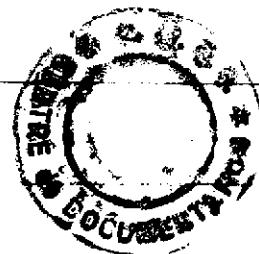


ORGANISATION POUR LA MISE EN VALEUR DU FLEUVE SENEGAL

(OMVS)

11434



**PROJET  
DE DEVELOPPEMENT INTEGRÉ DU BASSIN  
DU FLEUVE SENEGAL**

DAKAR, DECEMBRE 1977

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
INTRODUCTION	4
 1ère partie - L'OMVS, SES OBJECTIFS, SON PROGRAMME	
I - Historique	8
II - Caractéristiques du bassin	9
A - Le milieu physique	9
B - Le milieu humain	9
III - But de l'organisation	10
IV - Cadre institutionnel	11
A - Les organes permanents	11
B - Les organes subsidiaires	12
C - Principes fondamentaux de la coopération Inter-Etats	13
V - Les objectifs	13
VI - Programme de l'OMVS	14
A - Développement agricole	16
B - Développement industriel	17
C - Développement des transports	18
 2ème partie - ETAT D'AVANCEMENT DES ETUDES	
I - Introduction	20
A - Les études d'exécution	
Chapitre I - Barrage de DIAMA	23
1 - Les résultats de l'étude de factibilité	23
2 - Le rapport de phase 1	24
3 - Economie du projet	29
4 - Calendrier de l'étude d'exécution	30

Chapitre II - Projet de MANANTALI 32

1 - Etude d'exécution du barrage et de l'usine hydro-électrique 32

1.1 - Rappel des objectifs, du contenu et du calendrier de l'étude 32

1.2 - Situation des études 34

1.2.1.- Actualisation des données de base 34

1.2.2 - Détermination des dispositions techniques et justification économique 43

1.2.3 - Travaux 47

2 - Opérations connexes 51

Chapitre III - Autres études d'exécution 53

1 - Aménagement du fleuve pour la navigation 53

2 - Etude des ports et escales portuaires 54

B - Les études et activités d'accompagnement

Chapitre IV - Etude sur les rythmes d'aménagement hydro-agricoles et la modulation des crues 56

1 - La situation actuelle 57

2 - La situation de la planification du développement agricole dans la vallée 60

3 - Les contraintes liées au développement des aménagements hydro-agricoles et à la suppression de la crue artificielle 61

4 - Conclusion générale et recommandations 64

Chapitre V - Autres études et activités de support du développement

1 - Etude des effets sur l'environnement de l'aménagement du bassin du fleuve Sénégal	71
2 - Etude socio-économique du bassin du fleuve Sénégal	72
3 - Etablissement de levés terrestres et aérophoto-grammétiques du bassin du fleuve Sénégal	73
4 - Etude de l'industrialisation dans le bassin du Sénégal	73
5 - Projet de recherche agronomique	75
6 - Etude de la répartition des coûts et des charges du programme d'infrastructure régional	76
7 - Etude du régime des ouvrages communs	76

3ème partie - FINANCEMENT DU PROGRAMME

. Financement des études	79
. Financement des travaux d'infrastructure de base	81
. Financement des projets hydroagricoles	83

4ème partie - LA RENTABILITE DU PROJET DE MISE EN VALEUR DU BASSIN DU FLEUVE SENEGAL

85

CONCLUSION

88

## INTRODUCTION

Le présent rapport est une présentation générale du projet de développement intégré du bassin du fleuve Sénégal. Il récapitule les derniers documents essentiels préparés en 1977 et se compose de 4 parties :

1. - La présentation de l'OMVS, ses objectifs, son programme
2. - L'état d'avancement des études
3. - Le Financement du programme
4. - La rentabilité du projet de mise en valeur du fleuve Sénégal.

C'est un rapport qui contient des renseignements d'ordre institutionnel, technique et économique permettant d'apprécier à sa juste valeur la grande entreprise de coopération multinationale que le Mali, la Mauritanie et le Sénégal ont lancée voici bientôt 15 ans autour du fleuve Sénégal qui constitue la seule chance sérieuse de développement pour plus de deux millions de personnes appartenant aux trois Etats.

Le projet de mise en valeur du fleuve Sénégal a fait l'objet d'un programme de développement intégré dont les différentes composantes sont inséparables.

Les Ingénieurs-Conseils qui avaient été chargés des études préliminaires de factibilité dès l'origine avaient reçu pour mission, d'étudier la solution la plus satisfaisante pour une grande entreprise de développement conçue dans un cadre multinationale dont le fondement est la répartition équitable des avantages escomptés, entre des Etats souverains associés.

C'est le type même du projet d'aménagement à buts multiples. Les infrastructures dont la réalisation est envisagée serviront à produire de l'électricité, à irriguer des terres pour l'agriculture, à développer l'élevage, l'industrie et les transports. L'exploitation de ces potentialités se

fera tantôt dans le cadre national des Etats, tantôt dans un cadre multinationnal commun aux trois Etats, étant entendu que chaque Etat a un centre d'intérêt privilégié.

En abordant le sujet, il n'a pas été demandé aux Ingénieurs-Conseils chargés de l'étude de factibilité de trouver le schéma d'aménagement qui donne la production optimale d'énergie hydroélectrique ou qui fournisse le maximum de terres irriguées dans la vallée pour l'agriculture, ni le plus gros débit d'étiage garantissant un tirant d'eau maximum pour les transports fluviaux. Le problème qui était posé consistait à trouver l'équilibre optimum entre les différentes utilisations de l'eau entre l'Agriculture, l'Energie et les Transports de manière à respecter les centres d'intérêt de tous les Etats membres, et cela au moindre coût.

Le Consortium d'Ingénieurs-Conseils Sénégat Consult qui avait été constitué en 1964 groupant la Société Générale pour l'Industrie Electro-Watt, Motor Columbus, Zinder International, des firmes à la réputation internationale établie, après avoir mené pendant 4 ans des enquêtes sur le terrain, étudié une dizaine de sites de barrages, procédé à des analyses et à des calculs sérieux à partir des hypothèses les plus plausibles, a établi un programme général d'aménagement du bassin étalé dans le temps et dans l'espace, avec la définition des étapes successives de la réalisation.

En 1973, la firme Norbert Beyrand France sur la base des études de Sénégat-Consult a procédé à une étude d'optimisation sur ordinateur pour établir un programme intégré de l'exploitation des ressources du bassin, et a conclu à la factibilité du projet considéré dans son ensemble.

Ces diverses études ont permis à l'OMVS d'arrêter une stratégie de développement du bassin, dont la première étape consiste à créer l'infrastructure minimum de régularisation du débit et d'utilisation rationnelle des eaux du fleuve.

.../...

Le programme d'action qui a été établi en mai 1976 pour la réalisation de cette infrastructure et qui prévoit la mise en eau des barrages de Diama et de Manantali respectivement en 1981/82 et 1984/85, se poursuit normalement. Le dossier d'appel d'offres du barrage de Diama comporte l'évaluation économique, les notes de calculs et les plans d'exécution de l'ouvrage sera disponible en février 1978. Quant au barrage de Manantali dont l'évaluation économique sera terminée en janvier 1978, il aura son dossier d'appel d'offres prêt en juillet 1979.

Dès la fin du premier trimestre 1978, le dossier d'évaluation tenant compte des effets combinés des deux ouvrages sera disponible.

D'ores et déjà, les résultats connus des études exécutées confirment que le projet de développement intégré du bassin du fleuve Sénégal est un projet viable et cela explique qu'à un an du démarrage des travaux, un certain nombre de pays et d'institutions financières aient annoncé des participations à sa réalisation, dont le montant représente environ 40 % des investissements requis.

## PREMIERE PARTIE

L'OMVS, SES OBJECTIFS SON PROGRAMME.

## I - HISTORIQUE

La sous-région extrême occidentale du continent africain correspondant au bassin du fleuve Sénégal recouvre une superficie de 258 000 km<sup>2</sup> sur les territoires du Mali, de la Mauritanie et de la République du Sénégal qui y comptent paradoxalement leurs provinces les plus déshéritées. Aussi loin que l'on remonte le cours de l'histoire, depuis l'épopée des Almoravides vers le Sud du Sahara, jusqu'à El Hadj Omar, on découvre que les rives du fleuve Sénégal ont toujours été le foyer d'un certain rayonnement culturel, un creuset de conquérants et de guides spirituels, issus de peuples héritiers d'une vieille civilisation dont les traditions non matérialistes n'ont jamais été tournées vers l'exploitation intensive des ressources de la vallée du fleuve Sénégal. C'est avec la colonisation que devait commencer les tentatives de mise en valeur du bassin sur des périmètres limités et de manière plutôt empirique avec les premiers essais du baron Roger, du pépiniériste Richard, et surtout du Colonel Shultz qui a expérimenté la culture de la canne à sucre, du coton et de l'indigo au début du XIX<sup>e</sup> siècle. Avec la création de la Mission d'Aménagement du fleuve Sénégal (MAS) en 1935, on entra dans la période des études systématiques tant sur le plan hydrologique que sur le plan agronomique, et les premiers casiers rizicoles d'une certaine importance furent réalisés dans le Delta.

C'est lorsque les Etats Riverains ont收回 leur souveraineté que leurs Gouvernements jetèrent les bases d'une Organisation permettant d'attaquer la mise en valeur de ce bassin, à une échelle qui soit à la dimension du problème.

Ainsi fut créé en 1963 le Comité Inter-Etats pour l'Aménagement du Bassin du fleuve Sénégal groupant la Guinée, le Mali, la Mauritanie et le Sénégal, et dès 1964 les grands principes de l'élaboration d'un programme de développement intégré étaient énoncés. En 1968 naissait l'Organisation des Etats Riverains du fleuve Sénégal (OERS) qui se distinguait du Comité Inter-Etats par un élargissement de sa vocation, en posant le principe de l'extension de la coopération au-delà des limites du bassin, et en instituant une Conférence des Chefs d'Etat qui symbolisait la volonté de resserrement des liens politiques entre les quatre Etats.

.../...

En 1972, l'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal (OMVS) qui prit la relève de l'OERS ne devait plus comprendre que le Mali, la Mauritanie et le Sénégal, et l'Organisation retrouvait sa vocation initiale d'institution chargée essentiellement d'étudier et de promouvoir le programme de développement intégré du Bassin du fleuve Sénégal.

Il est à noter que, malgré ces changements successifs du cadre institutionnel, l'Organisation a poursuivi les mêmes objectifs de façon continue depuis 1963 et consacré la première décennie de son existence aux études préliminaires de faisabilité et à la définition d'une stratégie de développement.

## II - CARACTERISTIQUES DU BASSIN.

### A - LE MILIEU PHYSIQUE.

Le fleuve Sénégal, né de la confluence à Bafoulabé à 1 150 km de la mer de deux rivières importantes le Bafing et le Bakoye, dont la plus importante le Bafing, prend sa source dans les montagnes du Fouta Djallon en République de Guinée, à 1 800 km en amont de son embouchure, se jette dans l'Océan Atlantique à Saint-Louis du Sénégal. Il traverse le Mali occidental et matérialise la frontière entre le Sénégal et la Mauritanie sur 800 km environ. Le Bassin dont la superficie totale est de 300 000 km<sup>2</sup>, comprend trois régions principales : le Haut Bassin, la Moyenne Vallée et le Delta, avec des conditions climatiques, hydrologiques et géologiques fortement différenciées. Le Haut Bassin fournit la presque totalité du débit du fleuve grâce à la pluviosité élevée des régions montagneuses du Fouta Djallon (2 000 mm/an). Les pluies de mai à octobre alimentent la crue annuelle du fleuve qui, de juillet à octobre, inonde et féconde la vallée de Bakel à Dagana, sur une longueur de 500 km et une largeur moyenne de 15 km. Le Delta, en aval de Dagana, est une étendue plate de sols salins et sableux, et l'eau salée de l'Océan peut remonter dans le fleuve jusqu'à Podor durant la saison sèche.

### B - LE MILIEU HUMAIN.

La population du Bassin et de ses zones avoisinantes est estimée approximativement à 2 millions d'habitants et se compose essentiellement de Toucouleurs, Maures, Peulhs, Oulofhs, Sarakolés, Bambaras, et Malinkés.

Les Toucouleurs sont sensiblement majoritaires dans la vallée proprement dite entre Dagana et Bakel sur les deux rives, tandis que les Ouroofs occupent surtout le Delta, sans qu'il y ait de délimitation stricte entre les zones d'établissement de ces deux ethnies, les Sarakolés devenant plus nombreux en amont de Bakel. A ces groupes sédentaires qui s'adonnent à l'agriculture, se superposent les Peulhs qui pratiquent un élevage plus ou moins nomadisant comme les Maures sur la rive mauritanienne.

