, de Nouakchott, de Lomé, de Cotonou et de San Pédro.
- Fiches de répertoire des aéroports du Mali, de la Mauritanie et du Sénégal du Service de l'Information Aéronautique de l'ASECNA.
- Etude des structures et du fonctionnement de l'OMVS, Développement Assistance Corporation, Juillet 1986.



ORGANISATION POUR LA MISE EN VALEUR DU FLEUVE SENEGAL

(O . M . V . S)

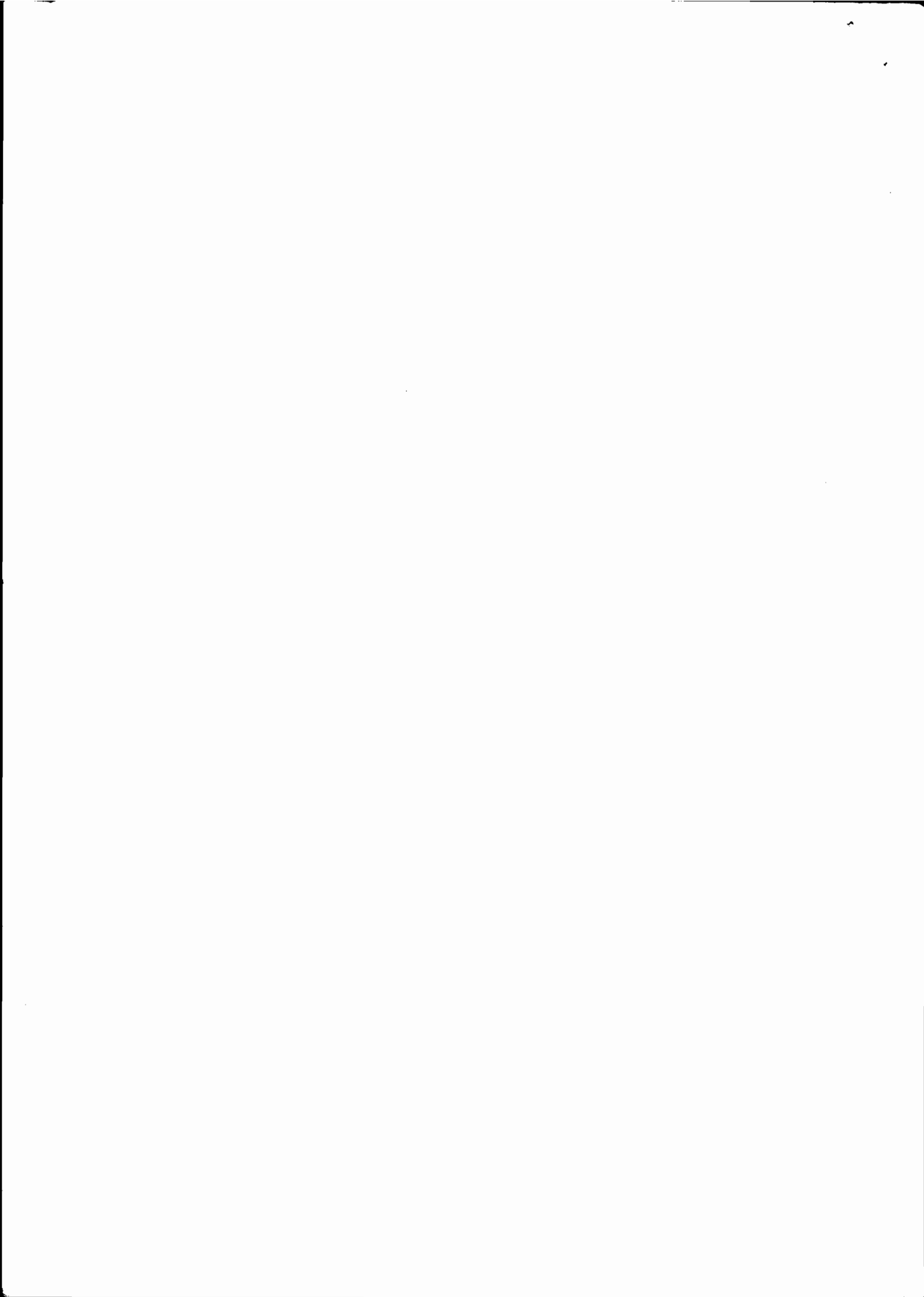
N°/ER/H.C.

Dakar, le.....

Haut Commissariat

TERMES DE REFERENCE DE L'ETUDE DE FACTIBILITE ET D'EXECUTION DU PROJET DE NAVIGATION FLUVIO-MARITIME (CABOTAGE) SUR LE FLEUVE SENEGAL

MAL 1993



S O M M A I R E

	Page
1. INTRODUCTION	4
2. CONTEXTE DU PROJET.....	6
2.1. - Historique	6
2.2. - Zone du projet	7
2.3. - Le secteur des transports	8
2.4. - Cadre institutionnel.....	9
3. OBJECTIF ET PHASAGE DE L'ETUDE.....	11
3.1. - Objectif.....	11
3.2. - Phasage.....	11
4. PHASE I : ETUDE DE FACTIBILITE.....	12
4.1. - Collecte et analyse des données.....	12
4.2. - Estimation du trafic fluvio-maritime.....	13
4.3. - Etude des aménagements.....	13
4.4. - Avant-projet d'aménagement.....	17
4.5. - Projet de signalisation sommaire.....	18
4.6. - Organisation et gestion de la navigation.....	18
4.7. - Projet de code relatif à la navigation et aux transports sur le fleuve Sénégal.....	18
4.8. - Programme de formation professionnelle.....	19
4.9. - Conclusions et recommandations.....	19
4.10.- Calendrier de réalisation de la Phase I.....	19
5. PHASE II : ETUDE D'EXECUTION.....	20
5.1. - Etudes complémentaires sur sites et sur modèles... ..	20
5.2. - Elaboration du projet définitif.....	21

5.3. - Plans d'exécution et spécifications détaillées....	21
5.4. - Documents d'appel d'offres.....	23
5.5. - Calendrier de réalisation de la phase II.....	24
6. PARTICIPATION D'INGENIEURS DE L'OMVS.....	24
7. HONORAIRES DU CONSULTANT.....	25
8. RESPONSABILITES DE L'OMVS.....	25
8.1. - Documents.....	25
8.2. - Correspondance.....	25
8.3. - Facilités et exemptions.....	25
ANNEXE 1 : Carte de la zone du projet	
ANNEXE 2 : Carte de l'estuaire (1992)	
ANNEXE 3 : Liste des documents disponibles.	

1. INTRODUCTION

1.1. Par la convention du 11 mars 1972, le Mali, la Mauritanie et le Sénégal ont créé l'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal (OMVS).

1.2. Succédant ainsi à l'Organisation des Etats Riverains du fleuve Sénégal (1968-1972) et au Comité Inter-Etats pour l'Aménagement du Bassin du fleuve Sénégal (1963-1968), l'OMVS poursuit les mêmes objectifs visant à :

- sécuriser et améliorer les revenus à un maximum de population du bassin et établir un équilibre écologique plus stable entre l'homme et son environnement;
- rendre les économies des trois pays moins vulnérables aux conditions climatiques et aux facteurs extérieurs;
- accélérer le développement économique des trois pays par la promotion de la coopération régionale.

1.3. Pour atteindre ces objectifs, l'Organisation a consacré la première décennie de son existence à la réalisation des études de faisabilité et à la définition d'une stratégie cohérente de développement multisectoriel et intégré des ressources du bassin par la mise en oeuvre d'un programme à court et moyen terme comprenant :

- d'une part la réalisation d'ouvrages d'infrastructure régionale, à savoir :
 - . le barrage régulateur et hydroélectrique de Manantali,
 - . le barrage anti-sel de Diama,
 - . l'aménagement d'un chenal navigable entre Saint-Louis et Kayes,
 - . la construction d'un port fluvio-maritime à Saint-Louis et d'un port fluvial à Kayes ainsi que des escales le long du fleuve,
- d'autre part, le développement et l'exploitation des ressources et services rendus disponibles grâce à la construction des barrages de Manantali et Diama, à savoir:
 - . l'irrigation de quelque 375.000 ha de terres cultivables,
 - . la production d'énergie hydroélectrique de 800 GWh/an et son transport,
 - . l'alimentation en eau potable,

. le transport fluvial.

- 1.4. Les barrages de Diama et de Manantali sont achevés depuis 1986 et 1987 respectivement. Le volet énergie est actuellement dans sa phase d'étude d'exécution et la mise en service de la centrale de Manantali est prévue pour 1997.

Depuis plus de deux décennies, le volet navigation a fait l'objet de plusieurs études de faisabilité dont la dernière en date est l'étude d'actualisation du projet menée de 1989 à 1991.

- 1.5. Bien que cette étude d'actualisation ait abouti à des projections de trafic plus raisonnables, à l'optimisation des investissements requis et à la démonstration de la rentabilité économique et financière du projet, il n'en demeure pas moins que ses résultats sont largement tributaires du transport minéralier (phosphates) dont les dates prévisionnelles de démarrage restent encore très hypothétiques.

- 1.6. Consciente des difficultés réelles de la justification du projet dans toutes ses composantes originelles avant l'exploitation d'importants gisements miniers du bassin du fleuve Sénégal (phosphates, fer, bauxite...), l'OMVS a procédé en décembre 1992 aux réaménagements ci-après, en vue de réduire substantiellement les mises de fonds initiales du projet et rendre plus fonctionnel le futur système de navigation :

- fixation du port terminus à Ambidédi (PK 905) pour éviter le coût prohibitif du déroctage du tronçon Ambidédi-Kayes;
- différé de la réalisation des ports maritime et fluvial de Saint-Louis qui pèse particulièrement lourd dans les investissements initiaux;
- mise en oeuvre dans les meilleurs délais, d'un système de navigation fluvio-maritime à l'aide de petits bateaux caboteurs reliant le fleuve aux ports de Dakar et Nouakchott;
- réalisation d'ouvrages complémentaires au terminus d'Ambidédi (gare commerciale, route bitumée jusqu'à Kayes, pont insubmersible à Kayes) en vue de garantir en tout temps son accès à l'ensemble des usagers de la région.

- 1.7. Dans la mesure où le volet navigation est une composante essentielle du programme de développement intégré de l'OMVS, les récentes mutations qu'il a connues devront être prises en compte dans l'étude macro-économique en cours qui vise la création d'un cadre de cohérence de mise en oeuvre du programme de développement du bassin du fleuve Sénégal.

- 1.8. Les présents termes de référence résultent d'une part du dépouillement de la documentation existante sur le projet navigation de l'OMVS, d'autre part des connaissances physiques du cours du fleuve.

2. CONTEXTE DU PROJET

2.1. Historique

- 2.1.1. Déjà en 1885, un vapeur à hélice remontait régulièrement le fleuve Sénégal. Par la suite des bateaux de 700 à 800 tonnes de port en lourd faisaient le trajet Bordeaux-Kayes sans rupture de charge, et cela pendant trois à quatre mois de l'année. Suite à la mise en service du tronçon ferroviaire Kayes-Koulikoro en 1897, le trafic fluvial atteignait son point culminant en 1900 avec 125.000 t d'arachide provenant des régions du haut bassin -Sénégal et du moyen-Niger. Jusqu'en 1925, date de l'ouverture à l'exploitation du raccordement ferroviaire Kayes-Thiès, le fleuve Sénégal continuait à assurer la majeure partie du trafic de sa vallée et du Mali. De 1924 à 1963, les Messageries du Sénégal transportaient annuellement quelque 60.000 tonnes de frêts dans les meilleures années. Mais, ce trafic périclita progressivement selon trois phases principales :

- après 1925 quand le raccordement ferroviaire Thiès-Kayes permit la liaison directe entre Bamako et Dakar/Kaolack;
- après 1964 quand le bitumage de la route Dakar - Saint-Louis - Richard-Toll, puis Matam facilita les transports routiers dans la vallée rive gauche, et lorsque la route revêtue Nouakchott - Rosso accapara la majeure partie des échanges entre Rosso et la capitale mauritanienne;
- après 1970, avec la croissance des échanges extérieures du Mali par la route à partir du port d'Abidjan en Côte d'Ivoire.

- 2.1.2. A partir de 1972, date de la cessation des activités des compagnies de transport fluvial, le trafic sur le fleuve Sénégal ne relève plus que de l'exploitation artisanale de quelques pirogues traditionnelles qui transportent tout au plus 10.000 tonnes de marchandises par an sur de courtes distances. Toutefois, à l'occasion de la construction du barrage de Diama, des bateaux allemands type JAN (tirant d'eau max: 3 m, capacité 1500 tonnes) affrétés par les Hollandais, ont fait une trentaine de rotations entre les côtes européennes et le chantier de Diama en franchissant la barre et l'estuaire du fleuve avec l'aide du service de pilotage de la capitainerie de Saint-Louis.

- 2.1.3. L'aménagement du fleuve Sénégal pour la navigation a fait partie des programmes des différents organismes inter-Etats qui furent chargés de la mise en valeur du bassin

du fleuve Sénégal, démontrant ainsi l'intérêt constant des Etats pour ce projet. C'est ainsi que de nombreuses études furent réalisées sur ce projet dont entre autres:

- les études de la navigabilité et des ports du fleuve Sénégal (1969-1973) financées par le système des Nations Unies ont réuni une importante données de base sur les travaux d'aménagement du fleuve et des ports, et ont étudié quelques prototypes de caboteurs;
- l'étude de l'aménagement du fleuve Sénégal pour la navigation réalisée de 1977 à 1981 sur un financement de la RFA a abouti à la publication des dossiers d'appel d'offres;
- l'étude des ports et escales portuaires, réalisée de 1982 à 1985 sur un financement canadien au terme de laquelle une option technique d'aménagement a été adoptée par le Conseil des Ministres de l'OMVS en juillet 1985;
- l'étude d'actualisation du projet navigation réalisée de 1989 à 1991 sur financement BAD, dont l'examen des résultats a amené le Conseil des Ministres de l'OMVS à réaménager fondamentalement le projet en décembre 1992.

2.2. Zone du projet

2.2.1. La région traversée par le fleuve Sénégal est située en bordure de la zone du Sahel. l'élargissement vers le Sud de la zone sahélienne porte atteinte à la fois aux conditions de vie de la population dans le bassin du fleuve et au développement de l'économie régionale. Pour y remédier d'une manière efficace, les Etats riverains, d'un commun effort, ont fondé à cet effet, l'OMVS.

2.2.2. Les interventions de l'OMVS se déroulent ainsi dans un cadre socio-économique particulièrement contraignant. Elles portent sur des services à fournir aux populations et sur le développement d'une gamme de ressources naturelles.

2.2.3. La zone d'influence du fleuve en tant que voie navigable se définit comme étant à la fois:

- le bassin immédiat du fleuve, caractérisé par une culture traditionnelle de décrue et par des prévisions d'aménagements importants de culture irriguée; ceux-ci entraîneront des mouvements d'intrants agricoles, de productions excédentaires et de biens de consommation;
- à un moindre degré, une zone en bordure du bassin dont les populations profiteront accessoirement des activités du bassin proprement dit par des échanges commerciaux et par des créations d'emplois;

- des zones de potentiel minier situées à des distances variables du fleuve, qui pourront utiliser le fleuve doit être pris en compte à moyen et long terme pour l'évacuation de leurs produits et leur approvisionnement;

- et enfin une zone d'influence à l'extrémité malienne de la voie navigable dans la mesure où le fleuve assurera une partie des échanges extérieurs du Mali.

2.2.4. Il faut ajouter en outre que la navigation sur le fleuve aura des incidences certaines sur les voies de transport existant entre la zone du projet ainsi définie et les ports atlantiques.

2.3. Le secteur des transports

2.3.1. Plusieurs modes de transports coexistent dans la zone d'influence du bassin du fleuve sénégal. Il s'agit en particulier des transports routier, ferroviaire, maritime et aérien. Ces différents modes de transports en présence dans les Etats membres de l'OMVS sont complémentaires, voire parfois concurrentiels surtout en ce qui concerne les voies d'accès au Mali.

Mali

2.3.2. L'unique voie ferrée du Mali fait partie de la voie reliant Dakar (Sénégal) à Koulikoro (Mali). Elle est constituée par le tronçon Diboli-Koulikoro de 642 km qui a subi des travaux importants à partir de 1981. A partir de Kayes et Ambidédi, la voie ferrée constituera un système de transport complémentaire à la navigation.

2.3.3. Les routes qui servent aux échanges extérieurs du Mali sont soit en bon état, soit en cours de renforcement. Un projet d'envergure dont l'étude a commencé porte sur l'aménagement en route bitumée de la liaison Bamako-Dakar, par Kéniéba, d'une longueur de 1171 km dont 445 km au Mali.

2.3.4. Bien que Saint-Louis soit le débouché naturel des régions de Kayes et de Koulikoro (Bamako) les principaux débouchés actuels pour le trafic extérieur du Mali sont Dakar et Abidjan.

Mauritanie

2.3.5. Le port de Nouakchott peut être concerné par le projet de navigation. Il serait en effet susceptible d'entrer en compétition à terme avec un port maritime à Saint-Louis, tant en ce qui concerne un trafic minier éventuel à partir des gisements de phosphate mauritaniens, que pour les besoins de l'agriculture et des industries connexes en bordure du fleuve.

- 2.3.6. Avec la construction de la route Nouakchott-Néma, le bitumage prévu de la route Aleg-Boghé, puis Boghé-Kaédi et éventuellement Kaédi-Gouraye, et en tenant compte, en outre, de l'aménagement en cours des divers tronçons de l'axe Rosso-Boghé, le réseau routier de la zone mauritanienne du projet sera suffisant quant à son étendue. L'ensablement constituera cependant une contrainte permanente du réseau et il continuera à mobiliser un matériel d'entretien important. Le réseau secondaire et les pistes rurales en bordure du fleuve resteront par contre insuffisants par rapport à la demande d'un secteur agricole en expansion.

Sénégal

- 2.3.7. Parmi les trois Etats de l'OMVS, le Sénégal détient le réseau ferroviaire le plus long pour le transport aussi bien des marchandises diverses et des hydrocarbures, que des phosphates et des voyageurs. Les lignes ferroviaires intéressant le développement de la navigation sur le fleuve sont essentiellement Dakar - Saint-Louis et Dakar - Kidira avec la bretelle Guinguinéo-Kaolack. Parmi les lignes ferroviaires, il n'y a actuellement que la voie Dakar-Thiès-Saint Louis qui intervient dans le trafic de la vallée.
- 2.3.8. Le réseau routier de la zone du projet au Sénégal est essentiellement constitué par le tronçon de la Route Nationale 2 allant de Saint-Louis à Kidira. Sa longueur est de 625 km, dont 562 km bitumés, et 63 km en terre entre Bakel et Kidira. La partie amont de la zone est reliée par la Route Nationale 3 à Linguère puis Louga et Diourbel. Entre la Route Nationale 2, qui longe le fleuve, et l'intérieur, le trafic est assuré par des routes secondaires et des pistes qui sont, dans leur ensemble, insuffisantes en nombre et en qualité pour les besoins actuels des populations.
- 2.3.9. Le port de Dakar assure une grande partie du trafic extérieur du Sénégal, ainsi que 40 à 55 % de celui du Mali. Ce port est bien situé et bien abrité, et il est équipé en manutention; éclairage et ravitaillement pour assurer des entrées et sorties importantes de navires.

2.4. Cadre institutionnel

- 2.4.1. L'OMVS est l'organe d'exécution chargé de promouvoir et de coordonner les études et travaux visant à mettre en valeur les ressources du bassin du fleuve Sénégal sur le territoire des trois Etats-membres, à savoir le Sénégal, la Mauritanie et le Mali.

2.4.2. Créée par la convention du 11 mars 1972, l'OMVS a pour principaux organes :

- a) la Conférence des Chefs d'Etat et de Gouvernement qui définit la politique de coopération et de développement de l'organisation;
- b) le Conseil des Ministres qui, en tant qu'organe de conception et de contrôle, élabore la politique d'aménagement du bassin du fleuve Sénégal, de mise en valeur de ses ressources et de coopération entre les Etats-membres;
- c) le Haut Commissariat qui est l'organe d'exécution de l'OMVS est dirigé par un Haut Commissaire nommé par la Conférence des Chefs d'Etat;
- d) la Commission Permanente des Eaux (CPE) qui, en tant qu'organe consultatif, est chargée de définir les principes et les modalités de la répartition des eaux du fleuve Sénégal entre les Etats et entre les secteurs d'utilisation;
- e) le Comité Régional de Planification, de Coordination et de Suivi des Actions de Développement (CRP), qui, créé en 1985, est chargé de donner au Conseil des Ministres, un avis sur le programme de pré-investissement et d'investissement relatif à la mise en valeur des ressources du bassin du fleuve;
- f) le Comité Consultatif est un organe groupant l'OMVS et l'ensemble de ses bailleurs de fonds, destiné à assister le Haut-Commissariat de l'OMVS dans la recherche des voies et moyens pour la réalisation de son programme notamment dans la mobilisation des ressources financières et humaines.

2.4.3. Pour assurer la mise en oeuvre du programme de développement intégré du bassin du fleuve Sénégal, l'OMVS s'est dotée d'un organe exécutif appelé Haut Commissariat et constitué des départements et services suivants :

- le Département des Investissements et de la Dette (DID);
- le Département du Développement et de la Coordination (DDC);
- le Département de l'Infrastructure Régionale, dont dépend le projet navigation;
- le Centre de Documentation (CRD);
- le Service Administratif et Comptable (SAC).

- 2.4.4. En vue de garantir de meilleures conditions pour la gestion de ses ouvrages communs (barrages, centrale, chenal navigable ports et escales portuaires etc...), l'Agence de Gestion des ouvrages communs créée par la convention du 5 janvier 1991 sera bientôt mise en place à Rosso (Mauritanie). Ce sera une société d'économie mixte.

3. OBJECTIF ET PHASAGE DE L'ETUDE

3.1. Objectif

L'étude envisagée a pour objectif de :

- définir un programme transitoire de mise en oeuvre du projet navigation basé sur le transport fluvio-maritime (cabotage) entre les localités riveraines du fleuve Sénégal et les ports de Dakar et Nouakchott sans rupture de charge;
- proposer un ensemble d'actions cohérentes et justifiées du triple point de vue technique, économique et financier;
- dégager dans les détails, les actions concrètes devant être amorcées dans l'immédiat.

3.2. Phasage

3.2.1. - Phase 1 : Etude de factibilité

Cette phase consiste à évaluer la faisabilité technico-économique du système de navigation par cabotage sur la base des résultats des études antérieures, d'investigations de terrain et de recherches complémentaires sur les volets du projet insuffisamment étudiés. Elle comprendra les points ci-après :

- collecte et analyse des données,
- estimation du trafic fluvio-maritime,
- étude des aménagements,
- avant-projet d'aménagement du fleuve pour le transport fluvio-maritime,
- projet de signalisation sommaire du chenal,
- étude de l'organisation et la gestion commerciale du transport fluvio-maritime,
- projet de code relatif à la navigation et aux transports sur le fleuve Sénégal
- programme de formation professionnelle.

3.2.2. - Phase II : Etude d'exécution

Cette phase est destinée à optimiser l'avant-projet d'aménagement de 1ère étape et en établir les dossiers d'exécution complets. les travaux suivants seront réalisés durant cette phase :

- études complémentaires sur sites et sur modèles,
- élaboration du projet définitif,
- plans d'exécution et spécifications détaillées,
- documents d'appel d'offres.