Le fleuve Sénegal est l'atout essentiel pour la subsistance de toutes ces populations vivant dans une région semi-désertique sous un climat irrégulier et incertain, aux confins du désert. La sécheresse qui a frappé toute la zone sahélienne en 1972/1973, a rappelé de façon dramatique la nécessité de maîtriser, ne serait-ce que partiellement, les ressources en eau du fleuve dont dépend l'existence de 1/4 de la population totale du Mali, de la Mauritanie et du Sénegal. C'est pourquoi son aménagement est devenu une préoccupation primordiale pour les gouvernements des Etats riverains qui ont assigné à l'OMVS la mission de promouvoir, dans la vallée, le développement intégré de l'agriculture, de l'élevage, des mines, de l'industrie et des transports, afin d'améliorer le sort des populations locales tout en contribuant à l'équilibre vivrier de la sous-région, et d'accélérer la croissance des pays riverains.

### III - BUT DE L'ORGANISATION.

L'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénegal est une institution intergouvernementale de coopération réglée par la Convention du 11 mars 1972 dont l'article premier définit son but en ces termes :

L'Organisation est chargée :

- 1°) - de l'application de la Convention du 11 mars 1972 relative au Statut du fleuve Sénegal ;
- 2°) - de la promotion et de la coordination des études et des travaux de mise en valeur des ressources du bassin du fleuve Sénegal sur les territoires nationaux des Etats membres de l'Organisation.

.../...

3°)

- de toute mission technique et économique que les Etats membres voudront ensemble lui confier. Pour la réalisation de cette mission, l'Organisation peut recevoir des dons, souscrire à des emprunts et faire appel à l'assistance technique, après accord du Conseil des Ministres.

#### IV - CADRE INSTITUTIONNEL.

##### A - LES ORGANES PERMANENTS.

Aux termes de la Convention du 11 mars 1972, amendée le 17 décembre 1975, l'OMVS est placée sous la haute tutelle de la Conférence des chefs d'Etats et de Gouvernement, avec trois organes permanents qui sont :

- Le Conseil des Ministres,
- Le Haut Commissariat,
- La Commission Permanente des Eaux.

La Conférence des Chefs d'Etat et de Gouvernement est l'instance suprême qui définit la politique de coopération et de développement.

Le Conseil des Ministres est l'organe de conception et de contrôle qui élabore la politique générale d'aménagement du bassin du fleuve Sénégal pour la mise en valeur de ses ressources.

Le Haut Commissariat est l'organe exécutif de l'Organisation. Il est chargé de mettre en œuvre le programme de développement adopté, de réaliser les investissements régionaux et d'organiser la concertation entre les Etats membres pour l'harmonisation des activités régionales et des politiques nationales de développement.

Le Haut Commissariat est dirigé par un Haut Commissaire nommé par la Conférence des Chefs d'Etat et de Gouvernement.

Le Haut Commissaire est assisté et secondé dans ses fonctions par un Secrétaire Général nommé dans les mêmes conditions.

L'Organigramme du Haut Commissariat comporte en outre quatre directions techniques dirigées par des directeurs nommés par le Conseil des Ministres sur proposition du Haut Commissaire.

- la Planification et la Coordination,
- la Formation et la Promotion Humaine,
- la Programmation et les Finances,
- l'Infrastructure Régionale.

La Commission permanente des eaux est chargée de définir les principes et les modalités de la répartition des eaux du fleuve Sénégal entre les Etats d'une part, et d'autre part entre les secteurs d'utilisation de l'eau qui sont principalement l'agriculture, l'élevage, l'industrie, le transport et l'alimentation en eau des villes et des communautés rurales.

#### B - LES ORGANES SUBSIDIAIRES.

Outre les organes permanents créés par la Charte de l'Organisation, il a été instauré par décision du Conseil des Ministres :

- Un Comité Consultatif chargé d'assister le Haut Commissariat dans la mobilisation des ressources financières et humaines, en organisant l'échange d'informations entre les Etats et les Institutions de financement sur les règles et procédures d'affectation des ressources, sur l'état d'avancement des projets ainsi que sur les perspectives de développement de la coopération entre l'OMVS et les pays et organismes coopérants.
- Un Comité Inter-Etats de la Recherche Agronomique chargé d'étudier et de proposer des programmes de recherches agronomiques d'intérêt commun à mener dans le cadre du bassin du fleuve Sénégal en fonction des objectifs communs de développement de l'OMVS.

.../...

C - PRINCIPIES FONDAMENTAUX DE LA COOPERATION INTER-ETATS.

Les fondements institutionnels d'une politique de développement concertée ont été définis par des résolutions adoptées par le Conseil des Ministres de l'Organisation et ratifiées par la Conférence des chefs d'Etat.

Ces résolutions concernent notamment :

- le Statut International du fleuve,
- la propriété et la gestion communes des infrastructures de base pour la régularisation, la Navigation et la production d'énergie,
- l'Organisation commune de la Navigation sur le fleuve,
- la responsabilité collective des Etats face aux engagements financiers pour la réalisation des ouvrages communs.

V - LES OBJECTIFS.

Un des traits caractéristiques de l'OMVS est la définition claire des objectifs qui ne sauraient être confondus ni avec les moyens, ni avec des résultats comptables comme cela arrive si souvent. La somme d'efforts qu'il est envisagé de déployer au cours des prochaines décennies visent essentiellement à :

- Sécuriser et accroître les revenus des habitants du bassin du fleuve et des zones avoisinantes qui représentent environ le 1/4 de la population des trois Etats membres.
- Assurer l'équilibre de l'écosystème dans le bassin et inciter à l'établissement de cet équilibre dans la région sahélienne autant que possible.
- Rendre les économies des trois Etats membres moins vulnérable aux conditions climatiques et aux facteurs extérieurs.

.../...

- Accélérer le développement économique des Etats membres  
par la promotion intensive de la coopération régionale.

Tels sont les objectifs à long terme visés par le développement intégré du bassin du fleuve Sénégal qui a fait l'objet de dix années d'études de factibilité dont les conclusions ont permis d'établir un plan d'action en 5 points :

- la planification du développement du bassin du fleuve,
- l'identification des éléments d'un programme d'infrastructure correspondant à la première étape de l'aménagement,
- l'harmonisation de ce programme régional avec les objectifs nationaux de développement des trois Etats,
- la coordination des actions sectorielles dans les domaines de l'agriculture, l'élevage, les agro-industries, les industries minières et les transports,
- l'étude, la réalisation et la gestion des ouvrages communs.

VI - PROGRAMME DE L'OMVS.

Avec l'assistance du PNUD, des institutions spécialisées, des aides bilatérales et multilatérales, de nombreuses études ont permis d'évaluer les potentialités de développement offertes par le bassin du fleuve Sénégal, et de démontrer la factibilité du programme de mise en valeur qui a été retenu. Ce programme, basé sur la régularisation du débit du fleuve par étapes, comporte la réalisation des travaux suivants avant 1985 :

1°) - la construction du barrage hydro-électrique de Manantali sur le Bafing au Mali, qui, avec une retenue de 10 milliards de  $m^3$ , régularisera le débit du fleuve à  $300 m^3/s$  à Bakel, et permettra l'irrigation de 400 000 ha bruts (1), la production de 800 millions de KWH et la pérénité de la navigation.

.../...

2°)

- la construction du barrage anti-sel de Diama, situé près de l'embouchure, empêchera la remontée de l'eau salée en période d'étiage. Cet ouvrage aura une retenue suffisante pour irriguer en double culture 40 000 ha (côte 1,50), puis 80 000 ha (côte 2,50 m) et assurera l'approvisionnement en eau douce des centres urbains environnants.

3°)

- la construction du port fluvio-maritime de Saint-Louis, du port fluvial de Kayes et d'une dizaine d'escales intermédiaires.

4°)

- l'aménagement du chenal pour la navigation en toute saison sur les 930 km qui séparent Kayes de Saint-Louis, désenclavant ainsi le Mali, pays sans littoral.

.../...

---

(1) - Les rythmes d'aménagement prévus varient entre 5 000 et 10 000 ha par an.

Conformément aux termes de son mandat, l'OMVS assume la responsabilité de la réalisation de ces infrastructures indispensables au démarrage d'un processus de développement auto-soutenu dans le bassin. L'Organisation est chargée ensuite de veiller à l'exploitation optimale de ces infrastructures en apportant son assistance aux programmes nationaux d'accompagnement pour le développement de l'irrigation, la création des unités industrielles et agro-industrielles dans la vallée, la création des agences multinationales de gestion.

A - DEVELOPPEMENT AGRICOLE.

Le potentiel irrigable a été estimé dans une première phase à 400 000 hectares bruts sur le territoire des 3 Etats membres. La Société d'Aménagement et d'Exploitation du Delta au Sénégal (SAED), la Société Nationale de Développement Rural (SONADER) en Mauritanie, et l'Opération Pérимètres Irrigés au Mali (OPI) sont des structures créées par les Etats membres de l'OMVS pour assumer la responsabilité des aménagements hydro-agricoles.

La régularisation du fleuve Sénégal va permettre la transformation totale des conditions d'exploitation des terres de la vallée. Le passage de la culture de décrue à la culture irriguée avec l'introduction de nouvelles techniques culturales à haut rendement, aboutira à la sécurisation et à l'augmentation considérable des revenus du paysan. Les études et la recherche agronomique effectuées durant la dernière décennie, ainsi que les résultats de leurs applications au développement, ont mis en évidence les productivités très élevées des sols du bassin, et démontré l'aptitude du paysan de la vallée à s'adapter au changement pour passer de l'agriculture extensive avec des techniques rudimentaires à une agriculture intensive développant principalement trois groupes de cultures :

- vivrières (riz, maïs, sorgho),
- industrielles (canne à sucre, tomate industrielle),
- fourragères (sorgho, niébé, maïs fourrager).

Le développement agricole dont il s'agit est conçu pour réaliser l'association d'une agriculture intensive à un élevage moderne. Les pérимètres aménagés dans la vallée comprendront ainsi une sole fourragère permettant la sédentarisation du troupeau pour la production de viande et de lait ainsi que l'utilisation du cheptel pour la traction animale.

.../...

B - DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL.

Le développement industriel étant conditionné par la disponibilité de l'énergie, on notera que le potentiel hydro-électrique du fleuve Sénégal dans les limites de l'OMVS est estimé à 600 MW réparti sur une dizaine de sites dont les plus importants sont :

. Manantali	100 MW
. Galougo	190 MW
. Petit Gouina	70 MW
. Féloù	50 MW
. Badoumbé	46 MW
. Bindougou	38 MW
. Gourbassi	13 MW.

La présence d'importants gisements de minéraux dans le bassin, à proximité de ces sources d'hydro-électricité, permet de programmer à long terme l'implantation d'unités industrielles lourdes dans le cadre d'une coopération sous-régionale élargie. C'est ainsi qu'il est envisagé de créer notamment :

- une usine sidérurgique,
- une usine d'aluminium,
- des aciéries, lamoins, fabrication de machines, équipements etc...,
- une industrie d'engrais azotés, de fongicides, insecticides etc...,

à partir des gisements de fer du Sénégal Oriental et de l'Ouest du Mali, des bauxites du Mali, des phosphates dont les gisements ont été reconnus sur le territoire de chacun des Etats membres.

A court et moyen terme, il est prévu de réaliser un certain nombre d'industries pour couvrir les besoins en matériaux et matériels nécessaires à la construction de l'infrastructure de base de la première étape de l'aménagement. Il s'agit notamment de ciment, de matériaux divers de construction, de matériel de pompage, d'équipements d'ateliers d'entretien et de réparation, etc...

.../...

Le processus d'industrialisation, qui débutera par cette gamme d'industries promotionnelles, se poursuivra par le développement des fabriques de matériel agricole et des agro-industries tandis que les industries lourdes de base feront l'objet d'une campagne intensive et systématique d'études pour leur réalisation dans des délais raisonnables.

C - DEVELOPPEMENT DES TRANSPORTS.

L'un des facteurs limitants du développement de l'économie des échanges tant intérieurs qu'internationaux des pays de l'OMVS, est l'insuffisance et l'inadaptation de leurs voies et moyens de transports. La majeure partie des territoires nationaux de l'Organisation est éloignée de la mer. Les régions orientales du Sénégal se situent à plus de 500 km de la côte, certaines provinces de la Mauritanie à plus de 1 000 km tandis que le Mali, pays sans littoral a la plus grande partie de son territoire située à plus de 1 500 km de tout port maritime.