3.2.3. - Phase III : Assistance technique

Durant cette phase, le consultant fournira à l'OMVS, sur sa demande, une assistance technique relative à l'évaluation des soumissions des entreprises.

4. PHASE I : ETUDE DE FACTIBILITE

4.1. Collecte et analyse des données

Le consultant procédera à la collecte et l'analyse d'un maximum de données physiques et socio-économiques du fleuve Sénégal et de sa zone d'influence, ainsi que sur les aménagements envisagés. Pour ce faire, il effectuera les tâches suivantes :

- examen des documents existants (voir annexe 3) et prises de contact au niveau du Haut Commissariat de l'OMVS;
- reconnaissance du cours du fleuve, de son embouchure à Saint-Louis (Sénégal) à Kayes (Mali) pour visiter notamment la barre, l'estuaire, les seuils limitants du lit fluvial, les infrastructures existantes aux escales, le site du port terminus d'Ambidédi, la partie Ambidédi-Kayes et le pont submersible de Kayes;
- visite du mécanisme de rotation de la travée tournante du pont Faidherbe;
- visite des installations des ports de Dakar et Nouakchott;
- campagne de recueil d'informations complémentaires au niveau des Etats membres de l'OMVS ou toutes organisations susceptibles de détenir ces informations.

Pour ce dernier point, le consultant focalisera ses investigations sur les aspects qui lui paraissent insuffisamment traités dans l'étude d'actualisation.

Le Consultant procédera également à la recherche et l'actualisation des prix unitaires.

4.2. Estimation du trafic fluvio-maritime

A la lumière des données socio-économiques qu'il aura recueillies, le consultant ajustera les projections de trafic global de l'étude d'actualisation, en déterminera l'éclatement intermodal et déduira la part affectable au transport fluvio-maritime (fleuve - ports de Dakar et/ou Nouakchott via St-Louis).

Cette forme de navigation étant considérée comme transitoire à la construction d'un port maritime à St-Louis, les prévisions de trafic y afférentes seront faites pour :

- les horizons de planification de 1995, 2000 et 2010,
- un trafic essentiellement à base de marchandises générales constituées :
 - . du commerce extérieur du Mali transitant par les ports de Dakar et/ou Nouakchott,
 - . des échanges intérieurs et extérieurs de la vallée et du Haut-bassin du fleuve Sénégal.

4.3. Etude des aménagements

4.3.1. - Liaison mer-fleuve à l'embouchure

L'OMVS envisage d'assurer la liaison mer-fleuve par de petits bateaux caboteurs adaptés aux caractéristiques du cours du fleuve et à la navigation côtière et capables de passer au-dessus de la barre de Saint-Louis dans son état actuel, ou à travers un chenal d'accès stabilisé peu profond creusé à travers la langue de barbarie.

Les études SNC 1972/73 ont estimé à 2,65 m les profondeurs d'eau garanties (95 % du temps) au-dessus de la barre en marée haute. Quant au chenal d'accès stabilisé peu profond, il a fait l'objet d'étude sur modèle en 1985 et ses caractéristiques préliminaires ont été fixées comme suit lors des études portuaires (rapport n° 23 Annexe A - 1986) :

- fond calé à -4,5 / -5,5 m IGN permettant ainsi d'accomoder des caboteurs de Tirant d'Eau (TE) allant jusqu'à 2,5 m ;
- brise-lames Nord (300 m) et Sud (100 m) construits côté mer.

Le consultant, après exploitation de la documentation disponible, effectuera des travaux de terrain nécessaires pour:

- . l'actualisation des conditions de navigabilité au-dessus de la barre (profondeurs disponibles, contraintes...);
- . l'évaluation du chenal d'accès et de ses brise-lames (emplacement, métré, coût...);
- . l'identification et l'estimation du balisage requis pour l'embouchure et l'estuaire.

Au terme de ces études, le consultant proposera à l'OMVS une solution optimale pour la liaison mer-fleuve en procédant à une étude comparative entre l'option franchissement de la barre et passage à travers la langue de Barbarie. Cette étude comparative devra intégrer le port de pêche de Saint-Louis.

Les travaux de terrain qui seront définis à la suite d'une analyse approfondie des documents topographiques, bathymétriques, océanographiques et de sondage existants, seront axés sur les points suivants sans que cette énumération soit limitative:

- pour la barre et l'estuaire au Sud du pont Faidherbe:
 - . levés topographiques et bathymétriques,
 - . mesures de courants au-dessus, à l'entrée et à la sortie de la barre;
- pour la zone d'implantation du chenal d'accès et des brise-lames:
 - . levés topographiques de la langue de Barbarie,
 - . levés bathymétriques côtés mer et fleuve.

Ces levés seront effectués à l'échelle appropriée et suivant les normes de précisions requises.

4.3.2 - Amenagement du chenal fluvial du PK 244 (aval Podor) au PK 905 (Ambidédi)

En se référant à la documentation existante (LDE 1977/81, EWI 1985, LBI 1991), le consultant :

- identifiera les zones à fonds irréguliers et instables sur la base d'analyse du profil en long du lit ordinaire et procédera au besoin au levé topographique et bathymétrique complémentaire par les moyens propices à fournir une connaissance précise des seuils, coudes et autres contraintes à la navigation;

- actualisera le plan général du fleuve Sénégal de l'embouchure à Kayes établi à l'échelle 1/20.000e;
- procèdera au recalibrage et à la réactivation du modèle mathématique EWI;
- déterminera le volume et le coût actuel des travaux d'aménagement/ dragage, ouvrages de correction/ pour un chenal de 35 m de largeur.

4.3.3. - Balisage du chenal

Sur la base du cliché du levé général 1/20.000e révisé, le Consultant établira des plans d'implantation du balisage du fleuve de l'embouchure à Kayes et fournira les caractéristiques des signaux, balises et bouées, les quantités et les coûts correspondants.

4.3.4. - Système de télécommunication

En vue d'assurer la sécurité et l'exploitation convenable du transport fluvio-maritime, et en s'appuyant sur le réseau existant (PANAFTEL etc...), le Consultant analysera et proposera les besoins en moyens de télécommunications à mettre en place.

4.3.5. - Matériel de transport

Les études SNC (1972/73) avaient retenu des caboteurs de 150 à 350 t de port en lourd.

Le Consultant devra proposer des unités de dimensions réduites (enfouissement, largeur...), permettant une exploitation souple et aisée et adaptées aux profondeurs disponibles dans le fleuve et au niveau du dispositif retenu pour la liaison mer-fleuve à l'embouchure. Il étudiera en variante les possibilités d'utilisation de 2 flottes séparées: l'une constituée de petits bateaux (1,3 à 1,5 m de TE) pour la navigation en amont de Podor et l'autre d'unités plus grandes (2 à 2,5 m de TE) pour le transport en aval de Podor. Il évaluera dans ce cas les avantages de faire de l'escale de Podor un port de transbordement éventuel entre les 2 flottes dégagées.

Le Consultant déterminera pour les unités retenues, les caractéristiques géométriques et d'exploitation, les coûts d'acquisition et d'exploitation, les temps de rotation et le parc nécessaire à court et moyen terme. Par la suite, le prix de revient du transport (à la tonne ou à la tonne kilométrique) sera estimé pour différentes origines-destinations.

4.3.6. - Installations portuaires

Dans le cadre des études BBL-SW (1982/85) tous les sites ont fait l'objet d'importants travaux (géologie, géotechnique, topographie, bathymétrie...) ayant abouti à l'élaboration de plans directeurs.

En s'appuyant sur la documentation existante et après visite desdits sites, le Consultant identifiera et estimera pour les différents horizons de planification en adéquation avec le trafic attendu; les travaux de :

- réhabilitation et équipement des escales de Rosso, Richard-Toll, Podor, Boghé, Kaédi et Bakel;
- constructions d'appontements sur l'autre rive en face de chaque escale notamment à : Rosso Sénégal, Ndiangué, Lexéiba, Demet, Dial (au niveau échelle Kaédi), Civé et Gouraye;
- construction et équipement du port terminus d'Ambidédi;
- réalisation d'ouvrages complémentaires requis pour rendre fonctionnel le port d'éclatement d'Ambidédi.

4.3.7. Ouvrages complémentaires au terminus d'Ambidédi

Il s'agira de réaliser les ouvrages ci-après:

- gare commerciale à Ambidédi pour en faire un port d'éclatement;
- route bitumée pour assurer une liaison rapide avec la capitale régionale Kayes;
- pont insubmersible à double voie sur le fleuve Sénégal à Kayes pour assurer une liaison permanente entre les deux rives vu que l'actuelle chaussée submersible est d'ores et déjà peu opérationnelle en raison du niveau de régularisation atteint.

A cet effet, le Consultant identifiera les sites requis pour la gare commerciale et le pont et effectuera les travaux topographiques et géotechniques nécessaires pour l'évaluation du volume et du coût des travaux relatifs :

- à la construction de la gare commerciale et du pont;
- au bitumage de l'actuelle route Ambidédi - Kayes.

4.3.8. - Service d'entretien du système de navigation

Le Consultant proposera un service d'entretien équipé en unités spécialement conçues (baliseur, chaland, bateaux de contrôle et de sondage, atelier équipé...) devant assurer :

- pour le balisage : la surveillance systématique de l'évolution des fonds mobiles, la rectification de la signalisation en fonction des divagations du chenal et l'entretien courant du système (signaux, bouées, balises...);

- pour la voie d'eau navigable: le nettoyage du fleuve et de l'estuaire (dragages d'entretien...), les études hydrographiques et l'information concernant la navigation;
- pour le matériel et les approvisionnements: les entretiens périodiques et les réparations courantes du matériel flottant et la gestion des approvisionnements.

Le parc de matériel et équipement sera évalué (nature, quantité, coûts d'acquisition et d'opération...) et un planning de mise en place sera établi.

4.4. Avant-projet d'aménagement

Au terme des études effectuées au 4.3., le Consultant établira un avant projet d'aménagement cohérent et économiquement justifié pour les horizons de planification retenus. Cet avant-projet comportera les éléments ci-dessous sans que cette énumération soit limitative:

- description de l'ensemble des travaux à réaliser et des matériels et équipements à acquérir;
- coûts d'investissements, d'exploitation et d'entretien et leur répartition entre secteurs public et privé;
- programme général de réalisation du projet faisant apparaître entre autres, les procédés d'exécution, la succession logique des principales tâches et la durée totale d'exécution du projet;
- rentabilités économiques (comptes de gestion) des investissements du secteur public et du secteur privé;
- analyse de sensibilité des résultats des calculs de rentabilité;
- propositions de tarification;
- impacts sur l'environnement et mesures correctives concrètes;
- autres avantages socio-économiques quantifiables et non quantifiables, notamment :
 - . l'évaluation des repercussions sur le produit national et la balance des paiements, de la création d'emplois et des repercussions démographiques;

- . et l'analyse des impacts relatifs au désencalvement, à la rentabilisation des investissements existants et à la stimulation du développement économique des Etats membres de l'OMVS.

4.5. Projet de signalisation sommaire

En vue de permettre aux opérateurs économiques de profiter d'ores et déjà des améliorations de profondeur d'eau assurées par les barrages de Manantali et Diama, le Consultant dégagera un projet de signalisation sommaire exécutable immédiatement dont il identifiera les unités, les emplacements ainsi que les coûts d'acquisition et de mise en place.

4.6. Organisation et Gestion de la Navigation

L'amélioration de la voie navigable et de la liaison mer/fleuve, ainsi que la réhabilitation des escales et ports, amènent tout naturellement à envisager l'organisation rationnelle du transport fluvial afin d'assurer à la flotte sa pleine capacité et à la voie d'eau sa vocation d'axe de communication et de développement. Aussi, le Consultant devra t-il étudier et proposer un projet d'organisation et de gestion souple et efficace du transport fluvio-maritime qui impliquera autant le secteur public, que les opérateurs économiques privés nationaux et étrangers. A cet effet, il définira et proposera :

- les statuts et structures du ou des organismes chargés des activités du transport fluvial et de la gestion des ouvrages communs (installations portuaires, voie d'eau etc...)
- les besoins en batiments, matériel et équipement,
- l'organisation générale et particulière en matière d'exploitation commerciale de la flotte, de gestion de l'armement, de l'organisation du trafic etc...

4.7. Projet de Code relatif à la Navigation et aux Transports sur le fleuve Sénégal

Sur la base de la documentation existante et des textes en vigueur au niveau des Etats, le Consultant actualisera le projet de code relatif à la navigation et aux transports sur le fleuve Sénégal rédigé par la mission des Nations Unies (Projet Reg-86) de février 1972. A cet effet, il étudiera et proposera un ensemble de mesures législatives et réglementaires qui s'inscrit dans le cadre de la convention relative au Statut International du fleuve Sénégal, en traitant notamment les thèmes ci-après :

- la navigation maritime et fluviale, les bateaux;
- la sécurité de la navigation;

- ~~la sécurité de la navigation;~~
- la responsabilité civile du ou des propriétaires de la flotte;
- le personnel navigant;
- le régime disciplinaire et pénal;
- le code de la route;
- le transport de marchandises et les avaries;
- les assurances fluviales.

4.8. Programme de formation professionnelle

Les techniques de navigation fluvio-maritime exigent de la part des capitaines, un ensemble de capacités à la mesure des responsabilités qui s'attachent à leur fonction. Il en est de même des responsables du service d'entretien du système de navigation.

Par conséquent, en tenant compte des possibilités existantes sur place et ailleurs, le Consultant élaborera un programme de formation professionnelle particulièrement approprié.

4.9. Conclusions et recommandations

Les résultats de l'étude phase I seront présentés sous forme de texte, tableaux et plans destinés à des prises de décision. Les conclusions et recommandations indiqueront la marche à suivre dans un ensemble évolutif d'actions destiné à la mise en place rapide de la navigation sur le fleuve Sénégal.

La présentation sera conforme au cadre de l'étude et devra permettre la planification des actions nécessaires, le montage financier et le contrôle du rythme des réalisations.

4.10. Calendrier de réalisation de la Phase I

4.10.1. - Démarrage

Le Consultant commencera les études au plus tard 1 mois après notification du contrat.

4.10.2. - Rapports

Le consultant fournira à l'OMVS et à la BAD pour commentaires, les rapports ci-après en langue française (plus version anglaise du rapport final) dans les délais contractuels indiqués comptés à partir de la signature du contrat:

a) Rapport sur la demande de transport

Ce rapport sera fourni dans 4 mois et devra présenter la synthèse et l'analyse des données, les hypothèses de prévisions et le trafic global en dégagant son éclatement intermodal et la part affectable au transport fluvio-maritime.

b) Note technique

Ce document sera soumis dans 5 mois et fera le point des travaux de terrains effectués. Le Consultant y joindra des plans, notes de calcul et tous documents utiles.

c) Projets de rapport final et de code de navigation et de transport fluvial

Ce rapport à soumettre dans 6 mois comprendra notamment les solutions d'aménagement étudiées, l'avant-projet d'aménagement retenu, les propositions de balisage sommaire et de programme de formation professionnelle.

d) Rapport final et code de navigation et de transport fluvial

Ce rapport qui sera présenté dans un délai maximum de 9 mois, prendra en compte les amendements apportés par l'OMVS et la BAD.

L'OMVS et la BAD feront connaître au Consultant leurs commentaires sur les rapports "a" et "b" dans un délai d'un (1) mois et le rapport "c" dans deux (2) mois.

Pour la BAD, le nombre d'exemplaires à fournir est de cinq (5) pour les rapports "a", "b", "c" et "d" et pour l'OMVS de : 30 pour les rapports "a", "b" et "c" et 60 pour le rapport "d".

5. PHASE II : ETUDE D'EXECUTION

5.1. - Etudes complémentaires sur sites et sur modèle

Elles porteront sur les points suivants, sans que cette énumération soit limitative :

- Compléter et actualiser les plans et levés topographiques et bathymétriques détaillés du fleuve et de l'estuaire;
- relevés hydrométriques au niveau des seuils critiques;
- actualisation du Modèle Mathématique d'Etiage (EWI) du fleuve Sénégal et calcul des volumes de dragages;
- détermination des aires de refoulement des déblais de dragages;

- établissement pour les matériaux étrangers au fleuve, d'un plan géographique de localisation des zones de prélèvement, des voies d'accès, des modes et coûts de transport;
- compléter les levés topographiques et reconnaissances géotechniques relatifs au port d'Ambidédi et à ses ouvrages complémentaires.

5.2. - Elaboration du projet définitif

Partant de l'avant-projet adopté en 1ère phase et des études complémentaires, le Consultant élaborera le projet définitif en apportant toutes précisions requises sous l'angle technique et économique pouvant servir de base à l'établissement des plans d'exécution et des documents d'appel d'offres des travaux et constructions. Il en déterminera l'estimation définitive des métrés et coûts de réalisation ainsi que le programme d'exécution.

5.3. - Plans d'exécution et spécifications détaillées

Les plans et spécifications à établir sont présentés ci-après, sans que cette énumération soit limitative :

5.3.1. - Pour le chenal d'accès à l'estuaire, au cas où sa réalisation est retenue :

- . plan d'ensemble (Echelle 1/2000e) de la zone d'implantation et des différents aménagements en faisant ressortir les points caractéristiques, isobathes, courbes de niveau etc...
- . plans, profils en long et en travers du chenal d'accès et des brise-lames.

5.3.2. - Pour l'embouchure du fleuve :

- . plan d'ensemble (Echelle 1/2000e) du large, de la passe et de l'estuaire qui fera apparaître notamment:
 - . les isobathes et cotes calés sur le zéro des cartes océanographiques;
 - . l'emplacement du chenal d'accès;
 - . les signalisations côtières et de l'estuaire (phare, guide, traversier etc...).

5.3.3. - Pour les travaux d'aménagement du chenal :

- plan topographique au 1/20.000e du fleuve de Podor à Ambidédi/Kayes comportant le tracé du chenal navigable, les points kilométriques;

- profils en long du talweg et des seuils limitants aux échelles 1:20.000/200 comportant cotes sur les fonds du talweg, la ligne d'eau pour le débit de référence, le niveau prévu du fond du chenal et les secteurs d'excavation des seuils;
- plan au 1:2000 des principaux seuils;
- coupes longitudinales des seuils aux 1/10.000/200 comportant hauteur d'eau de référence, cotes fond naturel RG, RD;
- profils en travers typiques établis suivant configuration des différents tronçons du tracé, aux 1/2000/200;
- plan des secteurs d'excavation et de transport des matériaux à l'échelle appropriée;
- plan, coupes et détails des ouvrages de correction aux échelles appropriées.

5.3.4. - Pour la signalisation de la voie d'eau navigable :

- . spécifications et lieux d'implantation des balises, bouées et signaux du fleuve de l'estuaire, de l'embouchure et des côtes,
- . établissement de l'Atlas Nautique du fleuve de l'embouchure au PK 948 comportant principalement une description nautico-hydrographique et des recommandations pour la navigation.

5.3.5. - Pour les matériels de transport et d'entretien du système de navigation :

plans et spécifications techniques suffisamment détaillés pour servir de base de commande de construction.

5.3.6. - Pour les installations portuaires :

plans, coupes, profils et dessins des ouvrages et équipements aux échelles appropriées.

5.3.7. - Pour les ouvrages complémentaires au terminus d'Ambidédi

Les plans, coupes, profils seront établis aux échelles appropriées :

- Gare commerciale

- . plans de masse
- . plans, coupes et détails des installations

- Route Ambidédi - Kayes

- . vue en plan, profil en long et profils en travers du tracé
- . plans, coupes et détails des ouvrages d'assainissement
- . signalisation

- Pont à double voie

- . plan de masse
- . plans, coupes et détails du tablier, des piliers et des culées.

5.4.- Documents d'appel d'offres

Le Consultant proposera à l'approbation de l'OMVS, une subdivision rationnelle de l'ensemble des travaux à exécuter en une série de contrats.

Pour chacun des contrats, il préparera un dossier qui inclura :

- le modèle de soumission,
- les plans et dessins d'exécution détaillés,
- les devis techniques,
- les cahiers de charges générales - clauses administratives et financières,
- le cadre du bordereau des prix,
- le cadre du détail estimatif,
- les résultats des projections sur sites,
- tous les autres documents dans la mesure où ces pièces seront considérées comme faisant partie intégrante du contrat.

Les dossiers des contrats en général et les cahiers de charges générales en particulier, seront conformes à la législation des marchés de l'OMVS.

Il est à noter que pour les travaux d'aménagement et de balisage du chenal navigable, il sera procédé uniquement à une actualisation des dossiers d'appel d'offres de 1981.

5.5. - Calendrier de réalisation de la phase II

5.5.1. - Démarrage

Le démarrage de cette phase de l'étude fera l'objet de notification spéciale de l'OMVS.

5.5.2. - Rapports

Les rapports ci-après sont établis et soumis pour commentaires à l'OMVS et la BAD aux échéances indiquées comptées à partir de la notification du démarrage de l'étude d'exécution.

a) Note Technique

Ce document sera fourni dans 6 mois et fera le point des études sur sites et des calculs sur modèle (EWI) effectués. Le Consultant y joindra des plans, notes de calcul et tous autres documents jugés utiles.

b) Projets de rapport final et d'Atlas Nautique

Ce rapport sera soumis dans 9 mois et présentera en détail le projet définitif des travaux à entreprendre et des matériels et équipements à acquérir.

c) Rapport final et d'Atlas Nautique

Ce rapport prendra en compte les amendements apportés par l'OMVS et la BAD sur le projet de rapport final et sera déposé au plus tard dans 11 mois.

d) Dossiers d'appel d'offres

L'ensemble des dossiers d'appel d'offres finalisés devra être fourni au terme de 15 mois après soumission 2 mois auparavant des versions provisoires y afférentes.

6. PARTICIPATION D'INGENIEURS DE L'OMVS

Pour mieux gérer et exploiter les données techniques qui seront collectées durant les travaux, de définir les besoins futurs d'entretien et de maintenance des ouvrages et équipements du système de navigation, l'OMVS adjoindra des agents à l'équipe du consultant. elle indiquera au consultant leurs noms et leurs formations.

Ces agents travailleront en étroite collaboration avec les experts du consultant dans toutes les tâches de terrain, de vérification et de dépouillement des données recueillies. Les frais relatifs à la participation de ces agents seront à la charge du consultant et seront remboursés sur pièces justificatives.

7. HONORAIRES DU CONSULTANT (MODALITES DE PAIEMENT)

Le montant des honoraires, les modalités de paiement et le calendrier de règlement seront conformes aux conditions précisées dans le contrat conclu entre l'OMVS et le Consultant. Les éléments ci-après peuvent cependant servir de base aux négociations sachant que les pourcentages indiqués pour les divers rapports concernent les honoraires et que les déplacements et achats de matériel sont remboursés sur pièces justificatives ou sur base forfaitaire (perdiem).

Etude Phase I

- Notification du contrat	20%
- Rapport demande transpt.	25%
- Note technique	20%
- Projet rapport final	20%
- Rapport final	15%

Etude Phase II

- Notif. démar. phase II	20%
- Projet rap. final	25%
- Note technique	20%
- Rapport final	20%
- Dossier d'appel d'of.	15%

8. RESPONSABILITES DE L'OMVS

8.1. - Documents

Pour fin de consultation, l'OMVS tiendra à la disposition du Consultant tous les documents et rapports disponibles concernant le projet et facilitera, au niveau de chaque Etat-membre, les contacts avec les services et organismes publics indispensables à la bonne exécution de l'étude.

8.2. - Correspondances

L'OMVS veillera à ce que suite soit donnée en temps opportun aux correspondances échangées dans le cadre de l'exécution de l'étude afin de ne pas freiner le déroulement de celle-ci. Elle veillera en particulier au respect des délais prévus pour l'examen des rapports fournis par le Consultant.

8.3. - Facilités et exemptions

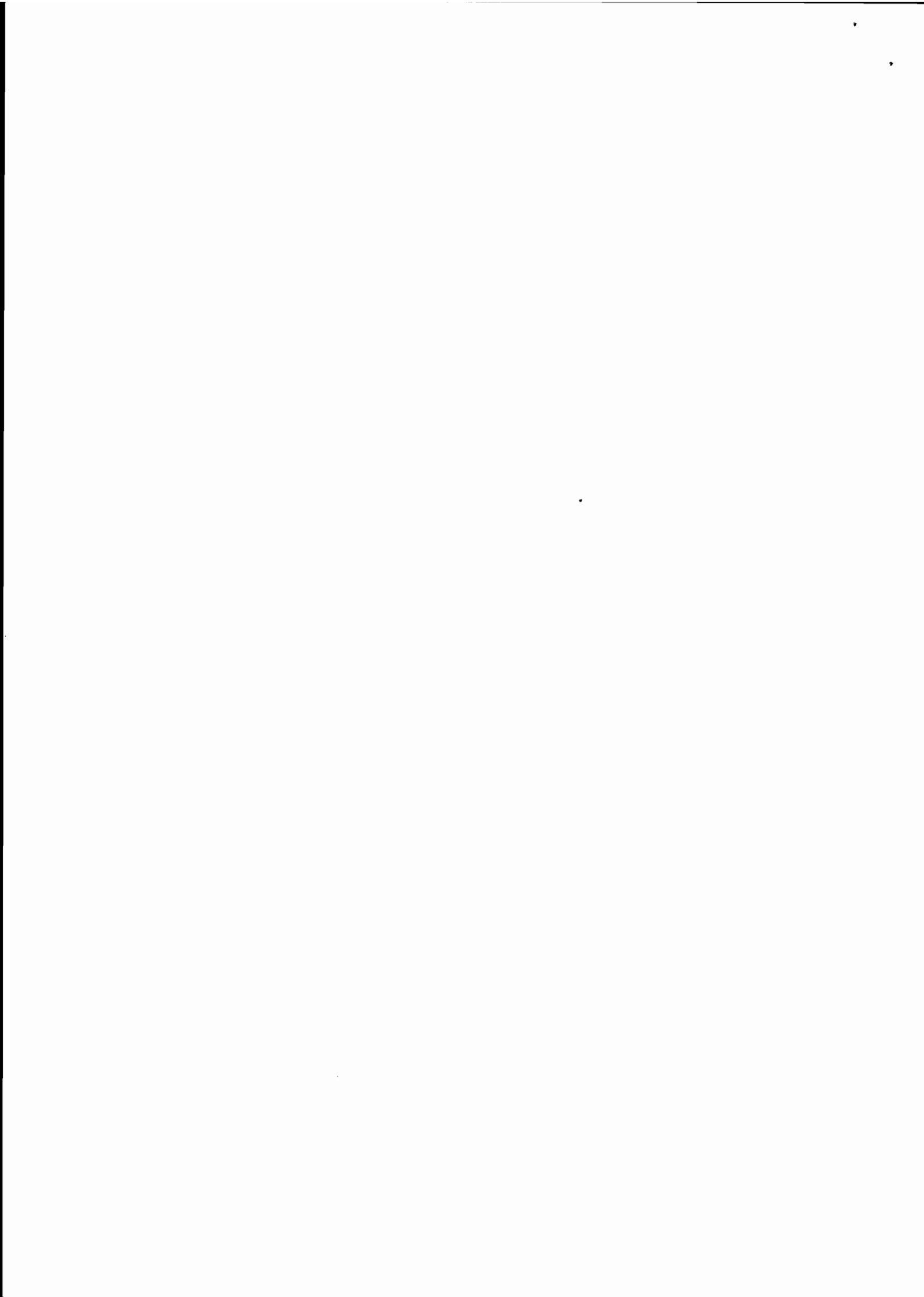
8.3.1. L'OMVS accordera au Consultant et à son personnel expatrié, dont la liste lui aura été communiquée, les facilités et exemptions suivantes :

- a) importation des devises dans le pays aux fins de l'étude et pour les besoins personnels à concurrence des traitements perçus. Les sommes en devises importées dans ce contexte seront soumises au règlement de change des pays. Au terme de l'étude, le Consultant et son personnel expatrié bénéficieront des mêmes facilités pour réexporter les sommes correspondant au solde des traitements perçus;

- b) exemption des restrictions à l'immigration pour les consultants et les membres du personnel expatrié, leurs conjoints et les membres de leur famille à charge;
- c) facilité de rapatriement du consultant et des membres de son personnel expatrié, de leurs conjoints et des personnes à leur charge en cas de guerre, de troubles sociaux ou de crise internationale;
- d) inviolabilité du secret professionnel et insaisissabilité des documents relatifs au projet.

8.3.2. A moins de consentir à en supporter les coûts, l'OMVS devra accorder au consultant et à son personnel expatrié l'exonération de droits de douane, d'impôts directs ou indirects et de toute autre taxe fiscale concernant :

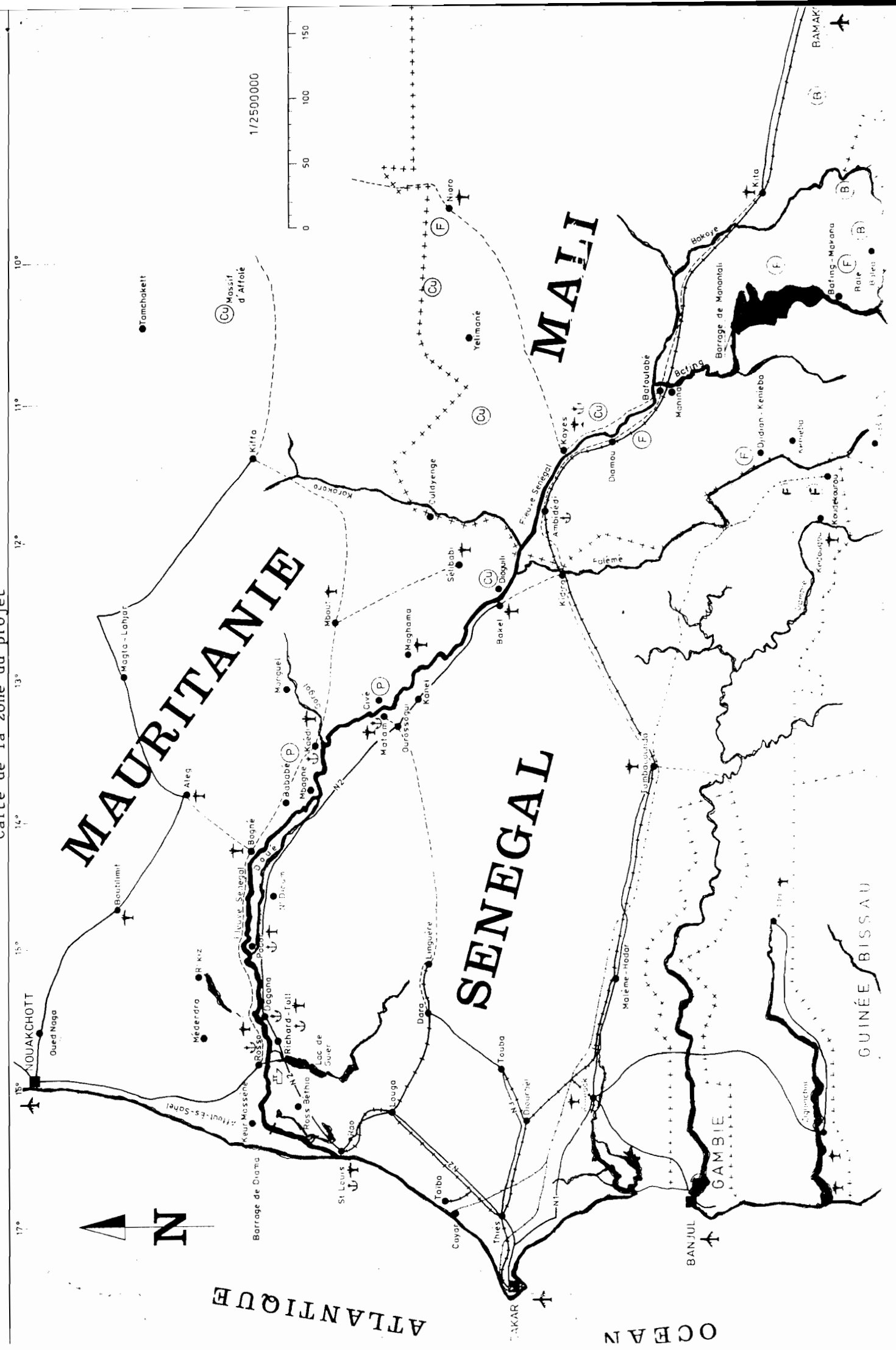
- a) les traitements et salaires du personnel expatrié réalisant l'étude;
- b) les véhicules, le matériel et les fournitures importés dans le pays aux fins de l'étude;
- c) les véhicules privés, les appareils ménagers et les effets personnels des membres du personnel expatrié.

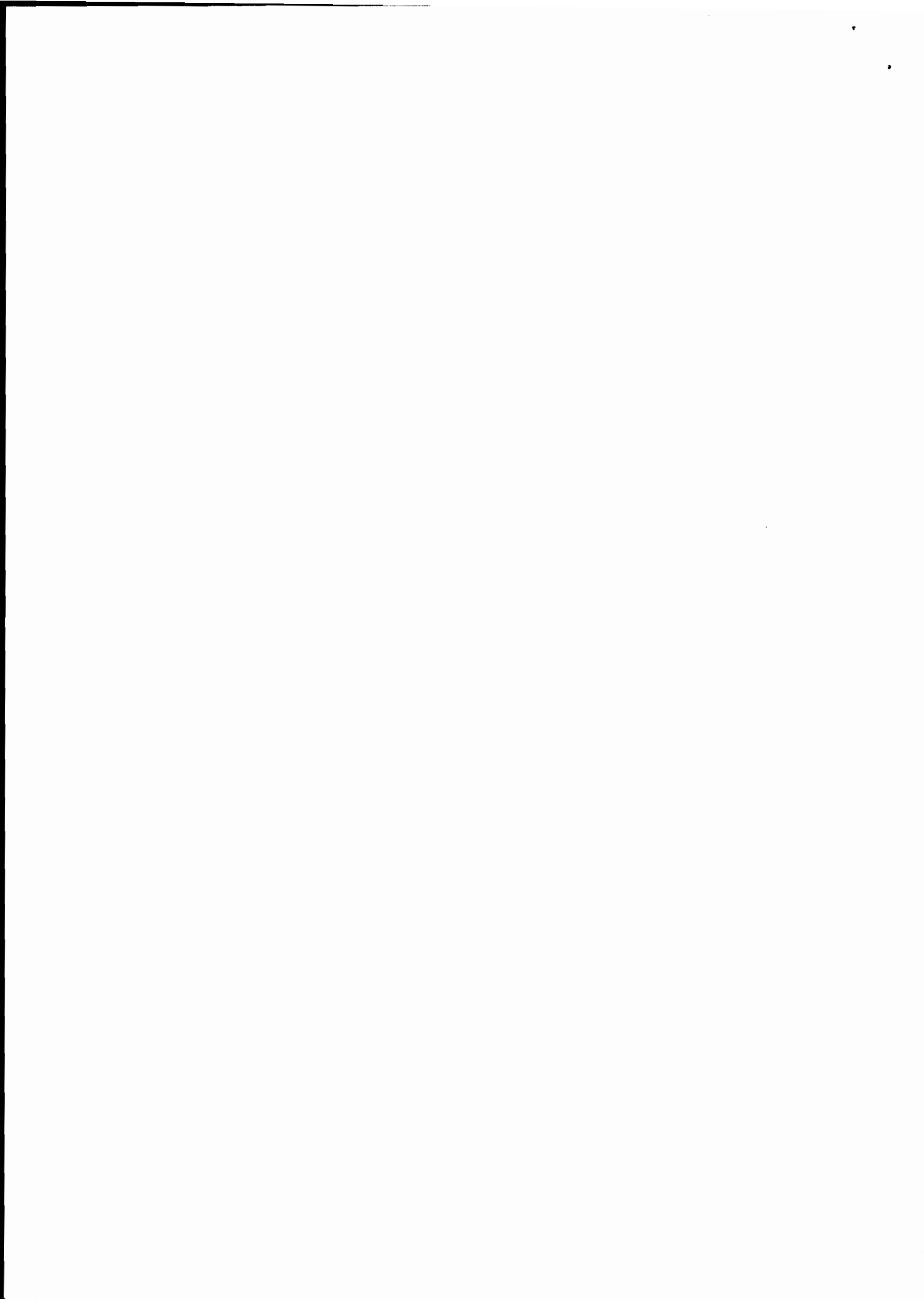


TERMES DE REFERENCE DE L'ETUDE DE FACILITE ET D'EXECUTION DU PROJET
DE NAVIGATION FLUVIO-MARITIME (CABOTAGE) SUR LE FLEUVE SENEGAL :

ANNEXE I.

Carte de la zone du projet

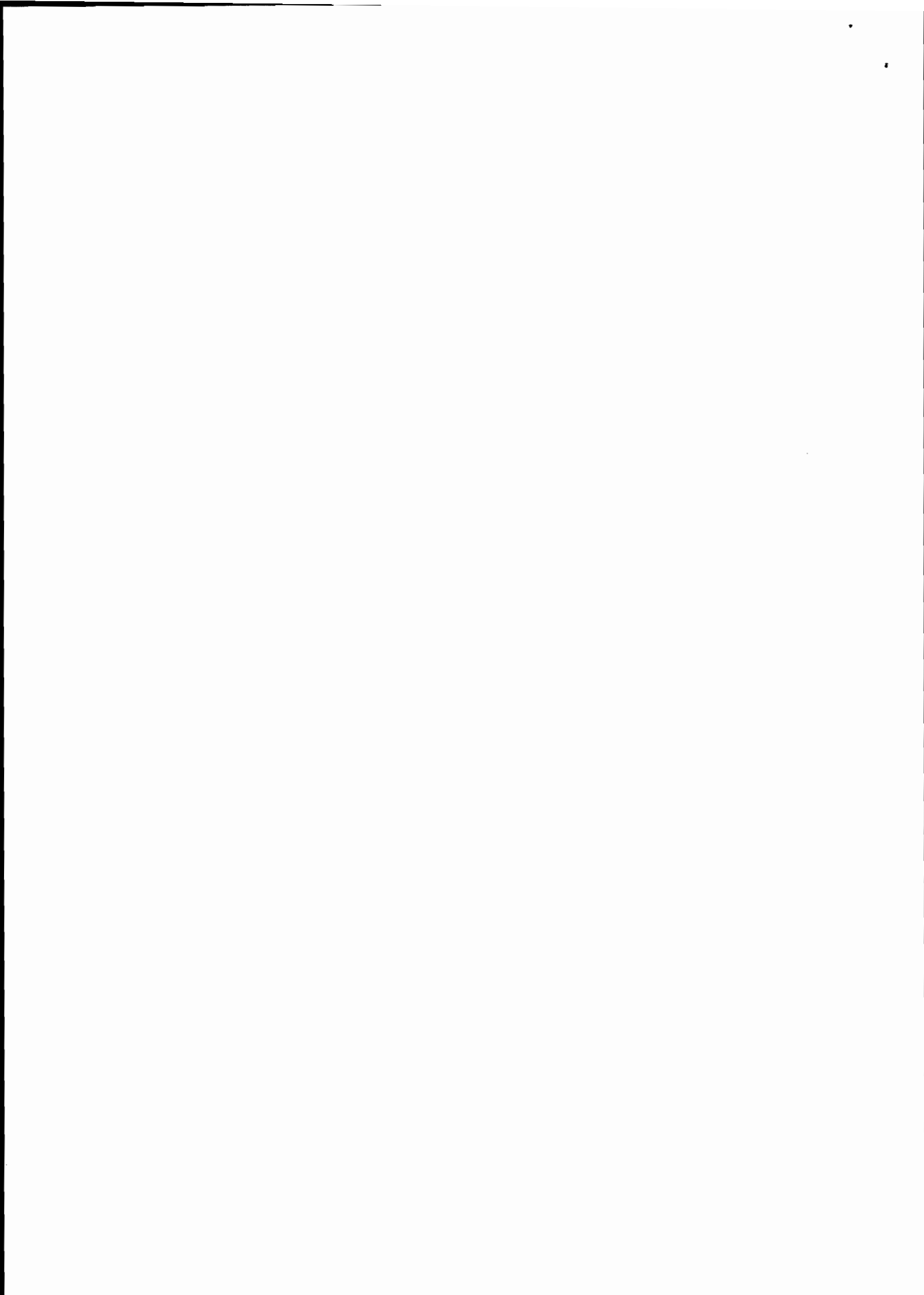




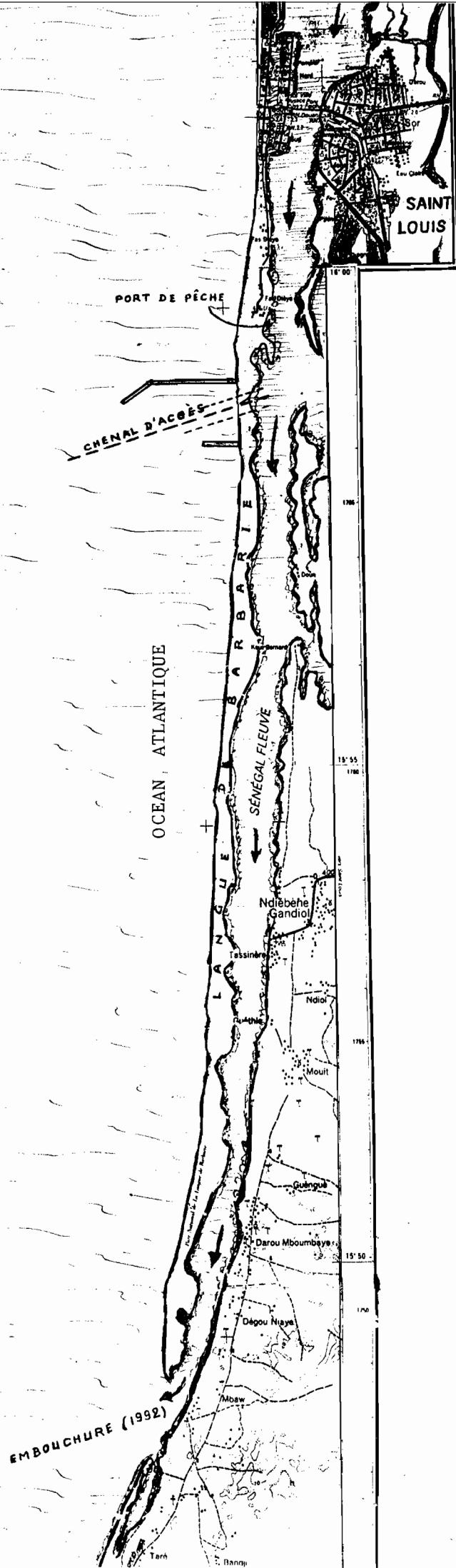
PLANNING ETUDE PHASE I

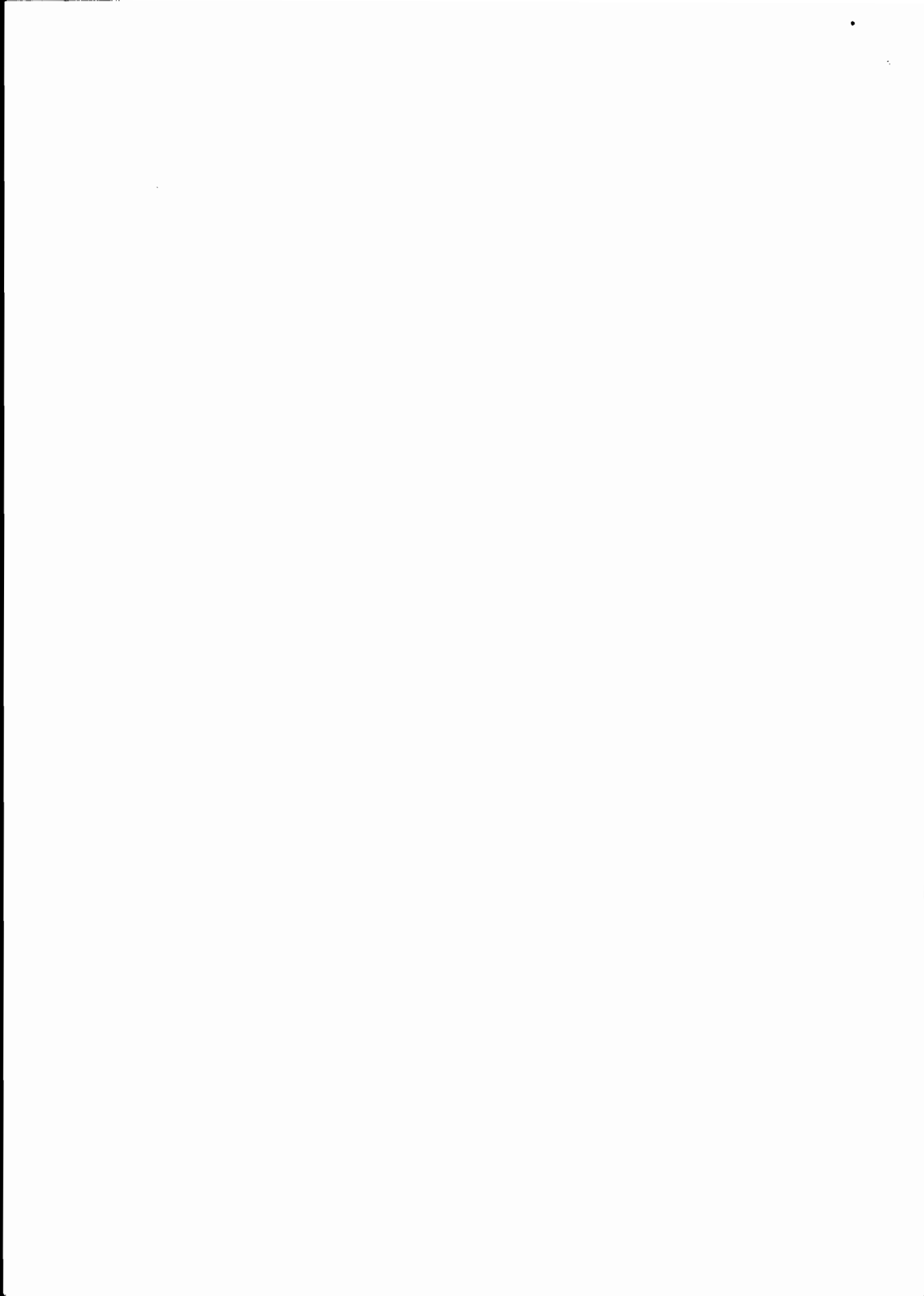
	M O I S																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1. Délai entre notification et démarrage																			
2. Collecte et analyse de données																			
3. Estimation trafic fluvio-maritime ~~(172)~~																			
4. Travaux de terrain ~~en sous-traitance~~																			
4.1. - mise en place matériel																			
4.2. - levés bathymétriques estuaire/barre																			
4.3. - levés topographiques et bathy. zone de chenal d'accès																			
4.4. - Traitement et interprétation des résultats																			
5. Recherche matériel de transport ~~(4)~~																			
6. Recherche matériel et équipement pour service d'entretien du système de navigation ~~(4)~~ ~~(3)~~																			
7. Recherche de prix																			
8. Elaboration projet rapport ~~1ère phase~~																			
9. Approbation OMVS / BAD																			
10. Elaboration rapport final																			

▼ dépôt rapports intermédiaires
▼ dépôt rapport final



TERMES DE REFERENCE DE L'ETUDE DE FACTIBILITE ET D'EXECUTION
DU PROJET DE NAVIGATION FLUVIO-MARITIME (CABOTAGE) SUR LE
FLEUVE SENEGAL : Carte de l'estuaire (1992)
échelle 1/100.000e





TERMES DE REFERENCE DE L'ETUDE DE FACTIBILITE
ET D'EXECUTION DU PROJET DE NAVIGATION FLUVIO-MARITIME
(CABOTAGE) SUR LE FLEUVE SENEGAL

LISTE DE DOCUMENTS DISPONIBLES

OMVS-HAUT COMMISSARIAT (1992) : Etude Technico-économique d'un système de transport par cabotage comme solution transitoire d'aménagement du fleuve Sénégal pour la navigation.