Kayes "port de mer"! est l'expression par laquelle les Responsables maliens désignaient le projet d'aménagement du fleuve Sénégal dans les années 1960 ; une expression qui illustre bien la portée inestimable du développement des transports dans le programme intégré de mise en valeur du bassin du fleuve Sénégal qui prévoit de relier le port fluvial de Kayes à Saint-Louis sur la côte atlantique, désenclavant ainsi le Mali.

Les facilités de transport qui seront offertes par la voie d'eau comme voie de pénétration dans la sous-région, avec un abaissement sensible des coûts, seront déterminants pour la mise en oeuvre du programme de développement agricole et industriel qui est tributaire des conditions de circulation des biens et des personnes. L'exploitation de 400 000 ha de terres de culture, la mise en valeur des gisements miniers dans le bassin et l'implantation des complexes agro-industriels, seront générateurs d'un accroissement de trafic considérable estimé à plusieurs millions de tonnes qui nécessite la réalisation des infrastructures et l'aménagement de la voie navigable pour que la régularisation du fleuve produise son plein effet.

.../...

DEUXIEME PARTIE

ETAT D'AVANCEMENT DES ETUDES.

## 1 - INTRODUCTION

Cette troisième partie du rapport a pour but de fournir les renseignements généraux sur l'état d'avancement des études prévues au programme d'activité du Haut Commissariat de l'OMVS. Il se divise en deux parties :

- A. - Etudes d'exécution des ouvrages d'infrastructure régionale.
- B. - Etudes et activités d'accompagnement (programme de pré-investissement en support du développement).

On remarquera que trois études ont été présentées de façon beaucoup plus détaillée que les autres, il s'agit de :

- L'étude d'exécution du barrage de Diama
- L'étude d'exécution du barrage de Manantali,
- L'étude des Rythmes d'aménagements et la modulation des crues.

Ceci se justifie d'une part par l'état d'avancement de ces études qui permet une présentation analytique des résultats déjà obtenus et d'autre part par l'importance des sujets traités.

En annexe à ce rapport on trouve les documents suivants :

- 1. Le rapport de phase 1 de l'étude d'exécution du Barrage de Diama,
- 2. Un rapport d'actualisation des données de base de l'étude d'exécution du barrage et de l'usine hydroélectrique de Manantali (résumés et conclusions).

3. Une note technique n° 3 (révisée) relative au choix de la hauteur de la retenue du barrage de Manantali.
4. Une note n° 5 relative à la méthodologie de l'évaluation économique pour l'étude d'exécution de Manantali.
5. Le rapport sur les rythmes d'aménagements hydroagricoles.
6. Les termes de références des études suivantes :
  - Etude de la Navigation,
  - Etude de l'Environnement,
  - Etude socio-économique du Bassin du fleuve Sénégal.
7. Une présentation du projet de Recherche agronomique.
8. Le rapport d'évaluation du barrage de Diama.

L'étude de l'utilisation de l'énergie ainsi que le développement industriel et les transports sont examinés dans le cadre de l'étude de Manantali.

A - LES ETUDES D'EXECUTION

CHAPITRE II

ETUDE D'EXECUTION DU BARRAGE DE DIAMA.

Elle comporte trois phases :

Phase I - Etude des variantes et fixation des caractéristiques de l'ouvrage retenu.

Phase II - Etablissement du projet définitif et préparation des dossiers d'appel d'offres.

Phase III - Assistance au maître de l'ouvrage pour le dépouillement des appels d'offres et, le choix des entreprises la passation des marchés de travaux et éventuellement la surveillance et le contrôle des travaux.

1. Les résultats de l'étude de factibilité

Il convient de rappeler que préalablement au lancement de l'étude d'exécution les étapes suivantes ont été réalisées au cours de l'étude préliminaire de factibilité.

En 1972, la SOGREAH a présenté à l'OMVS un rapport préliminaire concernant le site d'implantation d'un barrage dans le Delta : le site de Diamal s'est imposé sur l'ensemble des sites prospectés.

En 1973, la SOGREAH a remis à l'OMVS une étude sommaire concernant le Barrage de Diamal. Sur cette base, le Conseil des Ministres a décidé par la Résolution n° 15/CM/ML.B du 3 août 1973 :

1. Que l'endiguement rive droite sera étroit et submersible.
2. Que la côte normale d'exploitation du barrage serait de 1,50 m IGN, mais que la possibilité de passer ultérieurement à la côte d'exploitation 2,50 m devait être envisagée. Pour ce faire les endiguements et les vannes seraient prévus pour l'exploitation à ces 2 cotes.

.../..

En juillet 1975, le Conseil des MINISTRES a approuvé les termes de références de l'étude d'exécution avec les additions suivantes par rapport à l'étude de 1973.

- a - une route de liaison devait être étudiée entre le barrage et la route Nouakchott-Rosso de manière à permettre une liaison directe Saint-Louis-Nouakchott.
- b - Les ouvrages de prise du Lac de Guiers, de l'AFtout es Sahel et du Lac R'Kiz devaient être prévus en plus de l'ensemble des ouvrages réalimentant les marigots.

Il faut rappeler que la rive gauche du Delta est endiguée complètement depuis 1964.

## 2. Le Rapport de phase I

Le rapport de phase I est assez détaillé, et comporte un résumé. Les aspects importants qui sont étudiés dans ce document font l'objet du commentaire ci-après :

1. Site de Diama et fondation du barrage
2. Ecluse
3. Endiguements rive droite et rive gauche
4. Routes.

### 2.1. - Site de DIAMA.

Le site de Diama s'est imposé indiscutablement pour les raisons suivantes par rapport à tous les autres sites prospectés :

- a - Il se trouve en aval de toutes les prises d'eau d'irrigation existantes ou envisagées.

.../...

b. ~~Outre les conditions topographiques favorables cet~~  
 emplacement présente l'avantage qui ne se retrouve pas quand on remonte plus à l'amont, de permettre la fondation des ouvrages en béton sur un plateau sablo-gréseux situé vers la cote - 10 IGN.

Ce plateau est recouvert d'une couche de vase (d'ailleurs très générale dans le Delta) et dont la reconnaissance minutieuse a été effectuée.

L'existence de cette couche de vase de 10 m d'épaisseur sous le terrain naturel conduit à classer la réalisation du barrage de Diama dans le type des travaux maritimes plutôt que dans celui des travaux classiques en rivières.

Dans une note complémentaire présentée en Avril 1977 à l'OMVS l'Ingénieur-Conseil s'est référé à un certain nombre d'exemples de travaux similaires réalisés dans le monde :

- .. Les aménagements sur le Rhin et le Rhône
- .. L'usine marémotrice de la Rance
- .. L'aménagement de Paldang en Corée.

Pour conclure :

~~"Les fouilles permettant la réalisation d'ouvrages de génie civil importants fondés sur un substratum adapté mais surmonté d'une couche de vase plus ou moins importante ont été réalisées avec 3 solutions différentes mais dont le principe est le même. Réalisation d'une enceinte étanche de dimensions aussi réduites que possible intérieurement et enlèvement de la vase à sec par rabattement de la nappe obtenu par puits filtrante équipés de pompes immergées.~~

En ce qui concerne Diama nous avons été amenés à choisir la solution enceinte en palplanches".

Le Haut Commissariat a fait procéder à une contre expertise par un autre bureau d'études MECASOL dont les conclusions sur ce problème de fondation et de technique de construction ont été les mêmes que celles de l'Ingénieur-Conseil.

## 2.2. - Ecluse

Dans l'étude préliminaire, il avait été étudié une écluse de 100 x 15 m. Dans les termes de référence de l'étude d'exécution de Diama, il a été demandé à l'Ingénieur-Conseil d'étudier les 2 variantes :

- écluse de 100 x 15
- écluse de 200 x 20.

Ces deux variantes étudiées présentent une différence de coût sensible (de l'ordre de 8 millions de dollars..

Au cours de la session d'Avril 1977 du Conseil des Ministres, il a été adopté comme dimensions de l'écluse celles résultant du rapport d'actualisation des données de base de l'étude de Manantali (dossier navigabilité). Compte tenu du trafic prévu pour l'an 2025, la dimension de l'écluse a été fixée à 190 x 20 m.

Cependant, le groupe estime que la longueur de l'écluse pourrait être ramenée à 140 m.

Le groupement d'Ingénieurs-Conseils étudiera donc en phase II :

- une projet d'écluse à 190 x 25 m.
- et donnera un estimatif pour une écluse à 140 x 25 m.

## 2.3. - Les endiguements

En rive gauche, il existe depuis 1964 un endiguement insubmersible fermé sur le casier de Richard Toll. Cet endiguement comprend 9 ouvrages de prise.

En rive droite, l'endiguement doit être prévu pour constituer la retenue.

Conformément aux termes de référence, il était prévu un endiguement étroit submersible. Mais plusieurs variantes ont été étudiées notamment dans la note complémentaire mentionnée plus haut.

a- Endiguement submersible pour les parties où la cote naturelle du terrain est inférieure à 1,75 et arasée à la cote 2,50 m.

L'Ingénieur-Conseil estime que cette solution nécessite une protection sérieuse en béton bitumineux ou en mortier de ciment pour assurer la pérennité des digues. Elle est très onéreuse.

b) Endiguement insubmersible de Diamal à Rosso.

Cette solution est moins chère que la solution précédente. De plus, elle permet la pratique des submersions ainsi que des irrigations pour les périmètres hydroagricoles.

En dehors de ces 2 variantes qui, avec la réhabilitation prévue en rive gauche amènent le coût des endiguements à des valeurs comprises entre 24 et 28 millions de dollars, l'Ingénieur-Conseil a étudié 2 autres variantes :

c) Endiguement submersible limité à la cote 1,75.

En rive droite, le coût de cet endiguement est négligeable environ 800 000 dollars.

d) Endiguement insubmersible discontinu.

Il s'agit là encore d'un endiguement insubmersible entre les bourrelets de berges.

Le coût de cette solution est inférieure à 4 millions de dollars.

L'Ingénieur-Conseil a recommandé très nettement le choix de la solution b) - endiguement insubmersible continu - pour les raisons suivantes :

- a) - la réserve n'est pas garantie à la cote d'exploitation 1,50 m pour les endiguements a et d.
- b) - des entretiens importants et fréquents devront être envisagés.

Enfin l'endiguement insubmersible est le seul compatible avec une exploitation ultérieure de la cote 2,50 m.

## 2.4. - Les Routes

Les routes d'accès et de liaison avec la route Nouakchott sont étudiées et leur coût apparaît de façon distincte.

### 5 - Estimation du coût du projet. Justification de l'augmentation du coût.

Le coût du projet est estimé à environ 132 millions de dollars dont :

- 80 millions de dollars pour le barrage et l'écluse
- 30 millions de dollars pour les endiguements
- 5 millions de dollars pour la route d'accès
- 17 millions de dollars pour la route de Diamé-Nouakchott.

Cette nouvelle estimation du coût de l'ouvrage présente une très grande augmentation par rapport à celle de l'étude de préfabilité qui avait prévu un coût de 28 millions de dollars. Des instructions ont été données à l'Ingénieur-Conseil pour rechercher toutes les diminutions possibles de coût au cours de l'élaboration du projet final en phase II de l'étude.

Il faut rappeler que le projet initialement prévu en 1972 diffère sensiblement de l'étude actuelle par les éléments suivants :

- Ecluse limitée à 100 x 15 m
- Digue rive droite à 3,50 m de largeur en crête alors que la digue actuelle est projetée à 6 m de largeur en crête.
- Enfin absence de la route de liaison.

L'Ingénieur-Conseil estime que cette différence de conception se traduit par un investissement supplémentaire de 32 millions de dollars.

En outre dans le projet est prévue une provision supérieure à 20 millions de dollars pour les aléas de construction.

L'augmentation des prix ainsi que les problèmes spécifiques de travail dans la vase expliquent le reste.

.../...

Dans le dossier d'évaluation de Diama dont nous avons eu connaissance de la minute, le problème posé est la définition du minimum d'investissement indispensable pour la mise en place du barrage.

L'hypothèse minimum consistait à différer :

- la route rive droite
- La réhabilitation de la digue rive gauche
- L'écluse.

Cette hypothèse conduit à un coût de projet de l'ordre de 80 millions de dollars mais l'hypothèse de différer l'écluse est discutable et de toute façon n'est pas acceptée par le Haut Commissariat.

Le besoin en financement, compte tenu des taux d'érosion monétaire admise par la Banque Mondiale est selon l'hypothèse admise de :

- 190 millions de dollars pour le coût total du projet à 132 millions de dollars
- 110 millions de dollars pour le coût minimum avec l'écluse différée
- 141 millions de dollars pour le coût minimum sans différer l'écluse.

Ces perspectives ouvertes dans le dossier d'évaluation permettent effectivement de trouver la solution la plus économique possible pour réaliser le barrage.

### 3 - Economie du Projet

Le barrage de Diama a en premier lieu une fonction anti-sel.

Il permet ensuite l'irrigation d'une superficie évaluée par l'Ingénieur-Conseil à 52 000 hectares à la cote 1,50 m et 90 000 hectares à la cote 2,50 m.

Sa troisième fonction est d'améliorer le remplissage des dépressions de Guiers, R'Kiz et Aftout-es-Sahel, ce qui permet l'irrigation de 20 000 hectares supplémentaires ainsi qu'une possibilité d'alimentation en eau de Dakar et Nouakchott.

.../...

Le dossier d'évaluation n'a pas pris en compte les bénéfices de la troisième fonction et a retenu pour l'irrigation des chiffres plus modestes que ceux du Rapport de phase 1.

- . 42 000 hectares à la cote 1,50 (année sèche),
- . 75 000 hectares à la cote 2,50.

Le taux de rentabilité économique de l'ensemble des aménagements de Diamal et des équipements hydroagricoles est de 9,3 %. Les aménagements de Diamal en permettant une double culture ont un taux de rentabilité propre de 12,8 %, ce qui est considéré comme très satisfaisant par la mission d'évaluation.

#### 4 - Calendrier de l'étude d'exécution.

Le dossier de projet est en cours d'élaboration. Il sera mis en minute à l'OMVS en décembre 1977 et en dossier final en février 1978.

Le dossier comprendra :

- le dossier technique qui sera intégré au dossier d'appel d'offres ;
- un dossier confidentiel pour l'administration. Ce dossier comprendra l'estimation beaucoup plus précise (à 10 % des investissements).

Auparavant, l'Ingénieur-Conseil aura transmis à l'OMVS une note spéciale sur la gestion du barrage qui sera examinée dans deux hypothèses.

- a - gestion autonome du barrage
- b - gestion dans le cadre d'une agence de l'eau englobant Manantali et Diamal.

Le dossier de préqualification sera également préparé entre décembre et février 1978.

Pour la préparation du dossier final, l'Ingénieur-Conseil tiendra compte des recommandations suivantes de l'OMVS :

.../...

### Barrage de Diama

Le pont de franchissement du fleuve sera limité à une voie de 7 m au lieu de 2 voies à 7 m.

La mise en place d'un batardeau aval sera différée.

### Écluse

Les dimensions de l'écluse retenue sont de 190 x 25 m. Toutefois l'Ingénieur-Conseil devra fournir un estimatif pour une écluse à 140 x 25 m.

### Endiguements

La largeur en crête des digues sera limitée à 6 m. Il ne sera pas prévu de surlargeur systématique de 2 m sauf dans les parties particulièrement exposées.

### Routes

Les dispositions arrêtées pour la route de liaison notamment le tracé retenu ne concernent plus que l'étude. Pour sa réalisation, la route sera incorporée au programme régional commun, sans être considérée comme partie intégrante du projet de Diama.

### Ouvrages de prise de drainage

Le coût de l'ouvrage de prise de l'Aftout-es-Sahel, de la protection de Rosso et du casier de M'Pourisé sera intégré au coût total du projet, ce qui est déjà fait dans le rapport d'évaluation.

Le drainage sera soigneusement étudié et un schéma directeur de principe sera proposé sur chaque rive.

## CHAPITRE II

### PROJET DE MANANTALI

#### ETUDE D'EXECUTION DU BARRAGE ET DE L'USINE HYDROELECTRIQUE.

Le présent chapitre fait le point de l'état d'avancement des activités liées au projet de barrage de Manantali au 31 août 1977.

Ces activités sont essentiellement de deux sortes :

- l'étude d'exécution du barrage, confiée au Groupement Manantali,
- Les activités directement liées à la réalisation du barrage mais hors contrat Ingénieur-Conseil.

#### 1. ETUDE D'EXECUTION DU BARRAGE ET DE L'USINE HYDROELECTRIQUE.

##### 1.1. Rappel des objectifs du contenu et du calendrier de l'étude.

Les objectifs de l'étude d'exécution du barrage et de l'usine hydroélectrique de Manantali peuvent se résumer ainsi :

- définir la retenue nécessaire pour assurer la régularisation du fleuve Sénégal dans le triple but du développement agricole de la production d'énergie et de la navigation, tout en assurant dans une certaine mesure, la protection contre les crues,
- définir le barrage, la centrale hydroélectrique, les postes de couplage et les lignes de transports requis,
- évaluer la rentabilité socio-économique de cet ensemble,
- fournir les dossiers d'exécution : plans, cahiers de charges, dossiers d'appel d'offres, etc...
- assister le maître d'œuvre dans la présélection et le dépouillement des offres, etc...

L'étude est prévue en trois phases :

- la première phase qui dure 14 mois se déroule en ce moment. Elle doit aboutir au choix d'un barrage et à la fourniture d'une évaluation économique du projet.
- la seconde phase est consacrée à l'établissement du projet définitif (y compris l'élaboration des dossiers d'appel d'offres).
- la troisième phase a trait à l'assistance au maître de l'ouvrage pour le choix des entreprises et la passation des marchés de travaux et éventuellement la surveillance et le contrôle des travaux.

Le contrat pour les études d'exécution a été signé le 14 Aout 1977 entre le Haut Commissariat de l'OMVS et le Groupement Manantali formé par les Sociétés d'Ingénieurs Conseils :

• Rhein Ruhr Ingénieurs (Chef de file)	Dortmund
• Tractionel-Stucky	Bruxelles
• SONED	Dakar

Le financement de l'étude qui a effectivement démarré le 1er Septembre 1976 et durera 30 mois est assuré par la République Fédérale d'Allemagne.

En Mars 1977 l'Ingénieur-Conseil a présenté un rapport d'actualisation des données de base.

Le Conseil des Ministres de l'OMVS, sur la base de ce rapport s'est prononcé entre autres pour une cote de retenue normale du barrage de Manantali à

environ 208 m correspondant au cas de régularisation n°7 qui prévoit l'irrigation de 255 000 ha la production de 800 CWH et réserve 100 m<sup>3</sup>/s à la navigation satisfaisant au mieux les objectifs fixés pour le barrage.

Par ailleurs le rapport de fin de première phase devra permettre au terme de 14 mois d'étude et de recherche de choisir le barrage à construire et d'en faire l'évaluation économique à l'intention des sources de financement.

Autant de décisions importantes qui comptent pour la création de cet ouvrage et qu'il faut mettre à l'actif de l'année 1977.

Dans les lignes qui suivent on tentera de faire le point de l'avancement au 31 Aout 1977 des différentes parties de cette étude qui se déroule tant au bureau que sur le terrain.

#### **1.2. - Situation des études**

##### **1.2.1. - Actualisation des données de base**

Au terme des six premiers mois de l'étude le Groupement Manantall a présenté à l'OMVS le rapport d'actualisation des données de base.

Ce rapport récapitule et analyse les connaissances actuelles sur les plans technique et économique. Il comprend les dossiers :

- Hydrologie
- Marché de l'énergie
- Navigabilité
- Agriculture
- Régularisation
- Transports
- Prix unitaires
- Analyse économique conduisant au choix de la hauteur de la retenue.

### 1.2.1.1. Hydrologie

Dans ce dossier ont été recueillies, analysées et corrigées les données hydrométriques et météorologiques (évaporation-précipitation) disponibles et nécessaires à l'établissement du bilan hydrologique et à l'étude des crues.

L'accent a été mis particulièrement sur :

- l'établissement de la série de données d'observations qui a été portée à 73 années au moyen d'une corrélation par régression linéaire entre stations hydrométriques voisines
- l'étude des crues qui constitue la base du lamination des crues exceptionnelles
- la génération d'une série artificielle de 1 000 années à partir de l'analyse des fréquences des débits mensuels de Soukoutali

### 1.2.1.2. Marché de l'énergie

Dans ce rapport l'Ingénieur Conseil a procédé d'abord à l'évaluation du marché de l'énergie ensuite il a passé à l'estimation de la puissance installée de la Centrale et des moyens de transport de l'énergie à un stade préliminaire.

A défaut de données définitives sur les besoins en énergie des différents consommateurs potentiels de l'énergie il ouvre plusieurs scénarios de consommations concernant la période 1985-2000.

De cette analyse se dégage la conclusion que les 800 GWh/an productibles à Manantali pourront être facilement absorbées et que des moyens de production complémentaires seront même nécessaires pour faire face à la demande future de la région à condition toutefois que les études qui se développent parallèlement sur les différents gisements miniers soient concluantes et confirmant les hypothèses de consommation avancées. Dès lors se pose le délicat problème du choix des utilisateurs.

Un premier pas a été franchi dans ce sens par l'OMVS qui a décidé de donner la priorité aux utilisateurs miniers par rapport aux centres urbains.

L'analyse économique préliminaire montre que sur 50 ans, le taux de rentabilité de l'investissement propre à l'énergie varie entre 7 et 21 % pour un prix de KWh compris entre 1,92 cents et 6,8 cents.

#### 1.2.1.3. - Navigabilité.

Il convient de rappeler que cette étude ne constitue pas une étude exhaustive des problèmes de navigabilité du fleuve Sénégal. Ceux-ci font l'objet d'un projet séparé au niveau de l'OMVS en cours d'étude. Il s'agit avant tout de déterminer les besoins en eau requis pour la navigation.

Pour ce faire, différentes possibilités ont été analysées et comparées entre elles.

- augmentation du débit régularisé du fleuve,
- creusement des seuils.

Sur la base des données disponibles complétées par une enquête auprès des organismes responsables de la navigation dans les Etats de l'OMVS les problèmes

.../...

suivants ont été examinés :

- la demande de transport fluvial
- les coûts des aménagements fluviaux
- les prévisions de croissance de cette demande
- les types de bateaux requis pour la navigation sur le fleuve
- les coûts de fonctionnement économique sommaire du secteur considéré
- l'évaluation économique sommaire du secteur considéré.

A noter que cette évaluation vise tout simplement à déterminer les bénéfices économiques imputables au barrage de Manantali.

#### 1.2.1.4. - Agriculture.

Dans ce rapport sont évalués d'une part les besoins en eau des périmètres irrigués et d'autre part les coûts et bénéfices dévolus au secteur agricole et la part de ces bénéfices imputables au barrage de Manantali.

.../...

De l'analyse des données climatologiques et hydroagricoles existants il apparaît que le potentiel total en terre irrigable de la région est de l'ordre de 828 000 ha dont 470 000 ha (376 000 ha nets) pourraient être économiquement irrigués à partir de la retenue de Manantali.

Les besoins en eaux sont ainsi estimés :

• Besoins à la parcelle	0,59 1/sec/ha
• Besoins en tête de station de pompage	0,91 1/sec/ha
• Demande nette au fleuve	2,72 1/Sec/ha.

Ce chiffre tient compte à la fois de la pluviosité et de retour d'une partie des pertes au fleuve.

.../...

- profils en long du fleuve au droit de site pour les besoins de l'étude de modèles réduits.
- Positions en X, Y, Z des sondages géologiques

géophysiques

chinois (Rappel de l'étude chinoise de 1972 à 1975)

- implantation des axes B et C parallèles à l'axe du barrage,
- points en X et Y dans le Bafing,
- identification de calcul en XYZ de 8 points caractéristiques dans les falaises qui bordent la retenue.

Sur la route d'accès

- levé au 1/500 ème de la nouvelle gare de ~~Mahina~~<sup>Manatali</sup> du pont sur le Kankourou et des points de passage de quelques marigots
- profils en long, profils en travers et bornage tous les 500 m de la route d'accès (90 km).

Géologie

En plus des travaux effectués par la mission permanente de l'Ingénieur-Conseil sur le site, des missions de courtes durées ont été effectuées par différents consultants et spécialistes du Groupement. On citera entre autres la mission du professeur HOPN Consultant du groupement du 3 au 15 mars au site de Manatali. Ces travaux de géophysiques et de reconnaissance géologique ont permis d'ajuster et de détailler le programme de reconnaissance.

Les grandes lignes de la structure géologique du site ont été vérifiées, de même ont été effectuées des recherches de zones d'emprunt de matériaux locaux pour la construction du barrage.

Le rythme moyen de développement pris en compte dans l'étude est de 5 000 ha/an correspondant à une superficie totale de 255 000 ha aménageable en 50 ans par les trois Etats. Ce chiffre est considéré comme une base minimum par les Etats qui adoptent dans leurs plans respectifs de développement des rythmes de développement plus ambitieux

Le calcul économique est effectué sur la base des coûts et bénéfices attribuables à la seule culture de saison sèche le taux de rentabilité interne varie entre 8 et 13 %. La réévaluation sera entreprise sur la base des coûts et bénéfices des deux cultures annuelles.