L B I (1989-1991) : Etude d'actualisation du projet navigation:

- Rapport de 1er établissement
- Rapport intermédiaire
- Rapport final

E W I (1985) : Modèle Mathématique d'étiage du fleuve Sénégal- Nouveaux scénarios : rapport et sortie d'ordinateur.

BBL-SW (1982-1986) : Etudes des ports et escales du fleuve Sénégal:

- Prévisions de trafic. Rapport n° 04
- Rapport de la mission économique. Annexe au Rapport n° 04
- Etude des caractéristiques du chenal d'accès. Rapport n° 05
- Etude comparative d'avant projet des escales de Podor, Matam, Bakel et Ambidédi. Rapport n° 07
- Programme de collecte des données océanographiques :
 - . (6 août au 10 octobre 1982) - Rapport n° 09 A
 - . (13 octobre au 07 décembre 1982) - Rapport n° 09 B
 - . (14 octobre 1982 au 15 janvier 1983)-Rapport n° 09 C
- Relevés topographiques et hydrographiques à Rosso, Richard-Toll, Dagana, Podor, Boghé, Kaédi, Matam, Bakel, Gouraye, Ambidédi, Kayes et Saint-Louis - Rapport n° 11
- Plan directeur : port de Saint-Louis - Rapport n° 15
- Plan directeur : port de Kayes - Rapport n° 16
- Plans directeurs : escales de Rosso, Richard-Toll, Dagana, Podor, Boghé, Kaédi, Matam, Bakel, Gouraye et Ambidédi - Rapport n° 17.

- L'administration portuaire - Rapport n° 19
- Etudes hydrographiques et hydrauliques - Rapport n° 20
- Analyse économique - Rapport n° 21
- Phase pré-étude et phase I - Rapport synthétique n° 22
- Terminal maritime du port de Saint-Louis - Rapport n° 23

TERRATECH (1984): Programme des reconnaissances géologiques et géotechniques :

- Ports et escales du fleuve Sénégal
- Rapport n° 06

TERRATECH. Informations géotechniques préliminaires, ouvrages portuaires de Saint-Louis. Projet OMVS

TERRATECH. Reconnaissance géotechnique :

- Escales de Rosso, Richard-Toll, Dagana et Podor
- Port de Kayes
- Port de Saint-Louis

TERRATECH. Reconnaissance géotechnique et recommandations :

- Chenal d'accès et brise-lames. Langue de Barbarie, Saint-Louis
- Escales de Bakel, Gouraye et Ambidédi
- Escales de Boghé, Kaédi et Matam

TERRATECH. Etude géotechnique :

- Chenal d'accès et brise-lames. Langue de Barbarie, Saint-Louis. Rapport n° 13
- Escales de Rosso, Richard-Toll, Dagana, Podor, Boghé, Kaédi, Matam, Bakel, Gouraye, Ambidédi. Rapport n° 14A Tomes 1 et 2
- Port de Kayes. Rapport n° 14 B
- Port de Saint-Louis. Rapport n° 12. Tomes 1 et 2

TERRATECH. Etudes de tassement et fondations, port de St-Louis

TERRATECH. Recommandations géotechniques :

- Chenal d'accès et brise-lames. Langue de Barbarie, Saint-Louis
- Escales de Rosso, Richard-Toll, Dagana et Podor

- Port de Kayes

TERRATECH. Rapport d'étape sur la recherche d'emprunts.
Rapport n° 06.1

TERRATECH. Recherche d'emprunts. Rapport n° 18

DANISH HYDRAULIC INSTITUTE (1984) - (Etudes sur vagues et salinité):

- Rapport final sur l'étude des vagues extrêmes
- Rapport sur les études à l'aide du modèle de salinité

DOBROCKY SEATECH LIMITED. Programme de collecte des données océanographiques (1982-1983). Rapport n°09 D

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHE CANADA - Port de Saint-Louis
Sénégal - Etudes sur modèles hydrauliques - 1984 :

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHE CANADA (1985) - Port de Saint-Louis
Sénégal - Etudes sur modèles Hydrauliques - Phase II :

- Le chenal peu profond
- Le terminal au large
- les mouvements et les forces d'amarrage d'un navire

L D E. Etudes d'exécution du projet d'aménagement du fleuve
Sénégal pour la navigation (1977-1981) :

- Mission A.1.1 : Actualisation des données. Tome 1 : Texte. Tome 2 : Annexes
- Mission A.1.3 : Etude de navigabilité du fleuve Sénégal
- Mission A.1.4 : Modèle Mathématique. Tome 1 : Rapport de synthèse. Tome 2 : Annexes
- Mission A.1.5 : Définition des travaux d'aménagement. Tome 1 : Rapport
- Mission A.1.6 : Essais sur modèle réduit
- Mission A.1.7 : Etudes et recherche des prix unitaires. Rapport final
- Mission A.1.8 : Etude générale du trafic. Tomes 1 et 2 Rapport final
- Mission A.1.9 : Etude du matériel de transport. Rapport final
- Mission A.1.10 : Rapport général
- Mission A.1.11 : Organisation d'une Compagnie Inter-Etats de navigation :

- . Appendice 1 : Batiments
- . Appendice 2 : Télécommunications
- . Rapport final

- Mission A.1.12 : Etude complémentaire du système et du matériel de balisage. Rapport final

- Mission A.1.14 : Organisation de la Direction de la Voie Navigable :

- . Appendice 1 : Batiments
- . Appendice 2 : Télécommunications
- . Rapport final

- Mission A.1.15 : Evaluation économique du projet

- Mission A.2.1 : Etudes complémentaires. Mission A.2.2: Projet définitif - Rapport

- Mission A.2.3. Avant-métrés et détails estimatifs des travaux.

- Mission A.2.4 : Programme général et planning des travaux

- Mission A.2.6 : Rapport de synthèse général

- Mission B.2 : Etude des sols. Tomes 1 et 2

- Travaux topographiques et bathymétriques. Missions A.1.3, B.1.1, B.1.2, B.1.3, B.1.4, B.1.5

- Dossiers d'Appel d'offres.

S N C (1972-1973) - Etude de la navigabilité et des ports du fleuve Sénégal - Etudes portuaires à Saint-Louis, Kayes et Ambidédi :

- Rapport n°1 : Travaux préliminaires - volume 1 : Rapport principal. Volume 2 : Annexe

- Rapport n°2 : Rapport définitif

MEGLITSKY.A.M.(1969-1971) - Etude de la navigabilité et des ports sur le fleuve Sénégal

- Rapport sur les études des ports et escales du fleuve Sénégal

- Schéma d'amélioration et de développement des ports et escales du fleuve Sénégal : Bakel-Boghé-Kaédi-Podor-Richard-Toll - Rosso - Partie générale

- Synthèse des recherches sur l'aménagement du fleuve Sénégal pour la navigation

K.I. BEZIUKOV (1970-1971) - Etude de la navigabilité et des ports du fleuve Sénégal:

- Système de balisage pour le fleuve Sénégal
- Recommandations pour l'aménagement des conditions de navigation sur le fleuve Sénégal :
 - . Tome 1 : Etat actuel du fleuve, développement des transports et objectifs de l'aménagement de la voie d'eau
 - . Tome 2 : Balisage, organisation du service de balisage
 - . Tome 3 : Annexe - plans des seuils du fleuve Sénégal.

V.N. POMERANTSEV (1969-1970) - Etude de la navigabilité et des ports du fleuve Sénégal :

- Appréciation préliminaire des conditions de navigation et des frais de transport de marchandises sur le fleuve Sénégal après son aménagement
- Rapport Technico-économique sur le développement des transports sur le fleuve Sénégal - Rapport de synthèse
- Rapport sur le développement éventuel du trafic passagers sur le fleuve Sénégal.

A T T I A.N.H. NAGUIB (1972) Etude de la navigabilité et des ports du fleuve Sénégal : Rapport de fin de mission - Projet de code relatif à la navigation et aux transports sur le fleuve Sénégal.

PNUD/BUREAU D'ETUDES NORBERT BEYRARD (1973-1974) : Programme intégré de développement du bassin du fleuve Sénégal Tome 7 (Navigation).

SOGREAH/COYNE ET BELLIER/BCEOM : Etude d'exécution du barrage de Diama - Rapport de phase 1 volume 1 : textes et plans.

GROUPEMENT MANANTALI (1977-1978) - Etude d'exécution du barrage et de l'usine hydroélectrique de Manantali. Rapport final. Mission A.1.15 choix de la solution définitive. Volume 1 : Aménagement recommandé. Volume 2 : Evaluation économique.

LEMOINE, R., F. BAZIN, Y. BAJARD, SOGREAH, F.A.O. Etude hydro-agriole du bassin du fleuve Sénégal. Etude du barrage du delta, Rapport final. Volume 1 : texte.

GANNETT/FLEMING (1982) : Mise en valeur du fleuve Sénégal. Etude

d'impact sur l'environnement.

GIBB/E.D.F./EURO CONSULT (1986-1987) - Etude de la gestion des ouvrages communs. Phases 2 et 3.

OMVS-HAUT COMMISSARIAT - Fleuve Sénégal. La crue 1979.

OMVS - HAUT COMMISSARIAT. Plan de transport lié à l'aménagement du fleuve Sénégal pour la navigation, 2^e phase :

- Note sur les phosphates de Bofal (RIM)
- Note sur les phosphates de la région de Matam et leur transport par la voie navigable
- Recherches et actualisation des données de base. Les transports du Mali

OMVS-HAUT COMMISSARIAT. Résumé des principales conclusions de la 1^{ère} phase du plan de transport lié à l'aménagement du fleuve Sénégal pour la navigation.

B.R.G.M. Gisements de phosphate de Matam. Etude de pré faisabilité - Rapport de synthèse (SOCOMINE) janvier 1984.

B.R.G.M./SNIM. Les gisements de phosphate de la vallée de l'Oued Guellouar, Bofal et Loubboira. Etude économique préliminaire (pré faisabilité) février 1984.

MALI, Ministère des Finances et du Commerce.
Direction Nationale des Affaires Economiques. Rapport de présentation du programme d'importation et d'exportation 1982.

MALI, Ministère du Plan. Plan quinquennal de développement économique et social 1981-1985.

MALI, Ministère du plan. Résumé du plan quinquennal 1981-1985.

MAURITANIE, Ministère de l'Economie et des Finances.
Esquisse du IV^e plan de développement économique et social 1981/1985.

SENEGAL, Ministère de l'Equipement. Direction générale des des travaux publics. Plan national de transport
Rapport Final. Volume 2: La demande de transport,
Tome 2: Les bases de prévisions. Tome 3: Les prévisions de trafic.

SENEGAL, Ministère de l'Equipement. Direction générale des des travaux publics. Plan national de transport
Rapport final. Volume 5: Programme d'investissement,

tome 1: Eléments de choix des investissements et analyse économique des projets routiers. Tome 2: Analyse économique des projets ferroviaires et de cabotage.

SENEGAL, Ministère des travaux publics, de l'urbanisme et des transports. Règlement d'exploitation du port autonome de Dakar.

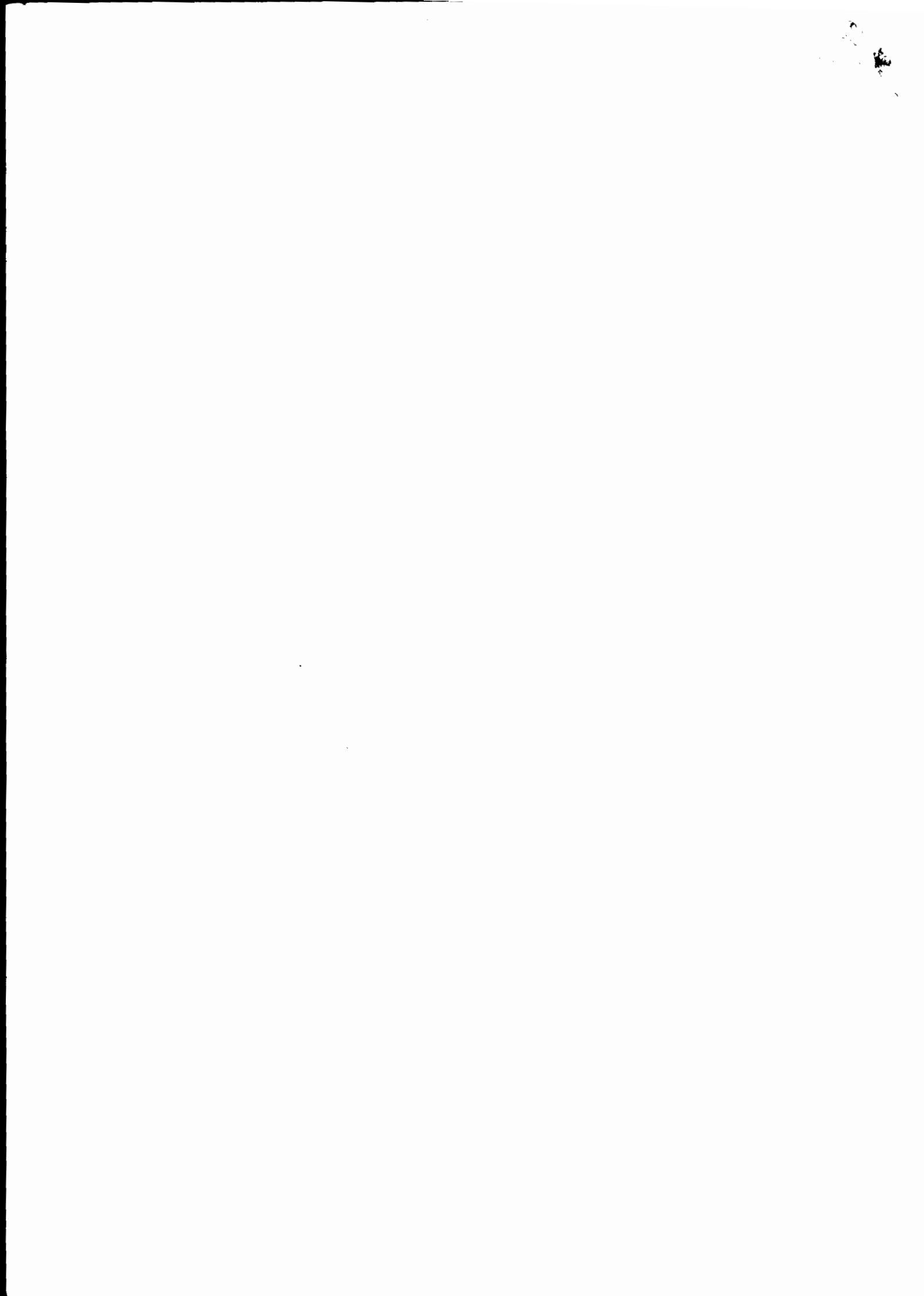
SENEGAL, Ministère du Plan et de la coopération.
Plan quadriennal de développement économique et social: Orientations et programmes d'action (1981/1985).

SENEGAL, Ministère du plan et de la coopération.
VIe plan quadriennal de développement économique et social 1981-1985.

SENEGAL, Société des mines de fer du Sénégal Oriental (MIFERSO).
Faleme Iron Ore Deposits. Summary of the January 1983. Feasibility report.

SENEGAL/BRGM. Recherche des phosphates au Sénégal. Campagnes des recherches 1980-1989 - Rapport final

Etude géologique et minière des nouveaux gisements de phosphates du département de Matam (Secteurs : N'Diendouri et Ouali-Diala).



ORGANISATION POUR LA MISE EN VALEUR DU FLEUVE SENEGAL

HAUT - COMMISSARIAT

DEPARTEMENT DE L'INFRASTRUCTURE REGIONALE

D. ETUDE TECHNICO-ECONOMIQUE D'UN SYSTEME DE TRANSPORT PAR
CABOTAGE COMME SOLUTION TRANSITOIRE D'AMENAGEMENT DU FLEUVE
SENEGAL POUR LA NAVIGATION

NOVEMBRE 1992

34

SOMMAIRE - TEXTE

I. INTRODUCTION

II. JUSTIFICATION

III. PRESENTATION DU SYSTEME DE NAVIGATION PAR CABOTAGE

- 3.1. Trafic de conception
- 3.2. Acquisition flotte de caboteurs
- 3.3. Amélioration liaison fleuve/océan
- 3.4. Aménagements portuaires
- 3.5. Mise en place d'un service de balisage et d'entretien du chenal

IV. COUTS D'INVESTISSEMENTS ET D'OPERATIONS

- 4.1. Investissements
- 4.2. opérations annuelles

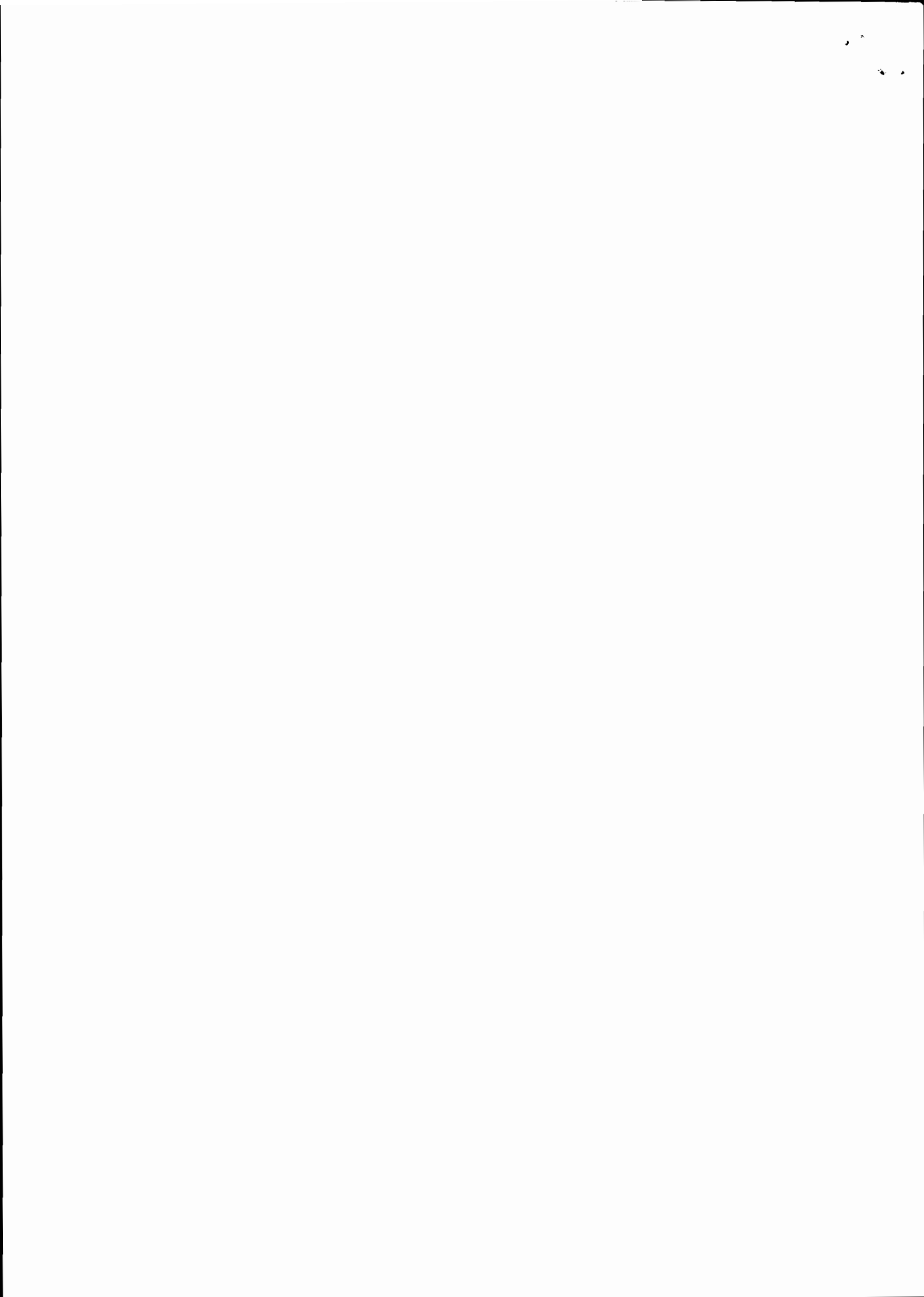
V. VIABILITE ECONOMIQUE DU SYSTEME DE CABOTAGE

- 5.1. Economie de coûts de transport escomptée
- 5.2. Autres avantages induits
- 5.3. Rentabilisation des investissements des barrages

VI. PLAN D'ACTIONS

- 6.1. Mise en oeuvre du système de cabotage
 - . 1ère phase : cabotage sur fleuve non aménagé
 - . 2è phase : cabotage à longueur d'année sur fleuve aménagé
- 6.2. Réalisation du wharf de Saint-Louis

VII. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS



SOMMAIRE - ANNEXES

Annexe A1 : Flotte de transport

1. Caractéristiques techniques des caboteurs
2. Trafic fluvio-maritime à assurer
3. Besoins en caboteurs
4. Estimation des coûts

Annexe A2 : Balisage

1. Estimation des quantités
2. Estimation des coûts

Annexe A3 : Volume de dragage des seuils

Annexe A4 : Travaux d'aménagement du chenal navigable

Annexe A5 : Ports et escales portuaires

1. Aménagement terminus fluvial à Ambidédi
2. Réhabilitation escales portuaires

Annexe A6 : Service de balisage et d'entretien de la voie navigable

Annexe A7 : Viabilité économique du système de cabotage

1. Coûts généralisés du transport fluvio-maritime
2. Coûts économiques du transport terrestre (rail/route)
3. Différentiels de coûts d'exploitation entre le transport fluvio-maritime et les modes alternatifs terrestres

Annexe A8 : Cabotage sur fleuve non aménagé

1. Présentation du système
2. Conditions de navigabilité
3. Durée de rotation du matériel
4. Besoins en caboteurs
5. Coûts estimatifs des investissements
6. Tableau des mouillages disponibles.

I. INTRODUCTION

Comme il ressort de la note d'évaluation de la première phase du Projet Navigation (document B), le wharf de Saint-Louis, dimensionné exclusivement pour les marchandises générales pourrait constituer un goulot d'étranglement pour la mobilisation du financement requis. En effet, il existe une désarticulation entre le coût élevé de cet ouvrage (54 % de l'investissement initial) et le niveau particulièrement faible du trafic attendu.

Au demeurant, il conviendrait de réexaminer les solutions transitoires d'aménagement déjà étudiées par les Nations-Unies (1969-1973) dans le cadre d'une stratégie de réalisation par étapes du Projet en trois phases dont les deux premières étaient basées respectivement sur un trafic annuel de l'ordre de 200.000 tonnes et 350.000 tonnes.

A ce titre, les deux solutions ci-après, basées sur l'exploitation du fleuve Sénégal à l'état naturel non régularisé, ont été évaluées pour la première phase à savoir :

- le transbordement entre navires océaniques et barges fluviales à partir d'un quai provisoire installé à l'embouchure du fleuve, en rive-est de l'estuaire à 0,5 km de Gandiole,

- le transport direct par bateaux mixtes (caboteurs) entre les ports de Dakar/Nouakchott et les localités riveraines du fleuve Sénégal.

L'analyse comparative de ces deux solutions avait conclu à la rentabilité du cabotage. Car cette solution requerrait un faible investissement initial et évitait des ruptures de charges et les longs délais inhérents aux opérations de transbordement dans l'estuaire.

La présente étude se propose donc de réétudier ce système de transport mixte fleuve/océan dans le cadre des dispositions pratiques à prendre pour le lancement de la navigation fluviale.

II. JUSTIFICATION

En décidant d'inclure le Projet Navigation dans le programme intégré du bassin du fleuve Sénégal, en tant que l'un des trois (3) principaux secteurs d'utilisation de l'eau régularisée, l'OMVS vise un double objectifs :

- réhabiliter la fonction d'axe de transport et de communication du fleuve,
- utiliser la voie fluviale comme outil d'intégration et de développement.

Au stade actuel de réalisation du programme de l'OMVS, certaines conditions sont d'ores et déjà réunies pour le lancement d'une navigation fluviale, à savoir :

- . la régularisation des débits du fleuve devenue effective grâce au barrage de Manantali,
- . la disponibilité de l'écluse de Diama,
- . la création prochaine à Diama d'un plan d'eau (grâce aux endiguements rive gauche et droite) permettant l'amélioration sensible au profit de la navigation, des profondeurs d'eau dans le tronçon aval du fleuve jusqu'au PK 530,
- . l'existence de quelques infrastructures portuaires récupérables le long du fleuve,
- . la nouvelle stratégie de gestion macro-économique en vigueur dans les Etats favorisant l'implication des privés dans les activités du secteur des transports.

Toutefois, compte tenu d'une part de la conjoncture économique internationale actuellement peu favorable au financement de grands projets d'investissement notamment dans le secteur des transports et d'autre part, de l'impérieuse nécessité de ramener le projet à des dimensions plus réalistes, la recherche d'une plate-forme minimale bancable s'impose plus que jamais tout en veillant à préserver les objectifs initiaux assignés au projet.

Le bien-fondé d'une telle approche stratégique a d'ailleurs été démontré par le passé dans la mise en oeuvre du programme d'infrastructures de l'OMVS. En effet, des contraintes ont amené en son temps l'OMVS et ses partenaires financiers, à différer certains volets de son programme initial (centrale et lignes de Manantali, endiguements de Diama et aménagements du fleuve Sénégal pour la navigation). Des mesures conservatoires furent toutefois assurées au niveau du génie civil des barrages (prises d'eau centrale de Manantali, écluse de Diama, etc...).

Il serait de bonne augure d'appliquer cette même approche au Projet Navigation qui, en dépit des ^{contraintes} ~~contraintes~~ physiques favorables indiquées ci-avant, comporte d'important goulot d'étranglement au niveau de l'évaluation d'un trafic justifiant sa réalisation à court terme, dans toutes ses composantes. Ce problème est d'autant plus préoccupant que :

- le démarrage à court et même à moyen terme des gisements miniers (phosphates, fer, bauxite) du bassin du fleuve Sénégal restent encore très hypothétique ;
- et que le caractère fragmentaire et peu fiable des informations statistiques disponibles dans la sous-région rend extrêmement difficile des projections de trafic sûres.

Néanmoins, la disponibilité prochaine de l'énergie bon marché de Manantali (1997) sera l'un des déterminants essentiels

du lancement de projets industriels, agro-industriels et miniers favorables au développement dans le bassin du secteur des transports en général et du transport fluvial en particulier.

Toutes ces considérations établissent de façon claire, la pertinence du lancement au plus tôt d'un système de cabotage, en tant que mesure de stimulation du transport fluvial en attendant de meilleures opportunités pour la mise en place d'un système de navigation pérenne avec l'ouverture du fleuve à la mer par un wharf à Saint-Louis.

III. PRESENTATION DU SYSTEME DE NAVIGATION PAR CABOTAGE

Tous les détails de calcul de l'évaluation du système de cabotage sont fournis aux annexes A1 à A8 du présent rapport.

3.1. . Trafic de conception

Les prévisions de trafic de l'étude d'actualisation pour les marchandises générales paraissent relativement fiables, dans la mesure où Louis Berger International (LBI) a apporté d'appréciables innovations dans l'approche globale et analytique de l'évaluation des besoins de transport ayant abouti à une méthodologie de projection particulièrement bien élaborée. Les trois critères ci-après furent adoptés à cet effet :

- la typologie du trafic : identification au préalable des produits potentiellement transportables par voie d'eau compte tenu de leur nature, de leur conditionnement, des quantités à transporter, des pertes attendues au niveau des points de ruptures de charges, des distances de transport et des délais d'acheminement ;
- l'origine-destination des marchandises : prise en compte uniquement des zones pouvant être véritablement desservies de façon économique par le fleuve aménagé ;
- les conditions réelles de concurrence des modes alternatifs terrestres (rail/route) et leurs conséquences prévisibles sur la répartition modale.

Ce sont là autant de critères pertinents qui confèrent aux prévisions de trafics de LBI une certaine crédibilité. Au demeurant, le système de cabotage sera dimensionné pour les volumes de marchandises générales attendus pour 1995 (1er horizon de planification de l'étude d'actualisation), à savoir :

- 209.100 tonnes dont :
 - . 140.000 tonnes du commerce international du Mali, et
 - 69.100 tonnes des échanges entre la vallée et les capitales (Dakar et Nouakchott).

En outre, comme indiqué au point 2.2. de l'annexe A1, il pourrait être affecté au transport fluvial entre 1994 et 1997,

une partie des matériels lourds et matériaux de construction des lignes et postes de transformation du Projet Energie de Manantali, à hauteur de 75.000 tonnes environ. En tout état de cause, sous réserve de la réalisation de travaux d'accompagnement spécifiques (appontements provisoires aux points de débarquement, etc....), la voie fluviale paraît particulièrement adaptée à de tels trafics surtout que la ligne Ouest de transport d'énergie longe assez bien le fleuve. A noter par ailleurs, qu'une partie de l'approvisionnement du chantier de Diama a été assurée par le transport fluvial après réparation de la travée tournante du pont Faidherbe en 1982.

Nonobstant les effets bénéfiques certains de ce trafic sur la navigation fluviale, il ne sera pas pris en compte dans le dimensionnement initial du futur système de cabotage en raison de son caractère temporaire. Il pourrait cependant justifier ultérieurement l'augmentation de la flotte, voire l'amélioration d'autres volets dudit système.

De même, il n'a pas été pris en compte dans la présente évaluation, du trafic passagers (tourisme et autres) vue que les études menées jusqu'ici offrent peu d'information sur ce volet. Mais il n'en demeure pas moins vrai que le lancement du cabotage serait de nature à stimuler le tourisme balnéaire et d'excursion dans la vallée et le Haut-Bassin, dont il conviendrait de cerner les potentialités réelles dans le cadre de l'étude d'exécution du futur système de cabotage.

3.2. Acquisition d'une flotte de caboteurs (cf. annexe A1)

Il sera nécessaire de se doter d'une flotte de bateaux mixtes mer/fleuve de caractéristiques adaptées au franchissement économique et sécuritaire de la barre de Saint-Louis et à la navigation dans l'estuaire et dans le chenal du fleuve. Les caractéristiques de caboteurs ci-après conviendraient à cet effet :

- longueur hors tout (H.T.)	: 65 à 70 m
- largeur H.T.	: 9 à 11 m
- tirant d'eau max. à charge	: 1,30 m
- port en lourd (capacité)	: 350 t.

Pour le trafic escompté, la flotte requise se présente comme suit, ainsi qu'il ressort du point 3 de l'annexe A1 :

- 9 caboteurs pour le commerce extérieur du Mali (140.000 t/an),
- 4 caboteurs pour le trafic de la vallée (69.100 t/an).

3.3. Amélioration de la liaison fleuve/océan (cf. annexes A2, A3, A4)

Ce volet comprendra les travaux ci-dessous :

- Mise en place d'un système de signalisation appropriée au

niveau des côtes, de la barre et de l'estuaire du fleuve et organisation d'un service de pilotage à Saint-Louis,

- balisage du fleuve suivant les normes de signalisation internationale pour des voies navigables intérieures européennes. Ce balisage requerra l'achat de :

435 bouées pour la signalisation du chenal et des seuils critiques ;

340 balises sur les rives, les seuils et dans les courbes de rayon inférieur à 1 km,

- aménagement du chenal navigable par des travaux de dragage sur 21 seuils limitants identifiés sur la base des conditions de navigation ci-après :

. débits de la phase transitoire de régularisation (227 m³/s minimum à Bakel)

. largeur du chenal 35 m

. profondeur hydraulique 1,75/2,00 m

- construction d'ouvrages de correction sur les seuils de Diouldé-Diabé, Goutioubé et Khabou en raison des contraintes spécifiques de ces seuils (faible mouillage, étroitesse du chenal, instabilité des berges et du lit d'étiage, point de confluence de la Falémé à Goutioubé).

3.4. Aménagements portuaires (cf. annexe : A5)

Ils porteront sur les réalisations suivantes :

- Construction du terminus fluvial à Ambidédi
- Réhabilitation des escales de Richard-Toll, Rosso, Podor, Boghé, Kaédi, Matam et Bakel.

Il est prévu l'utilisation au besoin du port de pêche de Saint-Louis.

3.5. Mise en place d'un service de balisage et d'entretien du chenal (cf. Annexe A6)

Ce service qui devra être équipé en baliseurs et équipements divers s'occupera du balisage du chenal, de l'entretien des signaux et de petits travaux de sondage et de nettoyage du lit.

IV. COUTS D'INVESTISSEMENT ET D'OPERATIONS

Les estimations faites, dont le détail se trouve aux annexes A1 (point 4), A2 (point 2), A4, A5 et A6 sont résumées dans les tableaux ci-dessous :

4.1. Investissements en
(millions F.CFA 1992)

	Part puissance publique	Part secteur privé	Total
La flotte			
. Commerce extérieur du Mali	-	2.430	-
. Trafic de la vallée	-	1.080	1.080
Amélioration liaison fleuve/ Océan			
. dragage seuils et ouvrages de correction	13.200	-	13.200
. balisage du chenal	350	-	350
Infrastructures portuaires et équipements de manutention			
. infrastructures terminus Ambidédi	860	-	860
. infrastructures escales	1.600	-	1.600
. équipements manutention Ambidédi		200	200
. équipements manutention escale		350	350
. Investissements additionnels à Ambidédi*	2.750		2.750
Service de balisage et d'entre- tien chenal	660	-	660
Total	19.420	4.060	23.480

Nota : * Investissements additionnels à Ambidédi comprennent :

- construction ville/dortoir pour personnel de transbordement, des services portuaires, de l'administration, des douanes et polices.
- revêtement route latéritique Ambidédi-Kayes
- mise en place système de transport approprié entre Ambidédi et Kayes.

4.2. Opérations annuelles
(en millions. F.CFA 1992)

	Part secteur public	Part secteur privé	Total
Exploitation flotte			
. commerce ext. du Mali	-	1.273	1.273
. trafic de la vallée	-	484	484
Entretien balisage (5% du du C.I.)	33	-	33
Entretien infrst. portuaires			
. port terminus Ambidédi (2% C.I.)	72	-	72
. escales (2% C.I.)	32	-	32
Entretien équipements manutention			
. port terminus Ambidédi (20 % C.I.)	-	40	40
. escales (9% C.I.)	-	32	32
Total	137	1.829	1.966

V. VIABILITE ECONOMIQUE DU SYSTEME DE CABOTAGE (cf. Annexe A7)

Vu que le système de cabotage envisagé est une mesure conservatoire destinée à lancer le Projet Navigation et que sa durée est relativement courte (3 à 7 ans), la présente note ne procédera pas à une évaluation économique classique. Elle se limitera :

- au calcul de l'économie de coûts de transport escomptée du système par rapport aux modes alternatifs route/rail, celle-ci constituant à plus d'un titre l'élément essentiel des effets bénéfiques quantifiables du projet sur l'économie des Etats,

- à une analyse qualitative des autres avantages induits par le projet.

Il reste entendu qu'une analyse économique plus complète et précise devrait être menée lors des études d'exécution du système de cabotage.

5.1. Economie de coûts de transport escomptée

Elle est évaluée en comparant les coûts généralisés du transport fluvio-maritime (transport, ruptures de charges, taxes

navigation, péages sur marchandises) avec les coûts économiques des modes alternatifs terrestres (rail/route). L'économie annuelle moyenne escomptée est présentée dans le tableau ci-dessous et est obtenue en faisant la somme des produits : différentiels de coûts de transport x tonnages annuels.

	Mode de transport fleuve-mer rail/ route	Diffé- rentiel	Tonn. atten- die t/an	Econ. escom- tée (mil FCFA/an
Trafic transit Mali				
Ambidédi-Dakar/ Nouakchott	14.722	18.182 + 3.46	140.000	484,4
Trafic vallée				
Matam-Dakar	13.868	16.061 + 2.193	8.900	19,5
Podor-Dakar	9.153	16.608 + 7.455	49.900	372,0
Kaédi-Nouakchott	12.861	17.089 + 4.228	8.700	36,8
Boghé-Nouakchott	10.827	11.849 + 1.022	1.600	1,6
Rosso-Nouakchott	7.650	8.563 + 913		
S/total				
Vallée				429,9
Grand total				914,3

Nota : Différentiel positif : économie
" négatif : sur-coût

Il en résulte une économie globale de coût de transport d'environ 914 millions de F.CFA par an, dont :

. 484 millions F.CFA/an pour le trafic du Haut-Bassin (Mali) pour 140.000 t/an,

. 430 millions F.CFA/an pour le trafic de la vallée (Mauritanie, Sénégal) pour 69.100 t/an.

Ce niveau d'économie sera d'autant plus important que les trafics affectables au transport fluvio-maritime seront élevés.

5.2. Autres avantages induits

5.2.1. Bénéfices indirects quantifiables

Ils sont listés ci-dessous :

- repercussions favorables sur le Produit National Brut des Etats résultant surtout de la valeur ajoutée plus élevée créée

par les revenus des activités liées au transport fluvial ;

- repercussions sur la balance des paiements, notamment :

- * entrée de devises relativement importante en phase de réalisation ; économie de devises en phase d'exploitation devenant plus sensible à long terme par rapport à la situation de non réalisation du projet,

- * effets positifs résultant de la stimulation des secteurs agricole, minier et industriel,

- création d'emplois directs permanents et temporaires lors de :

- * la phase d'exécution des travaux (aménagement et balisage de la voie et construction des ouvrages de correction, des infrastructures portuaires et de la batellerie),

- * la phase d'exploitation (activités portuaires, transport fluvial et entretien de la batellerie, contrôle et entretien de la voie et du balisage),

- création d'emplois indirects résultant de la demande des biens et prestations de service provenant des investissements et des charges courantes d'exploitation et d'entretien couvertes par d'autres secteurs liés aux activités de transport fluvial (commerce, sous-traitants, conseil des chargeurs, administrations, etc...). Il est à noter que l'évaluation de ces impacts pourrait être basée sur l'hypothèse suivante : "la création de chaque emploi direct occasionne la création de 2 à 3 emplois indirects supplémentaires" (cf. rapport OMVS/Groupement Manantali - Mission A.1.15 : choix de la solution finale - Volume 2.1. : Evaluation Economique, Rapport Provisoire - 1977).

5.2.2. Bénéfices indirects difficilement quantifiables

L'économie de frais de transport escomptée aurait des effets ci-après :

- une diminution du coût de la vie des populations du bassin, à savoir :

- * directement par la réduction des coûts des produits alimentaires et manufacturés ;

- * indirectement par une offre de biens et prestations de services à des prix favorables ;

- une diminution du coût des "inputs" et "outputs" des secteurs agricole et agro-industriel permettant d'améliorer à moyen et long terme la capacité concurrentielle et l'augmentation des revenus des unités existantes et futures du bassin ;

- dans le domaine industriel, le projet aura des incidences positives sur le développement :

- * des unités de production de matériaux de construction (cimenteries....) et sur l'industrie primaire d'extraction des matériaux (carrières de quarzite de Bakel, de granite mauritanien au PK 800, de basalte de Diack etc...) pour les besoins de réalisation et d'entretien des ouvrages de correction, des supports de balises et de bouées, des infrastructures portuaires),
- * des gisements miniers de la vallée (phosphates...) et du Haut-bassin (bauxite, fer, marbre etc...) à long terme.

- incidences positives à moyen et long terme sur le développement du tourisme balnéaire sur la côte atlantique entre le Cap-Vert - le Cap Blanc (Saint-Louis), Nouakchott et Nouadhibou, et du tourisme à caractère d'excursion et de passage dans la vallée et le Haut-Bassin (Parc Djoudj, lac artificiel prévu en rive droite pour la conservation et le développement de certaines espèces de poissons, monuments historiques, chûtes de Félou et de Gouina, retenue du barrage de Manantali etc....).

5.2.3. Impacts positifs sur le développement et l'intégration économique des Etats

La navigation fluviale en tant que nouvelle liaison de transport dans la sous-région, aurait des répercussions sur :

- le désenclavement des zones avoisinantes du fleuve, dans la vallée et le Haut-Bassin, l'un des déterminants principaux du développement économique ;

- les autres modes de transports terrestres existants (routes/rails) par une baisse des coûts de transport entraînant l'amélioration de la qualité du service, et partant la production quantitative et compétitive des biens de la consommation locale.

La navigation fluviale en tant que nouvelle activité économique de création de revenus découlant des activités de transport et d'emplois indirects dans l'artisanat traditionnel, et le commerce de détaillant du secteur informel, contribuera à:

- la stabilisation de la population dans le bassin (l'une des régions d'Afrique ayant le plus fort taux d'émigration) en freinant le flux migratoire ;

- l'amélioration du marché du travail par les nouveaux emplois créés ;

- l'accroissement de la mobilité sociale en améliorant la circulation des personnes et des biens autour d'ouvrages d'intérêt commun que sont les infrastructures portuaires et le chenal navigable.

5.3. Rentabilisation des investissements des barrages

Aux regards des 45 milliards de F.CFA équivalents déjà investis dans les barrages de Manantali (soutien d'étiage) et de Diama (écluse) au profit de la navigation, et des 6 milliards F.CFA équivalents dépensés dans les études de factibilité, on peut d'ores et déjà affirmer que le Projet Navigation est à mi-parcours dans sa réalisation.

Tout comme le Projet Energie, les investissements requis pour la mise en oeuvre du Projet Navigation, viendraient fort heureusement compléter ceux déjà consentis dans les barrages, apportant ainsi une plus value à l'eau régularisée.

VI. PLAN D' ACTIONS

6.1. Mise en oeuvre du système de cabotage

Le système de cabotage, évalué ci-avant nécessitera un investissement d'environ 23,480 milliards F.CFA et des coûts d'opérations annuels s'élevant à 1,966 milliards F.CFA. Il constitue une solution à court et moyen terme (3 à 7 ans environ) pour l'aménagement du fleuve et pourrait être réalisé en deux phases :

- phase 1 : cabotage sur fleuve non aménagé

a) - Cette forme de navigation qui est évaluée en annexe A8 s'étalera sur 2 à 3 ans environ, et permettra d'utiliser au plus tôt les mouillages supplémentaires disponibles dans le chenal naturel grâce à la régularisation des débits du fleuve. Il aurait par ailleurs pour avantages non moins importants :

. d'attirer rapidement le trafic sur le fleuve,

. de permettre la formation graduelle des équipages des caboteurs et du personnel de balisage et d'entretien du chenal, ainsi que l'organisation au mieux du pilotage sur la barre et dans l'estuaire du fleuve.

b) - L'investissement de départ requis pour cette première phase s'élèverait à 5,0 milliards de F.CFA comprenant l'achat de 7 caboteurs (5 pour le Haut-Bassin et 2 pour la vallée), les coûts du balisage, de la réhabilitation des escales et de construction du terminus d'Ambidédi, la dotation du terminus d'Ambidédi et des escales en un minimum d'équipements de manutentions et des investissements additionnels à Ambidédi (infrastructures et équipements administratifs et système de transport).

c) - Pour les caboteurs de 1,30 m de tirant d'eau (enfonceur), les conditions de navigabilité ci-après seront assurées sur le fleuve non aménagé en phase transitoire de régularisation (227 m³/s min. à Bakel) :

. des périodes de navigation de :

* Juillet à Novembre (5 mois/an) jusqu'à Ambidédi

* Juillet à Décembre (6 mois/an) jusqu'à Bakel

* Toute l'année jusqu'à Boghé

. des durées moyennes de rotation du matériel d'environ :

* 10 Jours pour la desserte d'Ambidédi

* 8 jours pour la desserte de Bakel

* 6 jours pour la desserte de Boghé.

d) - Des caboteurs de tirant d'eau beaucoup plus importants (2,5 m max.) pourront remonter le fleuve toute l'année jusqu'à Podor.

e) - Des caboteurs de tirant d'eau de 4m,00 max. pourront remonter le fleuve jusqu'à Ambidédi pendant la période des hautes eaux (3 mois dans l'année).

f) - Les mesures d'accompagnement porteront essentiellement sur:

. les mesures institutionnelles et organisationnelles relatives à l'implication entre autres des sociétés privées d'armement, de transport et des chargeurs dans le financement de la flotte et les activités de cabotage,

. la mise à jour du projet de code relatif à la navigation et aux transports sur le fleuve Sénégal et son approbation rapide par les Etats-membres de l'OMVS,

. la reprise de l'Atlas nautique du tronçon Saint-Louis - Boghé et l'établissement de celui du tronçon Boghé-Kayes,

- Phase 2 : cabotage à longueur d'année

L'avènement de cette phase qui sera fonction de l'accroissement du trafic fluvio-maritime, comportera les investissements complémentaires ci-après :

- . augmentation de la flotte de transport
- . aménagement du chenal suivant les caractéristiques indiquées dans la présente note
- . étoffement du service de balisage
- . adaptation des infrastructures et équipements portuaires au niveau du trafic.