#### 1.2.1.5. - Etude du transport.

L'étude des modalités d'acheminement des équipements matériels et matériaux destinés à la construction du barrage de Manantali fait l'objet du dossier A1.8 "Etude du transport". Cette étude part de l'hypothèse que les équipements matériels et matériaux en provenance d'outre-mer transiteraient par le port de Dakar.

#### 1.2.1.6. - Etudes de régularisation et d'optimisation de la hauteur de la retenue.

En plus des conditions de régularisation définies dans les termes de référence l'Ingénieur-Conseil a analysé dix autres hypothèses de régularisation au moyen des modèles Regula et Stock. Il a défini différentes hauteurs de retenue pouvant satisfaire à des degrés variables des objectifs de production d'énergie d'irrigation et de navigation dans les conditions d'exploitation en phase finale.

Les cas les plus intéressants ont été explorés pour vérifier la satisfaction des objectifs de la phase transitoire où il faut lâcher une eau artificielle de 2 500 m<sup>3</sup>/s en un mois pour le maintien des inondations nécessaires aux cultures de décrue.

Le niveau normal de la retenue a été déterminé grâce à une comparaison des résultats économiques de ces différents objectifs et des coûts économiques des déficits.

L'analyse économique a fait ressortir que la retenue qui répond le mieux aux objectifs tant en phase transitoire que finale se situe aux environs de la cote 208. Elle a une capacité de quelques 10 milliards de m<sup>3</sup> ce qui permet de garantir à 90 % la production de 800 GWh/an, d'assurer la navigation continue sur le fleuve moyennant le traitement de certains seuils, et l'irrigation de 255 000 ha. En phase transitoire elle permet en années d'hydraulique forte et moyenne de lâcher la crue artificielle de 2 500 m<sup>3</sup>/s de régulariser le fleuve à 200 m<sup>3</sup>/s et de produire 800 GWh/an. En année de sécheresse exceptionnelle, un arbitrage entre la satisfaction de ces différentes fonctions s'impose.

Compte non tenu d'une tranche de laminage dont le calcul en cours et de la revanche de sécurité la hauteur du barrage au-dessus des fondations est provisoirement de 60 m.

Les coûts d'investissement évalués en francs 1976 avec une précision de 12,5 % se résument comme suit :

Barrage	200 millions \$
Centralo	48      "      \$
Route d'accès	15      "      \$
Recasement des populations	4      "      \$
TOTAL	268 millions \$

Si l'on prend en considération un minimum de 12 millions \$ pour tirer la ou les lignes de transports E.T plus les imprévus c'est environ 300 millions de \$ qu'il faut retenir pour la réalisation du programme de Manantali. Ces chiffres résultent d'une estimation très préliminaire des variantes de barrage. Ils seront précisés ultérieurement.

— L'analyse économique sommaire fait ressortir par ailleurs la rentabilité de chaque secteur à partir d'une répartition entre les secteurs du coût de la régularisation suivant les besoins physiques.

(Tableau extrait du rapport)

Secteur	Taux de rentabilité	
	Sans le coût de régul. avec le coût de régularisation	avec régularisation
Navigation	21,58%	12,21%
Irrigation (agriculture + élevage)	19,63%	8,69%
Energie (800 GWh/an)		
Mines	4,80 F/KWh	6,39%
	17 F/KWh	21,19%
Villes	12 F/KWh	7,91%
	15 F/KWh	9,08%

La rentabilité globale des trois secteurs est, suivant les hypothèses d'utilisation d'énergie de :

Energie aux villes

9,67 % pour 12 F CFA/KWH

10,06 % pour 15 F CFA/KWH

Energie aux mines

10,67 % pour 4,80 F CFA/KWH

14,75 % pour 17 F CFA/KWH (à titre indicatif)

Ces informations résultent d'une étude très préliminaire. Le rapport d'évaluation économique qui va clôturer la première phase de l'étude apportera comme on l'espère des chiffres plus précis.

Remarque sur le dossier actualisation des données de base

Il importe de noter que les données d'actualisation ainsi fournies sont celles du rapport minute à propos duquel l'OMVS a formulé un certain nombre d'observations. Ces observations seront prises en compte lors de l'édition finale du rapport.

Certaines conclusions sont donc susceptibles de modification en particulier les chiffres avancés de l'analyse économique qui revêtent ici un caractère très préliminaire.

1.2.2. Détermination des dispositions techniques et justifications économique

Il s'agit de définir les ouvrages qui permettront de créer gérer et exploiter la retenue définie dans la première partie de la première phase.

Dans ce cadre les études suivantes sont menées par l'Ingénieur Conseil :

- étude des variantes
- projet d'exécution de la route d'accès y compris le dossier d'appel d'offres
- plan directeur du recasement des populations
- plan d'organisation du chantier

Tous ceux-ci concourent à l'étude des variantes qui devra aboutir au choix de la solution optimale sur les plans technique et économique.

Enfin la variante proposée fera l'objet d'une évaluation économique à l'intention des sources de financement.

#### Route d'accès

L'étude de la route d'accès a consisté dans un premier temps à déterminer le tracé et les caractéristiques techniques de la route. Sur ces bases les levés topographiques et les études géologiques et techniques ont été faites parallèlement aux travaux sur le site.

L'avant projet de la route d'accès et les dossiers d'appel d'offres devraient être déposés avant la fin contractuelle de la première phase c'est-à-dire en septembre 1977.

#### Recasement des populations

Ce volet est étudié en étroite collaboration avec les services nationaux maliens intéressés qui ont eu entre autres à recenser les populations et les biens se trouvant dans la zone de la future retenue de Manantali, fournissant ainsi des éléments indispensables à l'étude du plan directeur du recasement.

Quelques 26 villages abritant environ 10 000 hts ont été dénombrés en amont du barrage et au-dessous de la côte 220.

Sur ces bases l'Institut-Conseil établira un plan directeur de recasement des populations.

#### Etude des variantes

La première étape de cette étude concerne

- le dimensionnement hydraulique des ouvrages
- les variantes de barrages
- l'étude des variantes de la centrale

Dans le cadre de l'étude du dimensionnement hydraulique des ouvrages sont définis

- les débits caractéristiques de l'aménagement (débits de pointe, crue de chantier, crue du projet, etc. ...)
- les conditions d'évacuation de la crue du projet y compris l'étude préliminaire des conditions de lamination
- les modalités de générations de la crue artificielle
- les effets des vagues

autant d'éléments qui permettent de définir les dimensions des différentes tranches d'eau d'approcher la hauteur optimale à donner au barrage.

Parallèlement cinq types de barrages sont comparés à un stade préliminaire :

- a - barrage à contreforts

b - barrage à voutes multiples

c - barrage en enrochements avec noyau central en argile les ouvrages annexes étant reportés sur les flancs. L'évacuation des débits et l'alimentation de la centrale se faisant par des galeries sous remblais

d - barrage en enrochements avec noyau central en argile et partie centrale (centrale et évacuation) en béton.

e - barrage mixte (contrefort rive droite - enrochements rive gauche).

L'étude se poursuit sur la base des deux variantes les plus intéressantes, à savoir les variantes a et d

Suivant les dimensions préliminaires données à la retenue et les variations prévisibles du plan d'eau, la hauteur de chute fluctue entre 40 et 53 m en période normale, elle peut descendre à 32 m en période de sécheresse. A ces conditions de fonctionnement correspondent deux types de turbines : la FRANCIS et le KAPLAN

La comparaison des équipements à prévoir pour la centrale se poursuit sur la base de cette comparaison.

#### Normes et coefficients de sécurité

Cette étude se dirige au bureau de l'ingénieur Conseil. Les conclusions de l'étude seront disponible dans les détails requis.

### Organisation du chantier

Cette étude est menée en liaison étroite avec l'étude des variantes. Des éléments de base ont été recueillis toutefois sur le site pendant la première campagne de reconnaissance.

### 2. TRAVAUX

Le programme de reconnaissance établi pour la première campagne a été actualisé compte tenu des ~~matières~~ observations sur le terrain et soumis à l'OMVS qui l'a approuvé.

Le programme adopté et réalisé comprend : la topographie, la géologie, les sondages, les puits, la géophysique, les essais géotechniques, les analyses d'eau (analyse chimique et microbiologiques, analyse des matières en suspension, les mesures limnimétriques).

Certains de ces travaux ont été sous-traités d'autres réalisés par les moyens propres de l'Ingénieur Conseil.

#### Topographie

Le programme de topographie a été alloué à la route d'accès et a été entièrement réalisé par la société Couette.

Il peut se résumer ainsi :

##### sur le site du barrage

- repérage et contrôle en X, Y, Z des 2 bornes de bases,
- profil de l'axe du barrage au 1/2000 ème
- levés des zones d'emprunt des matériaux au 1/2000 ème
- levés pour l'étude d'organisation du chantier 1/2000 ème
- levés de la zone d'emprise du barrage au 1/500 ème

### Sondages puits

Les travaux ont commencé avec un certain retard en raison des difficultés d'acheminement du matériel sur le site et des pluies tardives de novembre 1976 tombées dans le haut du bassin.

Ainsi à la fin de la campagne début juillet 1977, sous la pression des premières pluies 83 m étaient forés sur une enVision de 700 m environ.

Par ailleurs quelques 300 m d'infiltres et de puits étaient réalisés, 9,3 km de profil sismique 4,3 km de traînées électriques et 67 mètres jusqu'en tous les essais géotechniques in situ étaient réalisés.

Les essais géotechniques en laboratoire, les essais sur le béton, le ciment, les analyses d'eau etc... se poursuivent.

D'une manière générale ces travaux se déroulent dans de bonnes conditions.

Un programme complémentaire sera établi à la fin des travaux.

L'accent devra être mis particulièrement sur la reconnaissance des grandes fractures identifiées sur les deux failles bordant la retenue aux environs du site.

Le tableau ci après fait le point de l'avancement des différentes parties de l'étude.

## TABLEAU

Avancement des études

15.3.77

30.5.77

AVANCEMENT

		%		%
Energie	A.1.1.	90	R	90
Hydrologie	A.1.2.	90	R	90
Navigabilité	A.1.3.	90	R	90
Agriculture	A.1.4.	90	R	90
Régularisation	A.1.5.	90	R	90
Géologie	A.1.6.	75		80
Topographie	A.1.7.	40		80
Transport	A.1.8.	20	R	90
Prix unitaires	A.1.9	90	R	90
Coefficient sécurité	A.1.10	p.m.		50
Variantes	A.1.11	20		60
Routes	A.1.12.	30	NT	80
Chantier	A.1.13.	p.m.		30
Recensement populations	A.1.14.	10		20
Solution définitive	A.1.15	20		30

ETUDES COMPLEMENTAIRES

A.1.11.	Variantes scientifiques	NT	n°4
A.1.12.	Avant projet	NT	n°1
A.1.8.	Etudes Préliminaires	NT	(non numérotée)
A.1.15.	Méthodologie de l'analyse économique	NT	n°2 et 5
A.1.15.	Analyse économique	NT	n°3 et 3A?

TRAVAUX

Topographie	B.1.	40	-	90
Sondages etc.	B.2.1	25	-	90
Essais in situ	B.2.2.	30	-	90
Essais en labo	B.2.3	-	-	80
Essais	B.2.4.	-	-	10
Modèle hydrostatique	B.3.1.	-	-	-
Modèle statique	B.3.2	-	-	-

EDITIONS COMPLEMENTAIRES      C      (voir études complémentaires - notes techniques)

RECENSEMENT      D      75      100

R = Rapport

NT = Note Technique

### 3. OPERATIONS CONNEXES.

En plus des actions prescrites au marché passé avec le groupement Manantali la construction du barrage de Manantali appelle d'autres réalisations non moins importantes certaines de ces réalisations devant précéder les travaux.

#### 3.1. Travaux préparatoires.

Cette question a déjà fait l'objet d'une note technique préparée par le Haut Commissariat et qui a eu le mérite d'attirer l'attention sur l'urgence de prendre les mesures suivantes :

- Construction à partir de 1978 de la route d'accès (y compris la construction d'une maison d'accueil et la paré de liaison de Mahina).
- Etablissement de moyens de liaison (radio-télex-téléphone).

Construction d'une piste d'atterrissement en dehors de la zone du réservoir.

Il convient d'ajouter à cette liste la recherche d'une solution appropriée au problème des transports. Il s'agit de l'acheminement du matériel et des équipements au chantier.

La réalisation d'une cimenterie à proximité du site : les études en cours montrent que l'importation du ciment se traduit par une augmentation du coût du barrage de l'ordre de 10 %.