6.2. Réalisation du wharf de Saint-Louis

La réalisation de cet ouvrage interviendrait dès que le niveau du trafic atteindra le seuil de rentabilité le justifiant. En tout état de cause, la mise en exploitation d'un des gisements de phosphates, de fer ou de bauxite du bassin apporterait immédiatement la justification économique de cet important ouvrage.

VII. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La viabilité économique du système de cabotage étudié dans la présente note étant démontrée, et sa réalisation nécessitant des mises de fonds relativement modestes, il pourrait constituer une plate-forme minimale pour la campagne de recherche de financement du Projet Navigation.

Sa réalisation nécessitera au préalable une étude d'exécution légère dont le financement pourrait être demandé à la BAD ou toute autre institution financière.

Par ailleurs, il y aurait lieu d'envisager les dispositions ci-après :

- implication éventuelle du chantier naval de la COMANAV (Mali) et/ou de Dakar dans le montage des prototypes de caboteurs retenus,

- charger éventuellement les services de pilotage et des "affaires maritimes" de Dakar et/ou Nouakchott des activités similaires pour le système de cabotage sur le fleuve Sénégal.

- mettre en place un système de tarification souple et suffisamment attractif qui tient compte des critères d'orientation commerciale du futur cabotage, et de la nécessité d'encourager le développement dans le bassin. Par conséquent :

- * au cours des premières années de la navigation, définir des tarifs aussi proches que possible des coûts d'exploitation du matériel, étant entendu que les investissements publics (ports, escales, aménagement et balisage de la voie), pourraient bénéficier de conditions de financement assorties de délais de grâce ;

- * prendre des dispositions en vue de faire profiter à de larges couches de la population, des économies de frais de transport par la mise en place d'un mécanisme de baisse et/ou de stabilisation des prix.

- mettre en place rapidement un plan de transport sous-régional qui constituerait un cadre approprié pour la concrétisation des effets positifs escomptés de la navigation fluviale.

ANNEXES

REFERENCES

1. Rapport final (Juillet 1991) - Etude d'actualisation du Projet Navigation de Louis Berger International (LBI)
2. Nouveaux scénarios - Modèle Mathématique d'Etiage du fleuve Sénégal de Electrowatt I.C. (Décembre 1985)
3. Rapport n° 21 - Analyse économique (Février 1985)
Etudes Ports et Escales portuaires de Beauchemin Beaton
Lapoint Swan Wooster (BBL-SW)
4. Rapports (notamment A 1.5 et A.10) - Etude d'aménagement du fleuve Sénégal pour la navigation (1977-1981) de Lackner
Dorsch Electrowatt (LDE)
5. Rapport Navigabilité (Octobre 1977) - mission A.1.3. -
Annexe 3 -Groupement Manantali
6. Etudes OERS/OMVS-Nations-Unies (1969-73)

TAUX D'ACTUALISATION UTILISES

- 7,6 % 1'an de 1973 à 1983 (cf. rapports BBL-SW)
- 5% 1'an de 1983 à 1985 (cf. rapports LBI)
- 2% 1'an de 1985 à 1992 (cf. rapports LBI).

DATE DE VALIDITE DES PRIX

Les coûts estimés dans la présente étude sont réputés valables pour les conditions économiques de fin 1992.

ANNEXES

REFERENCES

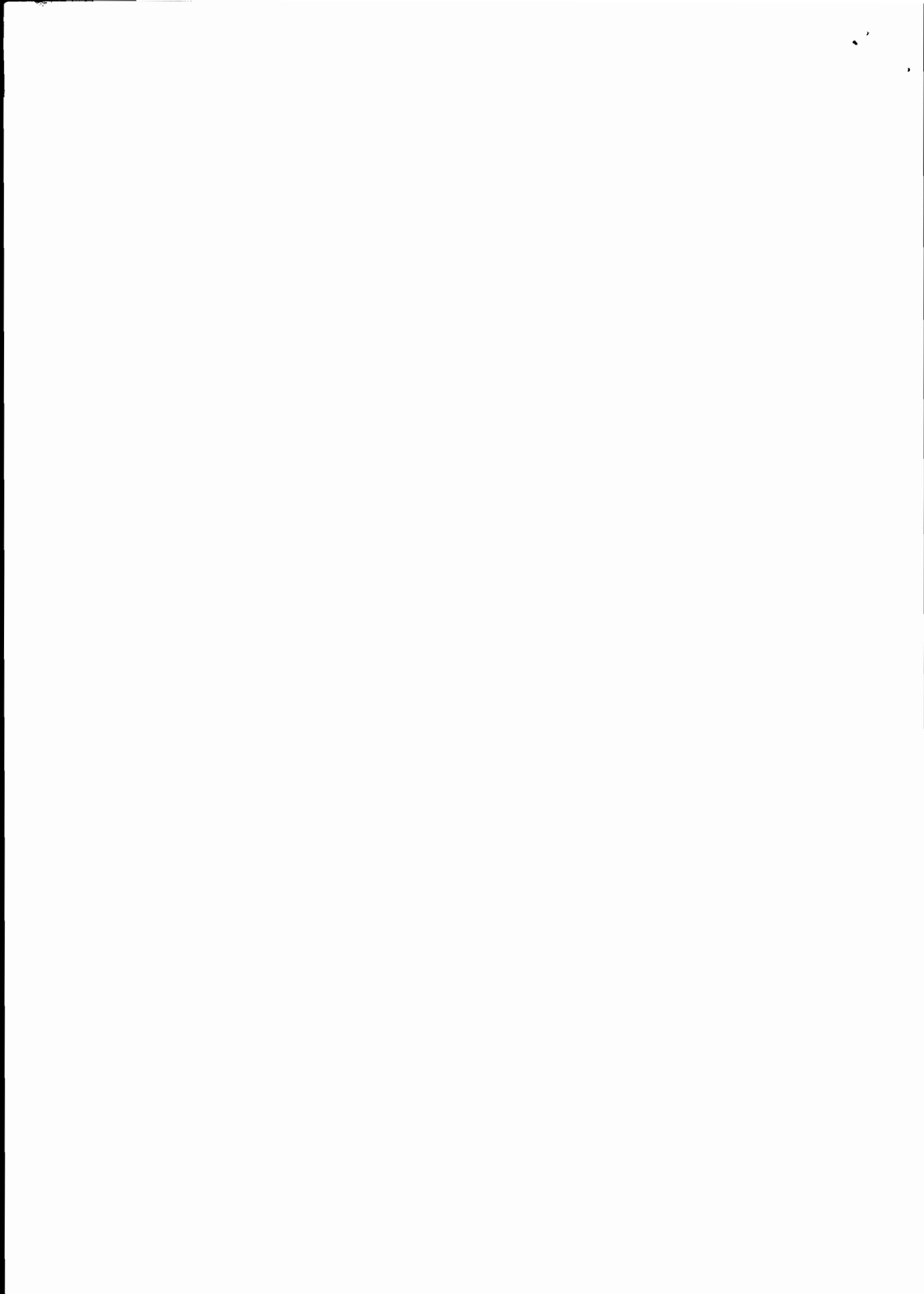
1. Rapport final (Juillet 1991) - Etude d'actualisation du Projet Navigation de Louis Berger International (LBI)
2. Nouveaux scénarios - Modèle Mathématique d'Etiage du fleuve Sénégal de Electrowatt I.C. (Décembre 1985)
3. Rapport n° 21 - Analyse économique (Février 1985)
Etudes Ports et Escales portuaires de Beauchemin Beaton
Lapoint Swan Wooster (BBL-SW)
4. Rapports (notamment A 1.5 et A.10) - Etude d'aménagement du fleuve Sénégal pour la navigation (1977-1981) de Lackner
Dorsch Electrowatt (LDE)
5. Rapport Navigabilité (Octobre 1977) - mission A.1.3. -
Annexe 3 -Groupement Manantali
6. Etudes OERS/OMVS-Nations-Unies (1969-73)

TAUX D'ACTUALISATION UTILISES

- 7,6 % 1'an de 1973 à 1983 (cf. rapports BBL-SW)
- 5% 1'an de 1983 à 1985 (cf. rapports LBI)
- 2% 1'an de 1985 à 1992 (cf. rapports LBI).

DATE DE VALIDITE DES PRIX

Les coûts estimés dans la présente étude sont réputés valables pour les conditions économiques de fin 1992.



FLOTTE DE TRANSPORT

1. Caractéristiques techniques des caboteurs

1.1. Dimensions

Longueur hors tout	65 m à 70 m
largeur hors tout	9 m à 11 m
tirant d'eau à lège	-
tirant d'eau max. à charge	1,30 m

1.2. Equipement moteur

1 hélice-gouvernail de 400 CV

1.3. Caractéristiques d'exploitation

- Consommation en carburant (gas-oil)
 - . 0,14 l/CV/h de navigation en descente (vers aval)
 - . 0,20 l/CV/h de navigation en montée (vers amont)
- Consommation en lubrifiants : 5 % de la consommation de carburant
- Vitesse moyenne de navigation :
 - . 15 km/h en descente (vers aval)
 - . 10 km/h en montée (vers amont)
- capacité de chargement (port en lourd) : 350 tonnes pour un tirant d'eau de 1,30 m
- Equipage
 - . 1 capitaine
 - . 1 mécanicien
 - . 2 matelots.

2. Trafic fluvio-maritime à assurer

2.1. Trafic marchandises générales

Selon les estimations LBI, le trafic escompté au 1er horizon (1995) serait comme suit :

Port/Escales du F.S.	P.K.	Distance transport km*	Trafic (1000 t)			Volume de transport 1000t.km
			descente	montée	total	
Haut-Bassin						
Ambidédi	905	1 105	30,3	109,7	140	154.700
Vallée						
Matam	637	837	3,1	5,8	8,9	7.449,3
Kaédi	542	742	6,8	1,9	8,7	6.455,4
Boghé	382	582	-	1,6	1,6	931,2
Podor	266	466	40,5	9,4	49,9	23.253,4
Total Vallée	-	-	50,4	18,7	69,1	38.089,3

Nota : * PK + 200 km de navigation côtière.

2.2. Besoins de transport Projet Energie

Ces besoins sont consignés dans l'annexe A2 - Partie 8 du Rapport Final LBI et consistent principalement au transport des matériels et matériaux de construction, comprenant pour l'essentiel : tambours de cables, chaînes d'isolateurs, conducteurs nus, accessoires de lignes (boulonnerie), membres de pylônes et matériaux de fondation.

Le trafic y afférent est prévu pour 1994-97 selon les plannings révisés du Projet Energie et pourrait être assuré par le transport fluvial sous certaines conditions. Les volumes attendus de trafic sont estimés à 75.000 t. répartis comme suit :

- . ligne rive droite : Kaédi-Matam (90 KV)..... 8.000 t.
- . ligne rive gauche : 225 KV)
- . Kayes-Bakel..... 16.000 t.
- . Bakel-Matam..... 16.000 t.
- . Matam-Dagana..... 35.000 t

3. Besoins en caboteurs

Les calculs sont faits pour 2 flottes séparées :

. une pour le Haut-Bassin reliant Ambidédi et les ports Dakar/Nouakchott

. une pour la vallée reliant Matam aux ports de Dakar/Nouakchott en faisant escale à Kaédi, Boghé et Podor (éventuellement Rosso).

	Transport Haut bassin	Transport vallée
- Nbre de rotation/an pour réaliser le trafic : trafic du sens le plus chargé/ capacité caboteur	109.700/350 = 313,4	50.400/350 144
- Durée d'1 rotation (en heure)		
. navigation descendante :		
distance transport/vitesse cab.	1105/15 = 73,67	837/15 = 55,8
. navigation montante :		
distance transport/vitesse cab.	1105/10 = 110,50	837/10 = 83,7
. Chargement/déchargement à port ou escales du fleuve : charge caboteur/taux manutent. (500 t/j)	350/20,83 = 16,8	16,8
. Chargement/déchargement à Dakar/Nouakchott : charge caboteur/taux manuten- tion (750 t/j)	350/31,25 = 11,2	11,2
. Attente à écluse Diama et Pont Faidherbe	8	8
Total en heure	220,17	175,5
Soit en jour	9,17	7,31
. Provision pour imprévus et divers (10%)	0,92	0,73
Grand total en jour	10,09	8,04
- Rotation réalisable/an/caboteur	365/10,09 = 36,2	365/8,04 = 45,4
arrondi à l'unité inférieure	36	45

- Besoins en caboteurs

.Nbre caboteurs opérationnels :

nbre de rotations pour réaliser 313,4/36=8,7 144/45=3,2

Annexe A1 (suite).3

trafic/nbre rotations réalisable
par caboteurs

Arrondi à l'unité supérieure

9

4

- . Provision pour réserve, entretien
réparation (10%)*
- . Besoin total en caboteurs

P.M.

P.M.

9

4

NOTA : * Pas nécessaire pour les cinq premières années de la navigation.

4. Estimation des coûts

4.1. Prix (H.T.) et données de base

- Prix unitaire (PU) du caboteur : 270 millions F.CFA obtenu par actualisation en 1992 du prix SNC de 1973 (\$ 400.000) avec une parité \$/F.CFA = 250.
- PU carburant (gas-oil) : 148 F.CFA/l
- PU lubrifiant : 737 F.CFA/l
- Consommation moyenne caboteurs :
 - . navigation descendante : 0,14 l/cv/h
soit pour 400 cv : 56 l/h
 - . navigation montante : 0,20 l/cv/h
soit pour 400 cv : 80 l/h
- Coût annuel d'1 équipage (charges comprises) : 8.670.000 F.CFA
dont :
 - 1 capitaine : 3.750.000 F.CFA
 - 1 mécanicien : 3.000.000 F.CFA
 - 2 matelots : 1.920.000 F.CFA
- Assurance (2% valeur caboteur) soit par caboteur : 5.400.000 F.CFA
- Entretien/réparation (4% valeur caboteur)
soit par caboteur : 10.800.000
- Amortissement matériel
(0,098 % valeur matériel)*

4.2. Hypothèses d'exploitation

	Transport Haut-	Transport Bassin Vallée
a. trafic à réaliser (1000 t/an)	140	69,1
b. distance de transport sur mer et fleuve (km)	1105	835
c. parc de caboteurs (unités)	9	4
d. durée moy. d'1 rotation (j/rot.)	10	8
e. nbre de rotation à faire/an (unités)	313	144
f. temps de travail d'1 équipage(jour)	200	200
g. nbre d'équipage requis (d x e/f) (unités)	16	6
h. durée navigation descendante (heure)	73,7	55,8
i. durée navigation montante (heure)	110,5	83,7
j. consommation carburant d'1 descente (consom. horaire x h) (litre)	4.126	3.125
k. consommation carburant d'1 montée (consom. horaire x i) (litre)	8.840	6.696
l. consommation carburant d'1 rotation (j + k) (litre)	12.966	9.821
m. consommation ann. carb. (lxe) (litre)	4.058.358	1.414.224
n. consommation ann. lubrif. (5% cons. carb.) (litre)	202.918	70.711
o. coût flotte de caboteurs (C x PU) (1000 F.CFA H.T.)	2.430.000	1.080.000

NOTA : * - durée utilisation caboteur : 25 ans par coque, 15 ans pour moteur,
- taux d'intérêt : 8 %.

Annexe A1(Suite et fin)

4.3. Coûts annuels d'exploitation (1000 F.CFA H.T.)

	Transport Haut-Bassin	Transport Vallée
- Assurances (2% coût flotte)	48.600	21.600
- Equipage (nbre équipage x coût ann. équipage)	138.720	52.020
- Carburant (PU x consom. annuelle)	600.637	209.305
- Lubrifiant (PU x consom. annuelle)	149.551	52.114
- Entretien et réparation (4% coût flotte)	97.200	43.20
Total hors amortissement	1.034.708	378.239
- Amortissement (0,098 x coût flotte)	238.140	105.840
Total y compris amortissement	1.272.848	484.079
* soit à la tonne transportée (F.CFA/t)	9.092	7.005
* ou à la tonne kilométrique (F.CFA/t.km)	8,23	12,71

BALISAGE

- A faire selon les normes du "système de signalisation internationale pour des voies navigables intérieures européennes" Commission Economique Européenne - Genève 1957-1972

-La présente estimation se limitera au balisage du chenal navigable, la signalisation côtière entre Saint-Louis - Dakar/Nouakchott, et celle relative à la barre et à l'estuaire du fleuve seront définies ultérieurement en relation avec les capitaineries du Port Autonome de Dakar et du port de Saint-Louis.

1. Estimation des quantités**. Nombre de bouées**

- tronçons normaux :
distance entre bouées : 2,5 km soit $905 : 2,5 = 362$ bouées
- provision pour seuils et rayons
de courbure inférieure à 1 km : 20 % = 72,4

Total	434,4
soit	435 bouées

. Nombre de balises

- 3 balises par courbe <1 km soit :
 $3 \times 32 = 96$
- 3 balises par seuil critique soit :
 $3 \times 21 = 63$

Total	<u>159</u> balises

. Panneaux kilométriques

Ces panneaux sont assimilables aux balises

distance moyenne entre panneaux :

5 km soit $905 : 5 = 181$ panneaux

Nombre total signaux du chenal navigable

435 bouées

340 balises et panneaux

N.B : Ce nombre est à préciser au cours des travaux d'aménagement du chenal

Annexe A2 (suite)

2. Estimation des coûts

- Achat bouées avec accessoires et crapauds d'ancrage :

187.000 F x 435 = 81,345 millions FCFA (1977)

- Achat balises et panneaux

147.000 F x 340 = 49,980 " "

Total partiel (T.P) 131,325 " "

- Surveillance et réception livraison 5 % T.P.

= 6,566 " "

- Divers et imprévus 7% T.P.

9,139 " "

Total des coûts de livraison 147,030

- Provision pour transport et mise en place

30,000

COUT TOTAL..... 177,030 millions F.CFA (1977)

soit actualisé en 1992 : 350 millions F.CFA

VOLUME DE DRAGAGE DES SEUILS

Le volume de dragage pour un tirant d'eau de 1m30 et une largeur du chenal navigable de 35 m de large, ont été obtenus par interpolation linéaire à partir des quantités calculées dans les nouveaux scénarios (cf. tab. 6 référence (2)) pour :

- le cas 3 : largeur chenal : 35 m, tirant d'eau = 1,40 m
profondeur hydraulique : 2,25 m
- le cas 4 : largeur chenal : 35 m, tirant d'eau : 1,00 m
profondeur hydraulique : 1,85 m.

Désignation seuils	Kilométrage début fin seuil	Volumes (m3)	Volumes cumulés (m3)
1. Demet	382-385	48.933	48.933
2. Cas-Cas	426-429	8.539	57.472
X 3. <u>Diouldé Diabé*</u>	439-443	44.178	101.650
4. Bito	444-449	70.938	172.588
5. Vending	485-490	9.895	182.483
6. Dianranguèl	465-471	45.022	227.505
7. M'Bagne	495-502	7.604	235.109
8. Kaédi 1	530-540	30.003	265.112
9. Kaédi 2	555-565	11.954	277.066
10. Thiemping	655-660	19.737	296.803
11. Odobéré	665-670	28.224	325.027
12. N'Gano	675-680	49.772	374.799
13. Goumal	715-720	16.142	390.941
14. Waoundé Guelle	730-740	31.051	421.992
15. Gourel Dara	745-750	31.289	453.281
16. Moudéri	785-790	32.302	485.583
17. <u>Diawara-Guildé</u>	793-805	49.099	534.682
18. Bakel	815-820	386.173	920.855
19. Koungani-Golmi	825-840	207.301	1.128.156
20. <u>Goutioubé*</u>	845-851	194.044	1.322.200
21. <u>Khabou*</u>	862-871	156.665	1.478.865

NB : * Retenus pour la construction d'ouvrages de correction

TRAVAUX D'AMENAGEMENT DU CHENAL NAVIGABLE

Ces travaux porteront sur :

- le dragage de 21 seuils limitants indiqués dans l'annexe A3 et identifiés à partir des conditions de navigation ci-après : débits résiduels de la phase transitoire de régularisation, un chenal navigable de 35 mètres de large, un tirant d'eau de 1,30 m correspondant à une profondeur hydraulique, de 2,00 m (comprennant : tirant d'eau, pied de pilote, tolérances bathymétriques et topographiques, tolérances de dragage),

- la construction d'ouvrages de construction sur les seuils critiques de Diouldé-Diabé, Goutioubé et Khabou.

Estimation des coûts**- Travaux de dragage**

. volume total d'excavation :	1.478.900 m3
. coût unitaire pour utilisation de 2 dragues :	2.475 F.CFA/m3 (1977)
. Coût du dragage $1.478.900 \times 2.475F$	= 3.660 millions F.CFA

Installation et repli chantier :	
664 F/m3 x 1.478.900	982

Total partiel	4.642 millions F.CFA

Travaux divers et imprévus (10%)	464

Coût total (1977)	5.106 millions F.CFA

Soit actualisé en 1992	10.000 millions F.CFA

- Ouvrages de correction

Diouldé-Diabé	620 millions
Goutioubé	470 "
Khabou	525 " F.CFA

Coût total	1.615 millions FCFA
Soit actualisé en 1992	3.200 millions FCA

Total aménagement du chenal navigable (1992)

Travaux de dragage :	10 milliards FCFA
Construction ouvrages de correct. :	3,2 " "
Total	13,2 " "

PORTS ET ESCALES PORTUAIRES

1. Aménagement port terminus d'Ambidédi (cf. tab.2.3.1.b référence (1))

Equipements portuaires

Quai en palplanches de 85 m
2.100 F x 85 = 178,5 millions(1989)

Ducs d'Albé (2)

7.700 F x 2 = 15,4 "

Aménagement et consoli-
dation terrains (50.000 m3)= 100,0 "

Revêtement terre- plein et
voierie (50.000 m3) 400 "

Bureaux et locaux divers 84 "

Embranchement ferroviaire
(400 ml) 30,4 "

Coût total 808,3 millions F.CFA(1989)
Soit actualisé en 1992 860 millions F.CFA

Equipements de manutention

Grues de quai (3 de 5 t) 150 millions F.CFA
Chariots élévateurs 42 millions F.CFA "
(6 à 3 t)

Coût total 192 millions F.CFA(1989)
Soit actualisé en 1992 200 millions FCFA

Investissements additionnels (cf. 3.4.2. Doc. B note d'évaluation 1ère phase Projet Navigation).

Ville dortoir 1.522 millions F.CFA
Revêtement route Ambidédi-Kayes 968 "
Système de transport 100

Coût total 2.590 millions(1989)
Soit actualisé en 1992 2.750 millions

Coût récapitulatif terminus d'Ambidédi (en millions F.CFA 1992)

- Infrastructures portuaires 860
- Equipements de manutention 200
- Investissements additionnels 2.750

Total 3.810

Annexe A5 (suite)

2. Réhabilitation escales portuaires

- Sites existants concernés : Rosso (Mauritanie), Richard-Toll, Podor, Boghé, Kaédi, Matam et Bakel.

- Infrastructures

- . Réhabilitation des quais existants
- . Aménagement et consolidation des terrains

Coût total : 1.505,8 millions F.CFA (1989)
Soit actualisé en : 1.600 millions F.CFA (1989)

- Equipements de manutention

Coût d'acquisition : 329,6 millions F.CFA(1989)
Soit actualisé en 1992 : 350 millions

- Coût récapitulatif (en millions F.CFA 1992)

. Infrastructure	:	1.600
. Equipements	:	350

Total		1.950

SERVICE DE BALISAGE ET D'ENTRETIEN DE LA VOIE NAVIGABLE

Cette unité s'occupera dans un premier temps des travaux de balisage de la voie navigable, de l'entretien des signaux et de petits travaux de sondage et de nettoyage du lit. A cet effet, l'équipement de départ se limitera à ce qui suit :

	Long. m	Large. m	Tirant d'eau m	Puissance cv	Port en lourd (t)	Vit. km/h
- 1 baliseur et équipements accessoires (Grues, treuil, échographe etc.)	35,0	8,5	-	2x180	-	-
- 1 chaland à pont	21,0	7,0	1,2	-	100	
- 1 bateau de contrôle (avec cadre gonio, écho, radar etc.)	10,0	3,0	0,6	2x90	-	30
- 1 bateau de sondage (avec équipement topo et bathy. radio, échographe)	15,5	4,0	0,6	180	-	20
2 véhicules tout terrain	-	-	-	-	-	-

Investissements

	Unité	Prix unitaire (millions FCFA) (1977)	Total
Baliseur	1	230	230
Chaland à pont	1	25	25
Bateau de contrôle	1	30	30
Vedette - sondeur	1	13	13
Véhicules	2	3,2	6,4
Sous-total			30,44
Provision pour équipements divers 10 %			3,04
Grand total (millions F.CFA 1977)			334,84
Soit actualisé en 1992 :	660 millions F.CFA		

VIABILITE ECONOMIQUE DU SYSTEME DE CABOTAGE

Elle est évaluée en comparant les coûts généralisés du transport fluvio-maritime aux coûts économiques des modes alternatifs terrestres (rail/route).

1. Coûts généralisés du transport fluvio-maritime

Ils comprennent :

- le coût du transport proprement parlé
- les ruptures de charge aux escales et ports fluviaux
- les taxes de navigation et péage sur marchandises.

a) Coût du transport (cf. 4.3. annexe A1)

Ils correspondent au coût annuel d'exploitation de la flotte et s'élèvent à :

. 8,23 F.CFA/tkm pour le trafic du commerce extérieur du Mali,
.12,71 FCFA/tkm pour le trafic de la vallée (rives gauche et droite).

b) Ruptures de charge

Elles se chiffreraient comme suit par suite d'actualisation des estimations 1983 de BBL.SW (cf. page 266 référence (3)).

- Port terminus d'Ambidédi (barge/train)	2.700 F.CFA/t
- Escales vallée rive gauche (barge/camion)	2.000 "
- Escales vallée rive droite (barge/camion)	2.200 "

c) Taxes de navigation/péage sur marchandises

- Les taxes sont destinées à couvrir les charges relatives à :

. l'aménagement et le balisage du chenal navigable (13.550 millions F.CFA),

. l'équipement du service de balisage et d'entretien de la voie (660 millions FCFA).

- Quant aux péages, ils servent à récupérer les investissements en infrastructures portuaires (2.460 millions F.CFA). Les investissements complémentaires au port terminus d'Ambidédi (cité dortoir, route, etc...) sont supposés imputables aux usagers de ces infrastructures à travers un système de taxation approprié.

Ces taxes et péages sont estimés comme suit à partir des valeurs retenues par Louis Berger International (cf. tab. 1.13 Annexe A.1. référence (1)).

Annexe A7 (suite).1

Port/Escalas du FS	Taxes navigation :				Péages marchandises		
	F.CFA/t			:	F.CFA/t		
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			
				:			

Nota :

- Ajust. 89 : ajustement valeurs LBI en fonction des niveaux d'investissement requis pour cabotage

- Est. 92 : actualisation des valeurs ajust. 89

- () : valeurs LBI pour port de Kayes transférées sur Ambidédi

d) Estimations 1992 des coûts généralisés du transport fluvio-maritime (F.CFA/t)

Port/escales du F.S.	Transport mer-fleuve (*)	Rupture charge	Taxes navig.	Péage march.	Total
Port terminus Ambidédi	9.092	2.700	2.600	330	14.722
Escale Matam	10.638	2.000	900	330	13.868
" Podor	5.923	2.000	900	330	9.153
" Kaédi	9.431	2.200	900	330	12.861
" Boghé	7.397	2.200	900	330	10.827
" Rosso	4.220	2.200	900	330	7.650

Nota : * Coût t.km x distance de transport fleuve- mer

2. Coûts économiques du transport terrestre (rail/route) (F.CFA/t)

Ces coûts correspondent :

- pour le transport routier au coût d'exploitation des véhicules (coûts fixe et variable) ;

- pour le transport ferroviaire, aux charges des structures et des parcours et charges terminales.

	LBI 1989	Est. 92
Transport ferroviaire Dakar-Ambidédi (691 km)	17.133*	18.182
Transport routier vallée rive gauche- Dakar :		
. Matam - Linguère-Dakar (540km)	15.135	16.061
. Podor - Saint-Louis- Dakar(464km)	15.650	16.608
Transport routier vallée rive droite- Nouakchott		
. Kaédi-Boghé-Aleg-Nouakchott (437 km)	16.103	17.089
. Boghé-Aleg-Nouakchott (332 km)	11.166	11.849
. Rosso-Nouakchott (203 km)	8.069	8.563

Nota :- * valeur obtenue par ajustement de celle de Kayes (18.249 F.CFA/t) au prorata de la distance ferroviaire

- cf. : tabl. 1.10 partie 1 A.1. référence (1) pour transport ferroviaire et tab. 4.7 et 4.8 partie 4 A.1 référence (1) pour transport routier.

3. Différentiels de coûts d'exploitation entre le transport fluvio-maritime et les modes alternatifs terrestres

	Mode de transport		Différentiel
	fleuve- mer	rail- route	
- Trafic international Mali (Ambidédi-Dakar/Nouakchott)	14.722	18.182:	+ 3.460
- Trafic vallée rive gauche			
. Matam - Dakar	13.868	16.061:	+ 2.193
. Podor - Dakar	9.153	16.608:	+ 7.455
- Trafic vallée rive droite			
. Kaédi - Nouakchott	12.861	17.089:	+ 4.228
. Boghé - Nouakchott	10.827	11.849:	+ 1.022
. Rosso - Nouakchott	7.650	8.563:	+ 913

Nota : . Différentiel positif = Economie
Différentiel négatif = sur-coût.

CABOTAGE SUR FLEUVE NON AMENAGE

1. - Présentation du système

Il s'agit de mettre en oeuvre au plus tôt un système de navigation requérant une faible mise de fonds initiale et destiné à profiter des améliorations de mouillage (profondeur d'eau) opérées d'ores et déjà par le barrage de Manantali à travers la régularisation des débits du fleuve.

Le système comportera les volets ci-après :

- mise en place du balise du fleuve autorisant la navigation nocturne,
- achat d'une flotte réduite de caboteurs permettant d'amorcer un trafic significatif sur le fleuve,
- réhabilitation des escales existantes et construction du terminus d'Ambidédi,
- dotation des escales et du terminus d'Ambidédi en un minimum d'équipements de manutention,
- réalisation d'investissements additionnels au terminus d'Ambidédi (infrastructures et équipements administratifs, système de transport).

2. Conditions de navigabilité

Le tableau ci-dessous présente les mouillages (profondeurs d'eau disponibles dans le lit naturel du fleuve en phase transitoire de régularisation (227 m³/s min. à Bakel).

Il en résulte les durées et périodes de navigation ci-après pour les caboteurs de 1,30 m de tirant d'eau (enfouissement) :

- 5 mois/an (Juillet - Novembre) jusqu'à Ambidédi
- 6 mois/an (Juillet - Décembre) jusqu'à Bakel, Matam et Kaédi
- 12 mois/an (toute l'année) jusqu'à Boghé, Podor, Richard-Toll et Rosso.

3. Durée de rotation du matériel

3.1. Deux flottes séparées sont considérées :

- 1 pour la desserte du Haut-Bassin (Ambidédi) fonctionnant de Juillet à Novembre (5 mois),
- 1 pour la desserte de la vallée, les escales rives gauche et droite étant desservies au passage :
 - . de Janvier à Juin (6 mois) jusqu'à Bakel,
 - . de Juillet à Décembre (6 mois) jusqu'à Boghé

Annexe A8 (suite).1

3.2. Dans l'annexe A1, la durée moyenne de rotation du matériel est estimée respectivement à 10,09 et 8,04 jours pour les biefs Saint-Louis - Ambidédi et Saint-Louis - Bakel.

3.3. Pour la navigation en aval de Boghé, la durée moyenne de rotation du matériel est évaluée comme suit:

a) - distance de transport Boghé-Nouakchott/Dakar :
582 km dont :

- . 200 km sur mer,
- . 382 km sur fleuve.

b) - vitesse moyenne caboteurs :

- b1. navigation descendante : 15 km/h
- b2. navigation montante : 10 km/h

c) - durée d'une rotation (heures)

- . navigation descendante (a/b1)..... 38,8
- . navigation montante (a/b2)..... 58,2

d) - chargement/déchargement (cf. A1)

- d1. aux escales 16,8
- d2. aux ports de Dakar et Nouakchott.. 11,2

e) - attente à l'écluse de Diama et au pont Faidherbe (cf. A1)..... 8

Total en heures..... 133

Soit en jours..... 5,54

Provision pour imprévus et divers (10%) 0,55

Grand total..... 6,09

4. Besoins en caboteurs

	Transport	Transport vallée			Total
	Haut- Bassin (Juil.-Nov.)	Janv.	Juin	Juil.-Déc.	
a. Capacité nominale caboteur (ton.)	350	350	350		-
b. Durée navigation (jours)	153	181	184		365
c. Durée moyenne d'1 rotation (jour)	10,09	6,09	8,04		-
d. Rotation réalisable/an/caboteur (b/c) (unité)	15	30	23		-
e. Taux moyen chargement caboteur (cf. LBI) (%)	60	60	60		-
f. Tonnage transportable/an/caboteur (2 x a x e x d) (tonne)	6.300	12.600	9.700		22.300
g. Capacité de transport de la flotte réduite initiale (7 caboteurs dont 5 et 2 respectivement pour Haut- Bassin et Vallée)	5 x 6300 = 31.500	2 x 12.00 = 25.200	2 x 9.700 = 19.400		44.600

Annexe A8 (suite).3

5. Coûts estimatifs des investissements (en millions F.CFA 1992)

	Total	Part secteur public	Part secteur privé
- Achat 7 caboteurs à 270 M.FCFA l'unité (cf. A1)	1.890	-	1.890
- Balisage chenal (cf. A2)	350	350	-
- Réhabilitation escales (cf. A5)	1.600	1.600	-
- Equipements manuten- tion (F.F.) :			
. Terminus Ambidédi	40	-	40
. Escales	60	-	60
- Investissements additionnels Ambidédi : Infrast. et équip. adm. et transport (F.F)	200	200	-
Total	5.000	3.010	1.990

6. Tableau des mouillages disponibles

Biefs navigables	Mouillages min. mensuels en cm									
	J	F	M	A	M	J	J	N	D	
St.Louis-(PK0)-Rosso(PK 132)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
" - R.Toll(PK)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
" -Podor(PK 266)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
" -Boghé(PK 382)	180	175	195	210	215	165	235	325	200	
" -Kaédi (PK 532)	150	130	130	130	130	120	230	310	165	
" -Matam (PK 637)	150	130	130	130	130	120	230	310	165	
" -Bakel (PK 816)	150	130	130	130	130	120	230	270	165	
" -Ambidédi(PK905)	135	130	130	130	130	120	165	175	145	
" -Kayes (PK 948)	55	50	50	45	45	45	95	105	65	

Source : Tab. 20a. Rapport : Mission A.1.3. Annexe 3
 Navigabilité - Groupement Manantali.

Nota : - En Hautes Eaux (Août, Septembre, Octobre) des mouillages plus de 400 cm sont disponibles.

- S : mouillage suffisant pour caboteurs de tirant d'eau allant jusqu'à 2,5 m

- Août, Septembre, Octobre : période de crues.

ORGANISATION POUR LA MISE EN VALEUR DU FLEUVE SENEGAL

HAUT - COMMISSARIAT

Résolution n° _____/CM/SN/D
relative au Projet Navigation

Le Conseil des Ministres de l'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal, réuni en sa session spéciale les..... et.....à Dakar.

VU la Convention du 11 Mars 1972 amendée relative au statut du fleuve Sénégal,

VU la convention du 11 Mars 1972 amendée portant création de l'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal,

VU la Résolution n° 1/72/CM/S/D du 24 Juillet 1972 relative au Programme de Développement Intégré du fleuve Sénégal,

VU la Résolution n° 176/CM/O/MN/N du 24 Mars 1985 relative au Projet Navigation,

VU la Résolution n° 215/CM/MN/N adoptant les termes de référence de l'étude d'actualisation du Projet Navigation.

CONSIDERANT l'important retard enregistré dans la mise en oeuvre du Projet Navigation,

CONSIDERANT la nécessité d'une réalisation par étapes de ce projet en raison de la conjoncture économique internationale particulièrement difficile et le lancement immédiat d'une solution minimale de 1ère étape,

Sur la base du rapport des experts et après en avoir délibéré ;

ADOpte

- le rapport final de l'étude d'actualisation du Projet Navigation ;
- Le système de navigation mixte mer/fleuve (cabotage) comme solution transitoire de mise en oeuvre rapide de la navigation sur le fleuve Sénégal entre les ports de Dakar/Nouakchott et Ambidédi ;

- Le programme d'actions amendé relatif au lancement du projet ;

DEMANDE au Haut-Commissariat de prendre au plus tôt les mesures nécessaires pour :

- la recherche du financement et la réalisation des études d'exécution du système de navigation mixte mer/fleuve ;
- l'exécution du programme d'actions retenu, notamment l'implication des opérateurs économiques.

INVITE les Etats-membres :

- à créer des cellules nationales de coordination du secteur des transports dans le bassin du fleuve Sénégal ;
- à favoriser l'implication des opérateurs économiques nationaux dans les activités liées à la navigation sur le fleuve Sénégal.

Fait à Dakar, le

Le Conseil des Ministres



NOTE 3 : VOLET NAVIGATION

- **Volume 1 page 22 - dernier paragraphe - ajouter un alinéa en 2^{ème} place**
 - Développer les possibilités de navigation fluviale, soutenir le lancement de la navigation mixte mer/fleuve par cabotage en aménageant ou en réhabilitant les escales et ports fluviaux et en encourageant le secteur privé et faciliter les manutentions et la complémentarité avec le rail et la route.
- **Volume 1 page 26 - avant dernier paragraphe - nouvelle phrase après suffisant.**
 - Les investissements élevés de ce projet concernent principalement l'aménagement de seuils sableux et rocheux situés entre Demet (PK 382) et Kayes (PK 948) et la création d'un chenal de navigation permanente. La réalisation par tronçons successifs d'aval vers l'amont est envisagée par l'OMVS.
- **Volume 1 page 97 - changer le titre en supprimant le qualificatif fluvial.**
- **Volume 1 page 98 - paragraphe 3.8.2. ajouter un paragraphe.**

Dans son étude de novembre 1992 (Etude Technico-économique d'un système de transport par cabotage comme solution transitoire d'aménagement du fleuve Sénégal pour la navigation) le Département de l'infrastructure régionale du Haut-Commissariat de l'OMVS, adopte le trafic retenu par LBI, comme détaillé ci-après (horizon 1995). les distances de transport étant calculées à partir de Nouakchott ou Dakar.

Port/Escales du F.S.	P.K.	Distance transport	Trafic (1.000 T)			Volume transport 1000 T.km
			Descente	Montée	Total	
a. Produits miniers	p.m.					
b. Trafic marchandise général						
- <u>Haut bassin</u>						
Ambidedi	905	1105	30,3	109,7	140	154.700
- <u>Vallée</u>						
Matam	637	837	3,1	5,8	8,9	7.449
Kaédi	542	742	6,8	1,9	8,7	6.455
Boghé	382	582	-	1,6	1,6	931
Podor	266	466	40,5	9,4	49,9	23.253
Total vallée			50,4	18,7	69,1	38.089
c. Transports liés au projet énergie						
- Vallée	550	750	-	75,0	75,0	56.250
	(moy.)					

Vu le retard enregistré dans l'exécution du volet navigation, on considérera l'évolution suivante de la demande de transport par voie navigable :

- horizon 2000 : 200 millions T.km;
- horizon 2010 : 260 millions T.km (taux de croissance annuel de 2,5 %).

Ce projet prévoit en outre la possibilité de réalisation modulée, de l'aval vers l'amont, en fonction de la disponibilité des financements et de la croissance des trafics.

■ **Volume 1 page 99 - Supprimer 2 derniers paragraphes et remplacer par texte suivant :**

Compte tenu du report des projets miniers et de l'importance des investissements nécessaires à la mise en oeuvre de cette O.T.R., le Haut Commissariat a présenté en novembre 1992 l'étude d'un projet plus modeste qui a été approuvé par le Conseil des Ministre par la résolution n° 243/CM/SN/D du 28.12.1992 relative au projet navigation.

Le projet plus modeste - transport par cabotage jusqu'à Ambidedi - comprend :

1. L'amélioration de la liaison fleuve-océan par :

- la mise en place d'un système de signalisation appropriée au niveau des côtes de la barre et de l'estuaire du fleuve et organisation d'un service de pilotage à Saint-Louis.
- le balisage du fleuve par la mise en place de :
 - * 435 bouées pour la signalisation du chenal et de seuils critiques;
 - * 340 balises sur les rives, les seuils et dans les courbes de rayon inférieur à 1 km;
- l'aménagement du chenal navigable de Demet (PK 382) à Ambidedi par le dragage de 21 seuils limitants - ce chenal aura les caractéristiques suivantes :
 - * largeur : 35 m;
 - * tirant d'eau : 1,30 m pour un débit de 227 m³/s à Bakel (soit une profondeur hydraulique de 1,75 à 2,00).

et par la construction d'ouvrage de correction sur les seuils de Dioulde-Diabe, Goutioubé et Khabou.

2. L'aménagement d'un terminus fluvial à Ambidedi, y compris la réhabilitation de la route Ambidedi-Kayes.
3. La réhabilitation des escales de Rosso, Richard Toll, Podor, Boghé, Kaédi, Matam et Bakel.
4. La mise en place d'un service de balisage et d'entretien du chenal.
5. Le soutien des investissements privés liés à l'acquisition d'une flotte de caboteurs et la mise en place de services de manutention.

L'étude du Haut Commissariat préconise la réalisation d'une étude d'exécution légère et la réalisation de ce projet en 2 phases :

- phase I : cabotage sur fleuve non aménagé (2-3 ans);
- phase II : cabotage à longueur d'année à partir de l'horizon 2000, par l'aménagement du chenal, entre 1997 et 2000.

Les avantages de cette segmentation sont importants et devraient permettre la relance immédiate du volet navigation. Nous retiendrons donc dans notre planification la mise en oeuvre (voir annexes 3.8.) :

- à l'horizon actuel : - transport maritime négligeable;
- à l'horizon 2000 : - phases 1 et 2 exécutées
- transport par cabotage mer-fleuve de 200 millions T.km.
- à l'horizon 2010 : - transport par cabotage mer-fleuve de 260 millions T.km.

■ **Volume 3 : Annexe 3.8 - Ajouter le texte suivant :**

1. **Programme révisé d'exécution du volet navigation**

1993-1994	Exécution des études de factibilité du volet navigation.
1994-1996	Exécution de la première tranche d'aménagements fluviaux et d'équipement rendant la navigation par cabotage permanente jusqu'à Boghé et saisonnière jusqu'à Ambidédi.
1997-2000	Exécution de la deuxième tranche d'aménagements fluviaux et d'équipement rendant la navigation par cabotage permanente jusqu'à Ambidédi dès 2000.

Remarques

1. Afin de profiter du trafic afférent à l'exécution du Projet Energie, il est impératif que les travaux d'amélioration de la liaison mer-fleuve soient réalisés avant 1995.
2. Dans la vallée en aval d'Ambidédi, soit principalement sur les rives Mauritanienne et Sénégalaise, il faut privilégier la complémentarité fleuve/route, ce qui suppose la révision des plannings de construction ou d'amélioration d'axes routier, et de remise en état des bacs, principalement :
 - en rive droite : la liaison Gouraye-Sélibaby-Kiffa;
la liaison Kaédi-MBout-Kiffa;
 - en rive gauche : la liaison Bakel-Kidira-naye (RN1).
 - liaison rive droite/rive gauche :
 - Bakel/Gouraye
 - Matam/Civé
 - Thilogne/Kaédi
 - RN2/Demet/Boghé
 - Podor/Lexeiba.

2. Description sommaire de la première tranche du volet navigation

2.0. Préambule

Dans l'annexe A8 de "l'étude technico-économique d'un système de transport par cabotage comme solution transitoire d'aménagement du fleuve Sénégal pour la navigation" le département de l'infrastructure régionale du Haut Commissariat présente la première tranche des travaux, reprise ci-après.

Les corrections proposées par le Consultant sont indiquées en caractères gras.

2.1. Présentation du système

Il s'agit de mettre en oeuvre au plus tôt un système de navigation requérant une faible mise de fonds initiale et destiné à profiter des améliorations de mouillage (profondeur d'eau) opérées d'ores et déjà par le barrage de Manantali à travers la régularisation des débits du fleuve.

Le système comportera les volets ci-après :

- mise en place du balisage du fleuve autorisant la navigation nocturne;
- réhabilitation des escales existantes (Rosso, Richard-Toll, Podor, Boghé, Kaédi, Matam et Bakel), aménagement de nouvelles escales en vue de favoriser la complémentarité fleuve-route et les liaisons rive droite-rive gauche (Gouraye, Civé, Kaédi, Demet, Lexeiba) et construction du terminus d'Ambidedi;
- réalisation d'investissements additionnels au terminus d'Ambidedi (infrastructures et équipements administratifs, systèmes de transport);
- aide au secteur privé pour achat d'une flotte réduite de caboteurs permettant d'amorcer un trafic significatif sur le fleuve;
- aide au secteur privé pour mise en place des équipements de manutention à Ambidedi et aux escales.

2.2. Conditions de navigabilité

Le tableau ci-dessous présente les mouillages-profondeurs d'eau disponibles dans le lit naturel du fleuve en phase transitoire de régularisation (227 m³/s à Bakel). Il en résulte les durées et périodes de navigation ci-après pour les caboteurs de 1,30 m de tirant d'eau (enfouissement) :

- 12 mois par an jusqu'à Boghé, Podor, Richard Toll, Rosso;
- 6 mois par an jusqu'à Bakel, Matam et Kaédi;
- 5 mois par an jusqu'à Ambidedi.

Biefs navigables	Mouillages min. mensuels en cm								
	J	F	M	A	M	J	J	N	D
St. Louis (PK0) - Roso (PK 132)	S	S	S	S	S	S	S	S	S
St. Louis - R. Toll	S	S	S	S	S	S	S	S	S
St. Louis - Podor (PK 266)	S	S	S	S	S	S	S	S	S
St. Louis - Boghé (PK 382)	180	175	195	210	215	165	235	325	200
St. Louis - Kaédi (PK 532)	150	130	130	130	130	120	230	310	165
St. Louis - Matam (PK 637)	150	130	130	130	130	120	230	310	165
St. Louis - Bakel (PK 816)	150	130	130	130	130	120	230	270	165
St. Louis - Ambidedi (PK 905)	135	130	130	130	130	120	165	175	165
St. Louis - Kayes (PK 948)	55	50	50	45	45	45	95	105	65

Source : Tab. 20a. Rapport : Mission A.A.3. Annexe 3 Navigabilité - Groupement Manantali.