#### 3.2. Assainissement de la zone de Manantali

L'assainissement de la zone de Manantali se justifie à un double titre d'abord pour créer les conditions requises pour l'accueil des constructeurs du barrage ensuite pour faciliter le recasement des populations.

Le programme des actions à entreprendre sera défini très prochainement par les experts du projet Environnement à qui il est demandé de porter leurs actions en toute priorité sur cette zone.

Les questions relatives au déboisement de la zone du réservoir, et à la prévision et annonce des crues sont à l'étude.

### 3.5. - Supervision de l'étude et des travaux.

La supervision de l'étude d'exécution du barrage de l'anantali est assurée par deux ingénieurs riverains assistés d'un expert hydraulicien mis à la disposition de l'ONVS par la République Fédérale d'Allemagne.

Quant à la supervision des travaux et exploitation des ouvrages, l'ingénieur conseil définira en temps opportun les structures requises et les besoins en personnel.

## CHAPITRE III

### AUTRES ÉTUDES D'EXECUTION

#### 1 - Aménagement du Fleuve Sénégal pour la navigation

Cette étude financée par la République Fédérale d'Allemagne comprend trois volets :

- 1°) L'étude des travaux d'aménagement de la voie navigable comportant essentiellement les travaux d'aménagement des seuils, compte tenu des débits régularisés fournis par le barrage de Manantall, et la restauration du système de balisage.
- 2°) L'étude de l'entretien de la voie navigable qui doit fournir les recommandations pour l'organisation et l'équipement d'une direction de la voie navigable.
- 3°) L'étude d'exploitation de la voie navigable qui comprend essentiellement :
  - l'étude générale du trafic à court et à moyen terme (y compris la répartition du transport entre la voie d'eau et les autres moyens de transport dans le Bassin)
  - l'étude du matériel de transport fluvial, caractéristiques et conditions d'exploitation
  - l'étude de la compagnie Inter-Etats de Transport Fluvial (structures, statuts, organisation, gestion).

L'étude doit également fournir des recommandations pour la formation professionnelle nécessitée par le développement de la navigation.

Le Contrat d'études avec la firme Dr Lackner and Partner a été signée le 29 avril 1977. La durée totale de l'étude est de 2 ans.

.../...

Les travaux ont commencé le 1er Mai et sont actuellement dans la phase d'investigations et de collecte de données.

L'Ingénieur-Conseil devra remettre le 31.1.78 au maître de l'ouvrage les rapports Intérimaires concernant les études d'organisation et de mise en place de la Direction de la voie navigable, du trafic et de l'exploitation de la voie navigable, la recherche des prix unitaires et le programme des études complémentaires pour l'amélioration de la navigabilité. Les données contenues dans ces rapports intermédiaires permettront de démarrer l'étude d'exécution des ports.

## 2 Etudes des ports et escales portuaires

Cette étude dont le financement sera assuré par le Gouvernement canadien pourra démarrer en janvier 1978 quand les rapports Intérimaires de l'Etude d'aménagement de la navigation aura fourni les données sur le trafic et l'exploitation de la voie navigable.

B - Les ETUDES ET ACTIVITES D'ACCOMPAGNEMENT.

#### CHAPITRE IV

##### ETUDE SUR LES RYTHMES D'AMENAGEMENT HYDROAGRICOLE ET LA MODULATION DES CRUES.

La majeure partie des populations agricoles du Bassin du Fleuve Sénégal, en aval de Bakel, dépendent pour l'essentiel de leur subsistance de la culture de décrue effectuée sur les terres qui ont été imbibées par la crue naturelle du fleuve.

Avec l'établissement du barrage de Manantali en régime d'exploitation optimale, maximisant la retenue en période de crue aux fins de production d'énergie, de navigation et d'irrigation la crue résiduelle n'inonderait plus qu'une partie très faible des superficies actuellement cultivées en décrue. C'est pourquoi il est prévu une phase transitoire dans l'exploitation du barrage de Manantali, au cours de laquelle le remplissage du réservoir sera opéré de façon à maintenir une crue artificielle ou modulée de  $2\ 500\ m^3/s$ , qui permettrait de maintenir des superficies pour la culture de décrue correspondant à une année de crue moyenne. Cette crue modulée se faisant au détriment de la sécurité de la production d'énergie et de la navigation il convient d'étudier les contraintes socio-économiques liées à sa suppression et les voies et moyens pour lever ces contraintes. C'est pourquoi à la demande du Conseil des Ministres l'OMVS a entrepris l'étude dont les grandes lignes sont présentées ci-dessous :

Pour supprimer la crue artificielle, il faudrait que toute la population qui vit actuellement de culture de décrue ait eu accès à la culture irriguée, ce qui implique :

- une répartition obligatoire des aménagements tout le long de la vallée. Celle-ci se fera essentiellement par le développement des périmètres villageois.
- un rythme d'aménagement des périmètres irrigués élevé et soutenu.

.../...

Proposer les "moyens appropriés pour lever les contraintes socio-économiques liées à la suppression de la crue artificielle" revient en fait à lever les contraintes de participation spatiale et de rythme de réalisation et d'exploitation des aménagements hydroagricoles.

Il s'agira, dans une première étape de faire accéder l'ensemble de la population dépendant de culture de décrue, à la culture irriguée. C'est l'étape de sécurisation des revenus, parce que, ce faisant, on minimise la dépendance aux aléas (pluviosité, inondation).

Dans une deuxième étape, les revenus ainsi sécurisés grâce à l'irrigation avec contrôle total de l'eau, seront multipliés grâce à l'augmentation des superficies attribuées par actif ou par famille et à l'accroissement conséquent des revenus. Cette étape sera génératrice de surplus de production.

Mais pour que les revenus de chaque exploitant soit suffisant il est essentiel que les méthodes d'encadrement du monde paysan permettent d'obtenir des rendements effectifs élevés et que les écarts de rendement par rapport à la moyenne (généralement élevée) soient minima.

Le document présenté comporte trois chapitres :

## 1 - LA SITUATION ACTUELLE.

Ce chapitre fait le point de la situation actuelle de la vallée du Sénégal sur le plan de la démographie, des cultures traditionnelles, (pluviales et de décrue) et des cultures irriguées.

1°) - L'étude démographique s'est intéressée principalement aux populations mauritanienes et sénégalaises directement concernées par la modulation des crues.

Du fait des aléas climatiques et de l'insécurité des revenus, les populations de la vallée sont parmi les plus mobiles d'Afrique. L'émigration est intense vers les centres urbains des Etats de l'OMVS, des autres pays africains comme la Côte d'Ivoire et le Gabon ainsi qu'en Europe.

Pour les tranches d'âges d'hommes à partir de 20 ans, ce sont 90 % d'entre eux qui émigrent au moins une fois. La période de sécheresse actuelle n'a fait que renforcer cette tendance migratoire. Celle-ci risque d'être un handicap sérieux pour le développement des périmètres hydroagricoles.

Mais l'amélioration du niveau de vie escompté avec la réalisation du programme de l'OMVS résorbera ce phénomène migratoire.

#### 1.2. - La situation actuelle des cultures de décrue.

Un examen de la situation des surfaces inondées et des superficies effectivement cultivées en décrue a été réalisé grâce à l'aide d'inventaire. Des études concernant les terrains de cultures sont entreprises depuis quelques années par l'ORSTOM (principalement par A. Lericollais) elles sont en cours de publication avec le concours de l'OMVS. Ces documents comprennent notamment une carte typonymique des lieux habités, une carte de population décrivant pour chaque ethnie la population sédentaire sur chaque lieu habité et les axes de déplacement de ces populations. A cela s'ajoutent deux listings relatifs aux chiffres de population changeant d'habitation chaque saison.

Les données concernant les cultures de décrue comprennent une carte typonymique localisant les terrains de culture et les lieux habités et une carte de population qui cultive ces terrains.

Cette étude de l'ORSTOM fournit un certain nombre de renseignements de base pour la programmation des aménagements hydroagricoles dans la vallée.

#### 1.3. - La situation des cultures irriguées

Les cultures irriguées sont réalisées dans différents types d'aménagements : les périmètres villageois et les grands et moyens périmètres. Les petits périmètres dits "périmètres villageois" sont de faible superficie (15 à 20 ha). Ils sont installés généralement sur des terres hautes (fréquence d'inondation 2 années sur 10, peu d'endiguement ; drainage facile vers les cuvettes) et au relief régulier pour éviter d'importants travaux de planage.

Les grands et moyens périmètres sont installés sur des terres de niveau varié formant une unité naturelle et comprenant :

- un endiguement général pour la protection contre les crues du fleuve.
- Un réseau d'irrigation.
- Une ou plusieurs stations de pompage.
- Un réseau de drainage.
- Des voies de communication le long des axes d'irrigation et de drainage.

L'étude des coûts des périmètres a montré une grande variation suivant les pays et suivant les types d'aménagement. Dans les grands périmètres par exemple, les coûts à l'ha pour le Sénégal sont de 1 350 000 FCFA. Ce coût pourrait être abaissé avec la participation des paysans aux travaux d'aménagement.

En Mauritanie les coûts sont plus élevés : pour la seule infrastructure hydraulique, ils varient de 1 450 000 FCFA à 1 760 000 FCFA suivant que le marché est passé avec les entreprises nationales ou les entreprises étrangères.

Les rythmes d'aménagement annuels moyens réalisés jusqu'à maintenant sont très faibles, ils sont de 2 700 ha pour le Sénégal et de 140 ha pour la Mauritanie pour la période 1973-1976.

Cette lenteur des rythmes d'aménagement a été due au manque d'organisme de développement de la culture irriguée. Avec la création de la SONADER en Mauritanie, de l'OPI au Mali les rythmes d'équipement des périmètres hydroagricoles connaîtront un nouvel essor.

Il faut cependant noter qu'à la lenteur des rythmes d'aménagement constatés jusqu'à présent s'ajoute la sous-exploitation des superficies effectivement aménagées et des écarts sensibles de rendements d'une parcelle à l'autre et d'un périmètre à l'autre.

.../...

2. - LA SITUATION DE LA PLANIFICATION DU DEVELOPPEMENT AGRICOLE DANS LA VALLEE.

2.1. - La situation de la planification agricole a été examinée d'abord vis-à-vis des rythmes d'aménagement définis par les comités nationaux en 1974. L'examen du niveau actuel de réalisation des aménagements montre qu'à peine la moitié des objectifs a été atteint. Cependant la lenteur dans la réalisation des équipements hydroagricoles était due à l'absence d'organismes chargés du développement de l'irrigation dans le Bassin si l'on fait exception de la Société d'Aménagement et d'Exploitation des terres du Delta (SAED) au Sénégal. Un effort important dans la réalisation des aménagements hydroagricoles est réalisé grâce à la création de la Société Nationale de Développement Rural (SONADER) en Mauritanie et l'Opération Périmètres Irrigues (OPI) au Mali. Cependant, il est à prévoir que les rythmes d'aménagement n'atteindront pas leur régime de croisière d'ici quelques temps à cause, d'une part des délais de mise en place et d'équipement des organismes de développement (comme la SONADER) qui viennent d'être créés et d'autre part des effets des programmes de formation qui ne peuvent produire qu'au bout de quelques années.

2.2. - L'examen des plans nationaux mauritaniens et sénégalais montre que les superficies qui doivent être équipées au cours de leurs périodes d'exécution intéressent essentiellement la zone d'influence de Diamal.

Au regard de la suppression rapide de la crue artificielle il en découle une mauvaise répartition spatiale des aménagements, il est impératif que des périmètres soient installés tout le long de la vallée si toute la population vivant des cultures traditionnelles de décrue doit recevoir une parcelle irriguée. Des études doivent être faites par les organismes nationaux de développement pour résoudre ce problème.

2.3. - Dans les plans nationaux, les rythmes d'aménagements présentés par les Etats sont de 3 000 ha/an pour la Mauritanie et de 5 800 ha/an pour le Sénégal. Pour le Mali, il est difficile de planifier les aménagements puisqu'ils sont réalisés au "coup à coup" par manque d'études générales de base.

2.4. - L'examen de la planification des aménagements dans le Bassin ne permet pas, au stade actuel, de déterminer la durée de la phase transitoire parce que d'une part, les rythmes d'aménagement effectifs sont en moyenne bas, et ceux donnés par les plans nationaux paraissent au stade actuel d'équipement des organismes chargés du développement de l'irrigation (SAED, SONADER et OPI) assez ambitieux. En plus, la répartition spatiale des aménagements ne tient pas toujours compte de la suppression de la crue artificielle. C'est pourquoi, l'approche de la détermination des superficies de substitution aux cultures de décrue en vue de la suppression de celles-ci paraît une première approximation mais elle se heurte aux écueils de la localisation des populations et de l'importance de celles qui sont effectivement concernées par les cultures de décrue.