Note : - En hautes eaux (Août, Septembre, Octobre) des mouillages de plus de 400 cm sont disponibles.
 - S : Mouillage suffisant pour caboteurs de tirant d'eau allant jusqu'à 2,5 m.
 - Août, Septembre, Octobre : période de crues.

Si les conditions d'hydraulicité du fleuve Sénégal ne permettaient pas d'assurer le débit transitoire garanti, la période de navigation pourrait être temporairement réduite. Au cours de ces périodes très sèches, le débit à Bakel dépendra essentiellement de la gestion du réservoir de Manantali et des débits turbinés. En première approximation on peut avancer qu'en conditions extrêmes les durées et périodes de navigation ci-après pourraient être retenues pour les caboteurs de 1,30 mètres :

- 12 mois/an jusqu'à Boghé/Demet - sous l'influence de Diama et pas de seuil;
- 4 mois/an (15/7 au 15/11) jusqu'à Bakel;
- 3 mois/an (1/8 au 30/9) jusqu'à Ambidedi.

2.3. Durée de rotation du matériel

L'étude de référence considère deux flottes séparées :

- 1 pour la desserte du Haut-Bassin (Ambidedi) fonctionnant de juillet à novembre (5 mois en année normale, 3 mois en conditions très sévères);
- 1 pour la desserte de la Vallée, les escales rive gauche et rive droite étant desservies au passage :
 - * de juillet à décembre (6 mois en année normale, 4 mois en conditions très sévères), jusqu'à Bakel, Matam et Kaédi;
 - * toute l'année jusqu'à Boghé.

La durée moyenne de rotation du matériel est estimée à :

- 10,09 jours pour le bief Dakar/Nouakchott-Saint-Louis-Ambidedi;
- 8,04 jours pour le bief Dakar/Nouakchott-Saint-Louis-Bakel;
- 6,09 jours pour le bief Dakar/Nouakchott-Saint-Louis-Boghé.

en moyenne, on peut estimer que 42 % de la rotation concerne la descente et 58 % la montée.

2.4. Besoins en caboteurs

2.4.1. Navigation permanente jusqu'à Boghé et saisonnière jusqu'à Ambidedi (horizon 1997)

L'étude de référence calcule la charge transportée par une flotte réduite de 7 caboteurs (dont 5 pour le Haut Bassin et 2 pour la Vallée travaillant à 60 % du taux moyen de chargement), soit :

- tonnage Haut bassin 31.500 T
- tonnage Vallée 44.600 T.

On compare cette capacité de transport annuelle avec la demande potentielle estimée par L.B.I. à l'horizon 1995.

	Demande 000/T/An	Demande 000 T/Période	Offre
Haut bassin (période 5 mois)			
Trafic descente	30,3	12,1	26,25
montée	109,7	43,9	26,25
Total	140,0	56,0	52,50
Vallée (période 6/12 mois)			
Trafic descente	50,4	45,4	37,20
montée	18,7	14,9	37,20
Total	69,1	60,3	74,40
Total	209,1	116,3	126,9

Le tonnage réellement transportable en tenant compte de la demande pendant les périodes de navigation sera donc :

- Haut bassin $12.100 + 26.250 = 38.350$ T
 - Vallée $14.900 + 37.200 = 52.100$ T
-
- Total 90.450 T

soit une couverture de 43 % de la demande et un tonnage annuel moyen transporté par barge de $90.450 \text{ T} / 7 = 12.921 \text{ T/barge}$.

En considérant une distance moyenne de 920 km, ce mode de transport correspondra à 83,21 millions T.km.

2.4.2. Navigation permanente jusqu'à Ambidedi (horizon 2000)

Il s'agit d'étudier la capacité transportée de la même flotte pouvant naviguer en permanence.

La capacité de transport sera :

- Tonnage Haut bassin $36 \text{ rotations} \times 5 \text{ caboteurs} \times 350 \text{ T} = 63.000 \text{ T}$
- Tonnage Vallée $45 \text{ rotations} \times 2 \text{ caboteurs} \times 350 \text{ T} = 31.500 \text{ T}.$

Cette capacité doit être comparée avec la demande potentielle.

	Demande 000 T/an	Offre
Haut bassin		
Trafic descente	39,4	63,0
montée	142,6	63,0
Total	182,6	126,0
Vallée		
Trafic descente	65,5	31,5
montée	24,3	31,5
Total	89,8	73,0
Total	271,8	199,0

Le tonnage réellement transportable en barge compte de la demande sera donc :

- Haut bassin	$39,4 + 63,0 =$	102,4
- Vallée	$31,5 + 24,3 =$	55,8
Total		158,2 T

soit un taux de couverture de 58 % de la demande et un total annuel moyen transporté par barge de $158.200/7 = 22.600 \text{ T/barge}.$

En considérant une distance moyenne de 920 km, ce mode de transport correspondra à 145,54 Millions T.km.

2.5. Economie du système proposé

Le prix de vente de la tonne-kilométrique fluviale doit être suffisant pour attirer les investisseurs privés armateurs des barges et compétitif par rapport à la concurrence du transport routier plus rapide et plus souple. Seule une étude de marché détaillée pourrait préciser ce prix de vente.

En première approximation, il sera estimé entre 20 et 21 FCFA/T.km.

Le calcul est fait pour l'horizon 1997.

2.5.1. Coûts d'investissements (en millions FCFA 1992)

	1ère PHASE			2ème PHASE			TOTAL
	Investissements			Investissements			
	Public	Privé	Total	Public	Privé	Total	
1. Achat de 7 caboteurs (270 millions/unité)	--	1.890	1.890	--	--	--	1.890
2. Balisage chenal	350	--	350	--	--	--	350
3. Aménagement Abidedi	860	--	860	--	--	--	860
4. Réhabilitation des escales	1.600	--	1.600	480	--	480	2.080
5. Equipement de manutention terminus Ambidedi + escales	--	430	430	--	120	120	550
6. Investissement additionnel Ambidedi	1.068	--	1.068	1.682	--	1.682	2.750
7. Service de balisage et d'entretien	660	--	660	--	--	--	660
8. Chenal (Biefs Boghé et Kaédi)	--	--	--	13.200	--	13.200	13.200
TOTAL	4.538	2.320	6.858	15.362	120	15.482	22.340
Part relative	20 %	10 %	30 %	69 %	1 %	70 %	100 %

2.5.2. Coûts de fonctionnement (en millions FCFA 1992/an).

■ Secteur public

-	Entretien balisage	10 % du C.I.	=	35,00
-	Entretien escale	2 % du C.I.	=	32,00
-	Entretien inv. add. Ambidedi	2 % du C.I.	=	21,36
-	Personnel projet navigation :			
*	8 chefs d'escale	8 x 4	=	32,00
*	personnel support.	24 x 2,5	=	60,00
*	supervision		=	18,00

Total (Millions FCFA) 198,36

Les coûts sont en fait des coûts fixes, ils dépendent peu du volume transporté. Toute augmentation du trafic se traduira par une augmentation des taxes et péages, donc des recettes.

Ces coûts de fonctionnement doivent être couverts par les taxes de navigation et péage sur marchandises. Ceux-ci étaient estimés comme suit par L.B.I. :

- Taxes navigation : elles couvrent l'aménagement et le balisage du chenal navigable (partie des coûts d'investissements et totalité des coûts d'entretien). Elles sont payables dans les escales par tonne transportée. Elles s'élèvent à 900 FCFA/T.
- Taxe port Ambidedi : pour le trafic vers le haut bassin la taxe est portée à 2.600 FCFA/T.
- Péages escale : ils couvrent l'aménagement des escales et sont estimés à 330 FCFA/T.

Les recettes du secteur public peuvent donc être estimées à :

-	Haut bassin	38.350 T	$(2.600 + 330) =$	112.37 MFCFA
-	Vallée	52.100 T	$(900 + 330) =$	64,08 MFCFA
	Total			176,45 MFCFA

Le montant ne couvre pas les frais de fonctionnement et ne représente que 10 % du prix de vente estimé de la tonne kilométrique. Nous proposons donc d'augmenter les taxes et péages de 15 % en moyenne (tout en privilégiant le Haut bassin) afin de couvrir les frais de fonctionnement dans le contexte d'une politique de vérité des prix.

Pour atteindre ces objectifs, il faut fixer les tarifs suivants :

- Taxe navigation Vallée 1.400 FCFA/T
Haut bassin 2.150 FCFA/T
- Péage escale 500 FCFA/T

Les recettes du secteur public pourraient alors s'élever à :

-	Haut bassin	$38.350 \text{ T } (2.150 + 500) = 101,62 \text{ MFCFA}$
-	Vallée	$52.100 \text{ T } (1.400 + 500) = 98,99 \text{ MFCFA}$
Total		<u>200,61 MFCFA.</u>

soit 2,40 FCFA/tonne kilométrique.

Une fois le fleuve aménagé pour permettre la navigation de ce type de barge jusqu'à Ambidédi, les taxes et péages ne devraient pas être majorés.

■ Secteur privé (en millions de FCFA/an)

a) Transporteur

-	Assurance (2 % coûts investissements)	37,8
-	Personnel (équipage + administratifs)	70,0
-	Carburant ¹ $0,03 \text{ l/T.km} \times 83,12 \times 10^6 \text{ T.km}$ x 148 FCFA/l	369,0
-	Lubrifiant $0,0015 \text{ l/T.km} \times 83,12 \times 10^6 \text{ T.km}$ x 737 FCFA/l	91,0
-	Entretien et réparation (4 % coûts investissement)	75,6
-	Taxes et péages	
	* Ambidédi $38.350 \text{ T} \times 2.650$	101,6
	* Vallée $52.100 \text{ T} \times 1.900$	98,9
Total hors coûts amortissement, frais financiers et bénéfice (soit 10,14 FCFA/T.km)		843,9
-	Amortissement, frais financiers et bénéfice (40 %)	337,5
-	Total chiffre d'affaire	1.181,4
<u>Prix de vente T.km</u>		<u>14,2 FCFA</u>

¹ Consommation carburant par tonne kilométrique transportée :

-	navigation montante : $110,50 \text{ heure} \times 400 \text{ CV} \times 0,20 \text{ l/heure C.V.} =$	8.840 l
-	navigation descendante : $73,67 \text{ h} \times 400 \text{ CV} \times 0,14 \text{ l/heure C.V.} =$	4.125 l
Total par rotation :		<u>12.965 l</u>

T.km par rotation : $350 \text{ T} \times 0,60 \times 1105 \times 2 = 464.100 \text{ T.km.}$

Consommation moyenne $12.965 : 464.100 = 0,028 \text{ l/T.km}$ arrondi à 0,03.

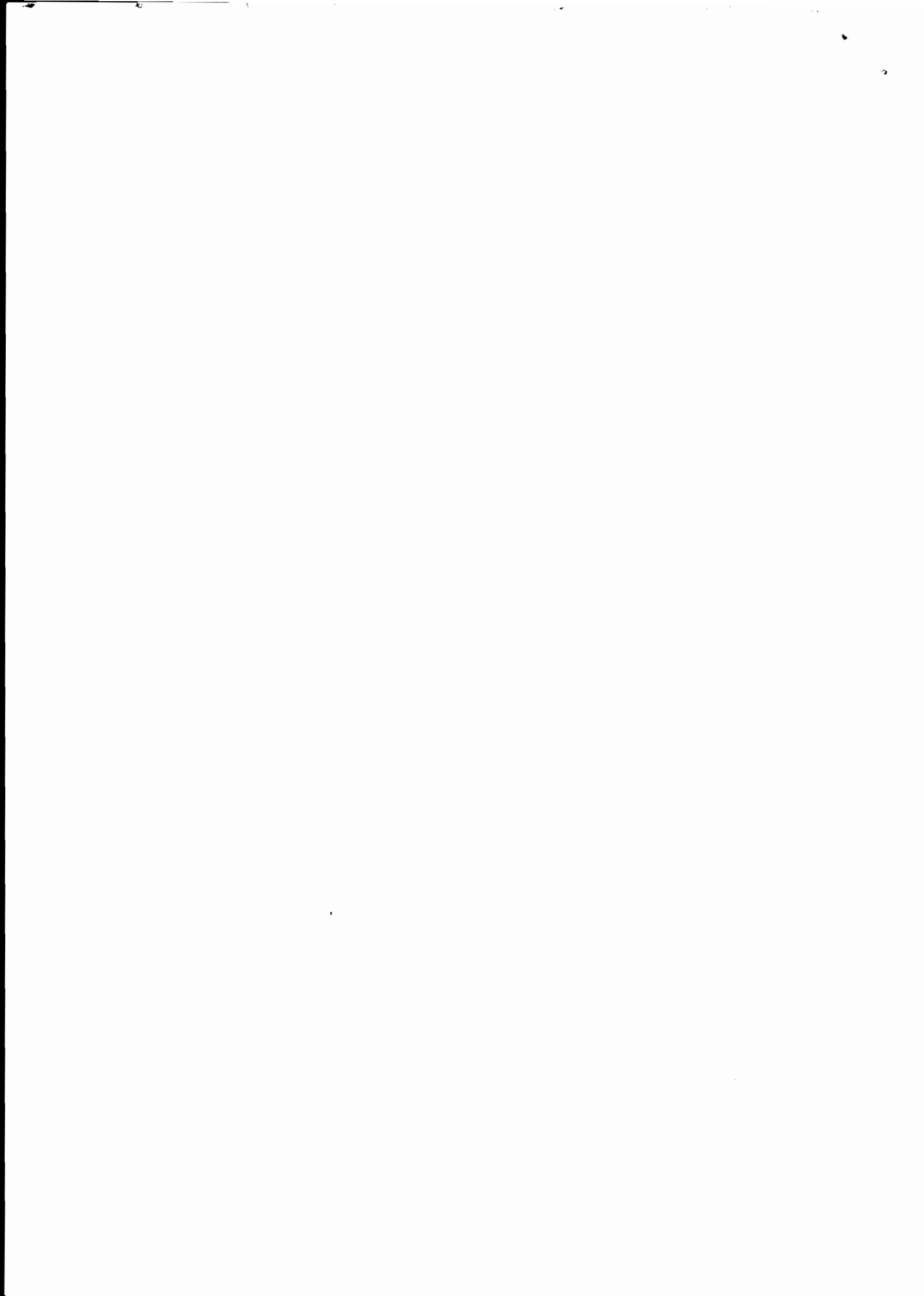
b) Manutentionnaire

Le tonnage manipulé sera de 90.450 T/an. Un prix de vente de 5.000 FCFA/T (chargement et déchargement) semble réaliste. Les coûts (y compris amortissement des investissements, frais financiers) devraient être de l'ordre de 4.000 FCFA/T.

Le chiffre d'affaire annuel sera donc de $90.350 \text{ T/an} \times 5.000 \text{ FCFA/T} = 452,25 \text{ millions FCFA}$, ces frais de manutention s'élèvent à 5,4 FCFA par T. km transportée.

2.6. Conclusions

Cette première tranche de travaux est techniquement, économiquement et financièrement très intéressante et mérite d'être étudiée de façon détaillée. Cette étude détaillée devra approfondir les questions techniques de navigabilité entre les ports de Dakar et Nouakchott et l'embouchure du fleuve, devra préciser les éléments d'aménagement des escales et du port terminal d'Ambidedi et détailler l'étude de marché du transport fluvial.



4. Volume B (Mauritanie)

Errata 6 : page 3, § 2.1.1.1., tableau 1, concernant le planning de mise en oeuvre de l'agriculture irriguée;

remarque : la troisième ligne du tableau donne les coefficients de mise en valeur à ne pas confondre avec les coefficients d'intensité culturale, ces derniers étant respectivement pour 1992, 2000 et 2010; 0.49 ($(12.491 + 392 + 392)/27.068 = 0.49$), 1.2 et 1.77.

Errata 7 : pages 30, § 4.2.1., concerne analyse financière du volet agriculture irriguée, remplacer dans la première phrase du dernier paragraphe;

remplacer 56 % par 50 %.

Addenda 1 : concernant la parité entre CFA et UM

La parité appliquée est celle qui était en vigueur durant la mission sur terrain de mai 1993 à savoir 1 UM = 2,27 FCFA

5. Volume C (Mali)

Errata 8 : page 5, § 2.1.2.3. - Energie électrique, concernant la quote -part du Mal au productible annuel de Manantali.

remplacer 33 % par 52 %

6. Volume D (Bassin)

Errata 9 : volume D.1., § 4.2.3., pages 25 à 28, concernant l'évaluation économique du volet navigation, à remplacer par le texte qui suit;

4.2.3. Volet navigation

Analysé sur une période de 40 ans, le volet navigation atteint un taux de rentabilité interne financier de 14,4 % (cfr tableau 8.a.).

Une diminution de la valeur de production de 18,3 % ou une augmentation des coûts de 22,4%, ferait passer le taux de rentabilité interne financier à 10 % (cfr tableau 8.b. Switching values).

L'étude de sensibilité du TRIF fait ressortir que le TRIF devient inférieur au taux d'actualisation (10%), si les coûts augmentent de 50 % et que l'augmentation de la valeur de production n'atteint pas 50 %, ou encore, si la baisse de la valeur de production est accompagnée d'une baisse d'au moins 20 % des coûts par rapport à la situation de référence (cfr tableau 8.c. Analyse de sensibilité du TRIF).

Les hypothèses pour le calcul des investissements, les coûts de fonctionnement et les valeurs de production sont reprises en annexe IV.

Tableau 8 : Bassin - Analyse de la rentabilité financière du volet navigation

A. Cash-flow (en Milliards FCFA)

Années	1993	1994	1995	1996	1997	1998
a. COÛTS						
Coûts d'investissement	-	2.0	2.0	2.9	3.0	3.0
Consommation intermédiaire	-	-	0.1	0.4	1.0	1.1
Rémunération du travail	-	-	-	0.10	0.2	0.2
Coûts d'entretien	-	-	0.0	0.1	0.1	0.3
Autres coûts	-	-	0.0	0.0	0.1	0.1
Coûts totaux	-	2.0	2.2	3.6	4.5	4.7
b. PRODUCTION						
Production totale	-	-	0.4	1.3	2.9	3.0
c. CASH FLOW	-	-2.0	-1.8	-2.3	-1.6	-1.7

Années	1999	2000	2001	2002	2003	2004
a. COÛTS						
Coûts d'investissement	4.0	5.5	0.8	-	-	-
Consommation intermédiaire	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4
Rémunération du travail	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Coûts d'entretien	0.3	0.1	0.3	0.30	0.30	0.30
Autres coûts	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Coûts totaux	5.8	7.3	2.7	2.0	2.1	2.1
b. Production						
Production totale	3.2	3.4	4.5	4.8	4.8	5.3
c. CASH FLOW	-2.6	-3.9	1.8	2.8	2.8	3.2

Années	2005	2006	2007	2008	2009	2010 -32
a. COÛTS						
Coûts d'investissement	-	-	-	-	-	-
Consommation intermédiaire	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.90
Rémunération du travail	0.3	0.30	0.3	0.3	0.3	0.3
Coûts d'entretien	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Autres coûts	0.15	0.2	0.2	0.2	0.2	0.20
Coûts totaux	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
b. Production						
Production totale	5.6	5.8	6.1	6.5	6.8	7.1
c. CASH FLOW	3.4	3.5	3.7	4.0	4.1	4.4

Valeur actualisée nette du cash flow à 10 % = 6,4 MFCFA

Taux de rentabilité interne : 14,4 %

B. Switching values (Taux d'actualisation = 10 %) (en MFcfa)

	Valeur actualisée nette	Switching Value	% de variation
Production totale	35.0	28.6	- 18.3 %
Coûts totaux	28.6	35.0	22.4 %

C. Analyse de sensibilité du T.R.I..

Production		Estimation de référence	Augmentation			Diminution		
			10%	20%	50%	10%	20%	50%
Coûts								
Estimation de référence		14.4	16.8	19.2	26.6	12.0	9.5	0.0
Augmentation	10%	12.2	14.4	16.6	23.1	10.0	7.6	- 2.5
	20%	10.4	12.4	14.4	20.4	8.2	5.9	- 5.8
	50%	5.9	7.8	9.5	14.4	3.9	1.5	-
Diminution	10%	17.0	19.7	22.4	> 30	14.4	11.5	2.3
	20%	20.4	23.4	26.6	> 30	17.4	14.4	4.7
	50%	> 30	>30	>30	>30	> 30	> 30	14.4

SUIVANTS

BASSIN : Projet Navigation

Montant non actualisé en F CFA de 1992

INVESTISSEMENTS										COUTS										VALEUR DE PRODUCTION									
ETAT					PRIVE					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				
Nouveaux					Rehabilité					TOTAL					COUTS					SAUAGES					ENTRETIEN				

HYPOTHESES

- 1. 1994-1996 - première tranche d'aménagements fluviaux et d'équipement rendant la navigation permanente jusqu'à Boghé et saisonnière jusqu'à Ambidédi
- 2. 1997-2000 - deuxième tranche d'aménagements fluviaux et d'équipement rendant la navigation permanente jusqu'à Ambidédi dès 2000
- 3. Coûts des investissements (en millions de F CFA de 1992)

3.1. Première tranche (1994-1996)

	TOTAL	ETAT	PRIVE
1 Achat de 7 caboteurs	1.890	0	1.890
2 Balisage chenal	350	350	0
3 Réhabilitations escales	1.600	1.600	0
4 Infrastructures terminus	860	860	0
Ambidédi			
5 Equipement manutention	400	0	400
termin Ambidédi			
6 Invest additionnel	1.068	1.068	0
Ambidédi			
7 Balisage et entretien	660	660	0
Chenal			
TOTAL(1)	6.858		2.320

3.2. Deuxième tranche (1997-2000)

	TOTAL	ETAT	PRIVE
1 Achat de 7 caboteurs	0	0	0
2 Balisage chenal	0	0	0
3 Réhabilitations escales	480	480	0
4 Infrastructures terminus	0	0	0
Ambidédi			
5 Equipement manutention	120	0	120
termin Ambidédi			
6 Invest additionnel	1.682	1.682	0
Ambidédi			
7 Balisage et entretien	0	0	0
8 1 Bief Boghé - Dragage	1.900	1.900	0
-Kee di	1.200	1.200	0
8 2 Bief Keadi - Dragage	8.100	8.100	0
Ambidédi	2.000	2.000	0
TOTAL (2)	15.482	15.382	120

TOTAL (1+2)	22.340	19.900	2.440

4 Coûts de Fonctionnement pour le secteur Public (en millions de F CFA de 1992)

4.1 Première tranche

	ETAT
1 Entretien	149
2 Salaire	110
TOTAL	259

4.2 Deuxième tranche

	ETAT
1 Entretien	149
2 Salaire	110
TOTAL	259

4.3 Après deuxième tranche

	ETAT
1 Entretien	149
2 Salaire	110
3 Entretien supplémentaire	150
TOTAL	409

5 Coûts de Fonctionnement pour le secteur privé et Comptes d'exploitation