### 3 - LES CONTRAINTES LIEES AU DEVELOPPEMENT DES AMENAGEMENTS HYDROAGRICOLE ET A LA SUPPRESSION DE LA CRUE ARTIFICIELLE.

Pour atteindre les objectifs visés par les plans nationaux et minimiser la phase transitoire à la modulation des crues, les contraintes suivantes à la réalisation de rythmes convenables d'aménagements hydroagricoles doivent être levées :

- la mauvaise répartition spatiale des aménagements hydroagricoles
- l'insuffisance des infrastructures d'accompagnement,
- l'insuffisance de la formation des ressources humaines,
- l'insuffisance de la liaison recherche - formation - développement,
- le retard dans la mise en place des structures institutionnelles adaptées,
- les coûts exorbitants du financement des aménagements.

### 3.1. - La répartition spatiale des aménagements

L'examen des cartes de cultures 1970-1971 ainsi que des cartes topographiques et pédologiques ont permis de faire des propositions de superficies de substitution pour chaque unité naturelle d'équipement :

- De Nianga à Bakel pour le Sénégal,
- De Rosso à Gouraye pour la Mauritanie.

### 3.2. - Les infrastructures d'accompagnement

Pour désenclaver la région et assurer ainsi la réalisation des aménagements à un rythme convenable, des propositions relatives à la réalisation des infrastructures (routes, télécommunication, énergie, etc...) ont été faites.

### 3.3. - La formation des ressources humaines

Les contraintes liées aux ressources humaines sont variables suivant les Etats. En Mauritanie, les problèmes de formation et même d'infrastructure de formation sont primordiaux, alors que pour le Mali et le Sénégal ils revêtent une importance moindre.

Pour assurer une maîtrise suffisante du développement, il faudrait :

- établir en détail année par année la liste des superficies qui seront aménagées et celles des besoins annuels en cadres et spécialistes nécessaire pour leur mise en exploitation.
- dresser pour chaque année l'inventaire des disponibilités en cadres nationaux et programmer les besoins d'assistance technique pour combler les déficits nationaux.
- Mettre au point les voies et moyens pour mobiliser cette assistance pour qu'elle soit mise en place à temps.

.../..

#### 2.4. - La Liaison Recherche - Formation - Développement

Pour arriver à un rythme de développement suffisant et à des rendements élevés, il est nécessaire de renforcer la liaison entre la Recherche, la Formation et le Développement. Ce renforcement permettra d'accélérer la mise au point de méthodes de développement bien adaptées aux conditions physiques et humaines spécifiques de la vallée et susceptibles d'une extension rapide avec des rendements élevés en milieu paysan.

#### 2.5. - Les structures institutionnelles

L'administration des aménagements devrait être confiée à un seul organisme ou à un nombre limité d'agences dont les domaines d'activité devraient être délimitées de façon précise.

A l'intérieur de chaque organisme de développement, les responsabilités devraient être décentralisées vers les unités chargées de l'exécution à l'échelon local.

La planification des aménagements doit se faire en maintenant une certaine cohérence pour permettre :

- la mobilisation conséquence des ressources financières
- la planification des études d'exécution et des travaux.

Il faut signaler qu'un rythme régulier des appels d'offres comportant un volume de travaux régulièrement croissant, dont le programme est annoncé suffisamment à l'avance constitue un moyen puissant de réduction des coûts d'aménagement.

Il y a nécessité à harmoniser l'élaboration et l'exécution des plans de développement sur les deux rives pour des raisons physiques et humaines. La direction de la Planification et de la Coordination des Programmes Natioaux appuyée par le Comité Inter-Etat de Recherche Agronomique permettront d'harmoniser les plans nationaux et d'adopter en cas de besoin les ajustements qui s'avèreraient nécessaires au cours de leur exécution.

### 3.6. - Le financement des aménagements

Les contraintes de financement sont certainement parmi les plus importantes. Si actuellement avec les faibles superficies équipées, elles ne semblent pas poser des problèmes majeurs, l'augmentation à terme de rythmes d'aménagements et l'inflation des coûts, entraîneront la mobilisation de sommes importantes.

Pour l'exécution des plans actuels, les contraintes de financement pour la Mauritanie et le Sénégal sont chacune de 16 millions de dollars par an.

A l'horizon 1985, avec les rythmes d'aménagement projetés d'environ 5 000 ha/an pour chacun des deux pays, les contraintes seront respectivement de 30 millions de dollars/an pour le Sénégal et 50 millions de dollars par an pour la Mauritanie.

Pour diminuer ces coûts exorbitants, il convient de faire participer au maximum les populations et les entreprises nationales à la réalisation des aménagements. Il faudrait en outre spécialiser les travaux afin de constituer des groupements d'entreprises avec chef de file, afin de promouvoir les entreprises nationales à ces types de travaux.

Il faudrait ensuite négocier les financements à des conditions favorables et s'assurer qu'il n'y ait de conditions discriminatoires à la participation des entreprises agréées par les Etats aux appels d'offres.

## 4 - CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS

### 4.1. - Conclusion

L'augmentation des rythmes d'aménagement et l'obtention de rendements élevés sont les deux conditions essentielles pour arriver à une cessation rapide de la modulation des crues. Les contraintes principales à surmonter pour atteindre les objectifs ci-dessus sont de trois ordres :

.../...

- Contraintes de financement qui dépendent d'une part de la capacité de mobiliser les ressources extérieures et d'autre part des mesures qui pourraient être prises pour réduire le coût financier des aménagements.

- Contraintes de ressources humaines qui peuvent être résolue par l'élargissement des capacités de formation et une liaison entre la formation, la recherche et le développement qui permettra d'initier efficacement les cadres et les paysans à des méthodes d'exploitation et d'encadrement bien adaptées aux conditions spécifiques du Bassin du Fleuve.

- Contraintes institutionnelles qui demandent :

- en premier lieu une planification rigoureuse et cohérente au niveau national et une harmonisation des planifications au niveau régional ;
- en deuxième lieu un renforcement institutionnel pour l'aménagement et l'administration des périmètres irrigués,
- en troisième lieu une liaison étroite entre la recherche d'accompagnement, la formation et le développement pour arriver à la mise au point et à l'exécution rapide des méthodes d'exploitation bien adaptées aux conditions spécifiques du Bassin du Fleuve.

#### 4.2. - Recommandations

4.2.1. - La Connaissance du milieu social est nettement insuffisante, mais elle peut s'améliorer à court terme.

- par l'exploitation des recensements effectués récemment par le Sénégal, la Mauritanie et le Mali à condition que les résultats de ces recensements soient donnés par village.

.../...

- par l'exploitation des données de l'enquête conduite par l'ORSTOM sur les populations, les lieux habités et les terrains de culture, qui seront publiées vers la fin de l'année avec le concours de l'OMVS,
- enfin par les résultats de l'étude socio-économique du Bassin que l'OMVS vient de lancer.

4.2.2. - La définition dans chaque Etat d'un plan directeur des aménagements de première génération, nécessaires pour assurer la relève des cultures traditionnelles, peut intervenir immédiatement après la collecte des résultats des recensements et des données de l'étude ORSTOM.

4.2.3. - Les aménagements de 1 ère génération, seront une combinaison de petits périmètres villageois et de grands périmètres dont la surface globale a été estimée à 70 000 ha environ. Ils se répartiront obligatoirement tout au long de la vallée :

- De Rosso à Gouraye en rive droite
- De Dagana à Bakel, compte tenu des opérations engagées, en rive gauche.

4.2.4. - La mise au point des plans directeurs de rive droite et de rive gauche ne peut se faire indépendamment l'un de l'autre.

- des populations d'une rive vivent de cultures traditionnelles faites sur l'autre rive, et il doit donc exister une certaine synchronisation des équipements.
- les endiguements de grands périmètres auront des répercussions sur l'écoulement des crues.

L'harmonisation est donc indispensable, non seulement pour la définition des plans directeurs de chaque Etat, mais également pour les études hydrologiques générales qui définiront les conditions de protection et d'alimentation des périmètres irrigués.

.../...

4.2.5. - Sans préjuger du résultat de l'étude définitive de répartition des périmètres de première génération entre petits et grands périmètres, il est déjà certain que 4 ou 5 grands périmètres en plus de ceux qui existent déjà seront à prévoir en rive droite, et autant sinon plus en rive gauche.

Les dispositions qui pourraient être prises concernant ces études sont les suivantes :

- a) les études d'avant-projet sommaire doivent être lancées aussi-tôt que la liste des périmètres de première génération aura été arrêtée : elles sont indispensables pour la recherche des financements.
- b) Il y aurait intérêt à les grouper ce qui aurait pour avantages:
  - . Recherche de leur financement plus facile
  - . Bénéfice de l'économie d'échelle en ce qui concerne leur coût
  - . Harmonisation plus facile au regard de la protection contre les crues et des prélèvements pour l'irrigation
  - . Rapidité d'exécution
  - . Contrôle plus aisés par les agents chargés de les suivre.
- c) L'équipement géodésique de la vallée et la reprise du nivellement de 1er ordre faciliteraient les études cartographiques et topographiques et pourraient permettre aussi l'homogénéisation des divers canevas de base géodésiques et topographiques absolument indispensable sur les deux rives.

.../...

4.2.6. - Un volant important d'études disponibles aurait pour corollaires

- la possibilité de grouper des financements divers sur un objectif commun,
- la possibilité aussi de passer des marchés d'exécution pluri-annuels, tout en spécialisant entrepreneurs et fournisseurs.

4.2.7. - Dans l'optique de la suppression à terme de la crue artificielle de la sécurisation des revenus il est indispensable que la capacité d'exploitation des périmètres aménagés suive leur rythme d'équipement. Pour cela les systèmes d'encadrement des périmètres doivent assurer :

- Le transfert correct des technologies liées à l'irrigation au milieu paysan,
- la mise en exploitation chaque année des superficies aménagées
- l'augmentation des rendements en milieu paysan et la réduction des écarts inter-annuels de rendement entre les périmètres et même au niveau des parcelles.

Les conditions sont nécessaires pour motiver les paysans et les amener à abandonner au fur et à mesure du développement des cultures irriguées, les cultures traditionnelles de décrue.

4.2.8 - Le développement des cultures irriguées connaîtra deux périodes :

- la période de prérégularisation qui est une période d'initiation des paysans à la culture irriguée et de leur installation progressive dans les périmètres. Dans cette période, les Etats doivent tenir compte de la suppression à terme de la modulation des crues. Pour cela on doit toucher le maximum de population de la vallée en lui attribuant des parcelles lui permettant de substituer au moins la culture de décrue.

.../...

période de régularisation où la crue modulée sera maintenue pendant un certain temps, visera surtout à l'extension des superficies cultivées et à l'amélioration continue de la productivité.

Cependant, une période minimale de 4 à 5 ans de modulation des crues est nécessaire pour que, sur toutes les superficies qui ont été mises en culture avant la régularisation, les populations concernées puissent opérer une reconversion à la double culture annuelle et obtenir des rendements suffisants permettant de sécuriser leurs revenus.

La minimisation de la période de modulation des crues consiste donc à se rapprocher le plus possible de la limite ci-dessus qui serait minimale.

Les planifications nationales et les programmes des organismes chargés du développement de la culture irriguée devraient en conséquence mettre en place :

- les programmes d'action en vue de minimiser la période de modulation des crues et accélérer la progression des rythmes d'aménagement
- les moyens techniques permettant d'assurer au bassin un développement intégré ainsi que le réajustement continu des actions envisagées.

#### 4.2.9. - La formation des Ressources humaines et l'encadrement sont des contraintes majeures dans le développement agricole du Bassin.

En matière de formation il s'agit de mettre à la disposition du monde paysan des cadres suffisants et compétents. Si le programme de formation n'est pas respecté, il faudra prendre des mesures pour pallier aux défaillances temporaires pour que le rythme d'équipement soit aussi voisin que possible de celui proposé. On pourra par exemple réduire les normes d'encadrement réaffecter le personnel en poste, recourir à l'assistance technique.

Les techniques de formation de paysans sont variables suivant les pays. Cependant des propositions en ce sens sont contenues dans l'annexe 1 du présent rapport.

.../...

Pour ce qui est de l'encadrement :

- au niveau national, les responsabilités d'exécution et d'administration du développement agricole doivent être confiées à un nombre restreint d'organismes centraux. Pour chaque organisme, les responsabilités doivent être décentralisées au niveau des régions et des localités. Ceci est important pour l'administration et la gestion des périmètres villageois qui sont éparpillés tout le long de la vallée et sont très souvent enclavés.
- au niveau des coopératives et des groupements de producteurs, des études sérieuses sont encore à mener en fonction de l'expérience des institutions existantes.

En tout état de cause, une dévolution progressive des responsabilités des organismes de tutelle centraux vers les coopératives et les groupements de producteurs sont à réaliser en vue d'une autogestion.

4.2.10 - Une liaison fonctionnelle est à établir entre la Recherche, la formation et le développement. Elle constitue un moyen inestimable pour atteindre les rythmes de développement prévus et des rendements élevés. C'est par ce biais qu'on pourra mettre au point des institutions et des méthodes bien adaptées au contexte humain, social et économique de la Vallée.

4.2.11 - La décision que viennent de prendre les plus hautes autorités de l'OMVS pour une coopération de l'OMVS pour une coopération étroite entre la SAED et la SONADER, devrait créer les conditions de la nécessaire harmonisation des programmes d'actions et d'échanges d'expériences dans le domaine du développement.

## CHAPITRE V

### AUTRES ETUDES ET ACTIVITES DE SUPPORT DU DEVELOPPEMENT.

#### 1. - ETUDES DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT DE L'AMENAGEMENT DU BASSIN DU FLEUVE SENEGAL.

Cette étude financée par l'USAID a pour objet l'évaluation des incidences sur l'environnement du programme intégré de développement, entre autres dans les domaines suivants :

- 1 - Régime du fleuve
- 2 - Régime de l'estuaire
- 3 - Vie aquatique
- 4 - Vie terrestre
- 5 - Agriculture
- 6 - Santé publique
- 7 - Qualité de l'eau
- 8 - Eaux souterraines
- 9 - Effets socio-culturels
- 10 - Municipalités et industries.

L'étude comporte la collecte de données, l'élaboration, en coopération avec l'Université de Dakar d'un modèle hydrologique analogique fournitissant les relations entre la qualité de l'eau et le débit et régime du fleuve, l'évaluation des incidences positives et négatives du programme de développement sur la base des données recueillies et de leur exploitation par l'utilisation du modèle, la formation, la recommandation des mesures pour minimiser les incidences défavorables et maximiser les incidences favorables.

Le contrat d'études avec la firme Garmet, Fleming, Corddry et Carpenter Inc. a été signé le 16 février 1977. Le projet est à la phase de collecte des données, la durée totale de l'étude est de 30 mois.

Les données socio-économiques de base pour l'étude des effets socio-culturels seront fournis par l'étude socio-économique du Bassin du fleuve Sénégal menée par l'OMVS.

2 - ETUDE SOCIO-ECONOMIQUE DU BASSIN DU FLEUVE SENEGAL

Cette étude est menée par l'OMVS avec l'apport de ressources du projet de l'Office de Coopération Technique des Nations Unies "Assistance à l'OMVS". Elle vise à collecter et à analyser les données et les informations démographiques, sociologiques et économiques de base utiles à l'élaboration des politiques de développement, à la planification globale et sectorielle, à la formulation des projets des différents secteurs.

Tout en fournissant une monographie du milieu, l'étude vise plus particulièrement à l'identification, l'évaluation et l'analyse des contraintes et plus généralement des facteurs susceptibles d'influencer la transition des modes de vie actuelle vers ceux imposés par la généralisation de la culture intensive irriguée, l'industrialisation et le développement des services dans le Bassin.

Les termes de référence de l'étude ont été approuvés par le Conseil des Ministres en décembre 1976.

L'inventaire et l'évaluation des données et études existantes a été effectué au cours du premier semestre 1977.

La mobilisation du personnel pluridisciplinaire nécessaire a été effectuée à temps pour démarrer les travaux d'observation et d'enquête de terrain au début de la saison de culture d'hivernage. Il est prévu que cette phase de l'étude durerà un an (2 saisons de culture). Le rapport final est prévu pour la fin de 1978.

Dans le cadre de cette étude l'OMVS a prêté son concours pour la publication des travaux de l'ORSTOM relatifs aux populations et à l'occupation des terres de la vallée, dont la parution est prévue pour la fin de l'année 1977.

.../...

3 - ETABLISSEMENT DE LEVÉS TERRESTRES ET AEROPHOTOGرامMETRIQUES DU BASSIN DU FLEUVE SENEGAL.

Cette étude financée par l'USAID comprend :

- l'établissement d'un nivellation de précision entre Kayes et Saint-Louis.
- l'établissement d'un réseau précis de points géodésiques entre Kayes et Rosso et raccordé au cheminement géodésique établi le long du 12 è parallèle.
- des levés aérophotogrammétiques au 1/10.000 et au 1/50 000.
- la cartographie pour l'aménagement hydroagricole dans les trois pays.

L'appel d'offres pour les travaux ci-dessus a été lancé le 1er septembre 1977.

4 - ETUDE DE L'INDUSTRIALISATION DANS LE BASSIN DU SENEGAL.

Cette étude réalisée par une équipe de l'ONUDI en étroite association avec le Haut Commissariat a pour but d'analyser les perspectives à moyen et à long terme de développement industriel et de coopération régionale à cet effet.

Elle est présentée sous forme de trois Rapports sectoriels et de deux rapports de synthèse.

4.1. - Les Rapports sectoriels sont :

4.1.1. - Matériaux de construction. Les besoins du fleuve Sénégal.

Ce rapport examine les besoins en matériaux et matériel pour la construction des deux barrages dans le cadre de la demande et la production globale dans les trois Etats et des ressources en matières premières de la région. Sur cette base des recommandations ont été faites pour développer la

.../...

~~capacité des industries de ce secteur afin de minimiser les importations extérieures.~~

#### 4.2.2. - Les agro-industries

A partir d'une analyse préliminaire des potentialités agricoles et des contraintes à leur développement, le Rapport arrive à des suggestions et propositions concernant :

- Les industries de traitement du blé et du maïs,
- les rizeries,
- les sucreries,
- les jus et concentrés de fruits - conserves de légumes
- les abattoirs
- l'alimentation pour le bétail
- les laiteries.

Le rapport présente ensuite les recommandations pour la planification du développement agro-industriel et l'établissement d'un programme d'actions cohérentes à court et à moyen terme.

#### 4.2.3. - La création d'industries des métaux

Le rapport fait le point de la situation actuelle de l'industrie métallurgique et de ses composantes amont (minières) et aval (mécaniques, équipements, matériaux de construction).

Après examen des plans nationaux le rapport propose des critères de sélection et la méthodologie pour le choix des projets.

La dernière partie du Rapport concerne les problèmes d'entretien qui ont leur importance (formation, entretien, gestion, exploitation) pour lesquels il est recommandé une organisation en ateliers centraux et mobiles.

#### 4.2. - Les rapports de synthèse

Ces deux rapports essayent de placer les investigations sectorielles dans un schéma global de développement cohérent et fait ressortir les

liaisons inter-sectorielles, la nécessité d'une planification sous régionale et de situer le niveau des décisions à prendre.

Ils soulignent l'intérêt de la participation des industries nationales à la réalisation des projets de l'OMVS. Ils fournissent des propositions d'études et de promotion du développement industriel par :

- le renforcement de la Direction de la Planification
- La Coordination de l'OMVS
- Le développement des industries d'équipement au niveau sous-régional des Pays de l'OMVS.

Enfin le rapport préconise la mise sur pied d'une structure d'études techniques et d'engineering.

## 5 - PROJET DE RECHERCHE AGRONOMIQUE.

Ce projet démarré depuis 1970 a produit les principaux résultats suivants :

### 5.1. - Phytotechnie

Céréales - L'expérimentation a démontré les potentialités très élevées de la vallée en matière de vocation céréalière et mis au point les variétés céréalières (Riz 9-12t/ha/récolte, blé 7-8 T/ha/récolte, maïs 6-7 T/ha/ Sorgho 5-7 T/ha).

Cultures fourragères. Les recherches ont porté sur les graminés fourragères, les légumineuses. En ce qui concerne les graminées des production de 50 T de fourrages verts par hectare en 3 mois ont été obtenus (équivalents à la nourriture de 8-10 boeufs à l'hectare).

Cultures industrielles. Les recherches ont porté sur la canne à sucre (150 - 200 T/ha à plus de 10 % de sucre).

### 5.2. - Etude du Milieu

Les travaux ont porté sur :

l'Agrométéorologie. (3 stations complètes de climatologie et d'étude des besoins en eau des différentes cultures ont été mises en place).

L'Agropédagogie.

Les systèmes de culture. (Détermination des calendriers optimaux, intensification maximale).

5.3. - Mécanisation et système d'irrigation.

Etude des systèmes de mécanisation et leur gestion.

~~Etude des systèmes d'aménagement - Amélioration de la maîtrise de l'eau.~~

5.4. - Prévulgarisation. Etude des méthodes de diffusion des acquis de la recherche en milieu paysan.

5.5. - Restructuration de la Recherche Agronomique.

A la fin de 1977 le projet est restructuré en trois composantes nationales gérées par les Etats et appuyées par un noyau de support pluridisciplinaire central au niveau de l'OMVS.

6 - ETUDE DE LA REPARTITION DES COUTS ET DES CHARGES DU PROGRAMME D'INFRAS-STRUCTURE REGIONAL.

Cette étude est financée par l'US.AID. Le rapport préliminaire est déjà remis au Haut Commissariat.

7 - ETUDE DU REGIME DES OUVRAGES COMMUNS.

Cette étude est commencée et fait l'objet d'un travail d'équipe pluridisciplinaire au sein du Haut Commissariat.

Comme on peut le constater à travers le présent rapport, l'état d'avancement du programme de mise en valeur du fleuve Sénégal est à peu près conforme aux prévisions du chronogramme annexé au programme de travail qui a été élaboré en 1976. Toutes les activités importantes programmées ayant une incidence directe sur les délais de réalisation des ouvrages principaux ont été lancées et se déroulent normalement.

La note spéciale consacrée au plan de financement, présente les perspectives de financement de l'infrastructure de base, et montre que les ressources ont été disponibles pour exécuter l'essentiel des études qui conditionnent le démarrage des travaux.

**TROISIÈME PARTIE**  
**FINANCEMENT DU PROGRAMME**

## - Introduction

Le financement du programme de l'OMVS fait appel à l'aide extérieure pour la quasi totalité des investissements requis pour lesquels l'Organisation a sollicité et obtenu le concours d'un certain nombre de pays développés, de pays exportateurs de capitaux et d'institutions financières. ~~le plan de financement distingue deux grandes rubriques : les études et la réalisation des travaux.~~

Compte tenu de leurs ressources limitées, les Etats membres de l'OMVS ont dès l'origine arrêté le principe de rechercher des financements sur subventions non remboursables pour l'ensemble des études, des études de factibilité aux études générales d'accompagnement en passant par les études d'exécution des ouvrages d'infrastructure de base. En ce qui concerne la réalisation de ces ouvrages, la politique suivie a consisté à faire appel à des sources de financement accordant des crédits aux conditions exceptionnelles de l'aide au développement : ~~très longs délais de remboursement avec délai de grâce, et très faible taux d'intérêt, à défaut de subventions.~~

La présente note fait le point de la recherche du financement, ~~et donne des indications sur l'importance des fonds qui restent à trouver, à partir des promesses enregistrées, et de la connaissance actuelle des coûts tels qu'ils ressortent des études d'exécution.~~

### FINANCEMENT DES ÉTUDES

On rappellera que les études préliminaires de factibilité ont été exécutées entre 1964 et 1974 pour un montant total d'environ 12 millions de dollars provenant essentiellement du Programme des Nations Unies pour le Développement et de quelques aides bilatérales.

.../...

- La Recherche Agronomique et Zootechnique pour laquelle le PNUD, l'US.AID et la France ont contribué pour 6,67 millions de dollars de 1970 à maintenant dont :

- PNUD .....	5'312 000
- US.AID .....	960 000
- FRANCE .....	400 000

- L'étude de l'Environnement qui se propose d'évaluer l'impact du projet sur le milieu physique et humain dans le bassin du fleuve Sénégal est financée par une subvention de l'US.AID d'un montant de 2,50 millions de dollars.

- Une étude de géodésie (nivelllement de précision et cartographie) pour la fourniture des documents topographiques de base indispensables aux projets de développement est financée par l'US.AID sur une subvention non remboursable de 8,350 millions de dollars.

- Une étude socio-économique en cours d'exécution par le Haut Commissariat de l'OMVS avec l'assistance de l'UN/OTC pour un montant de 1,25 millions de dollars visant à identifier les contraintes, les facteurs socio-économiques limitants qui sont à prendre en considération dans la formulation des projets.

Le Gouvernement Italien apporte une contribution de 130 000 dollars à ce projet.

- ①

A noter enfin une allocation de 2,25 millions de dollars US du PNUD pour financer le renforcement du support institutionnel de l'encadrement et de la gestion de l'OMVS.

Le tableau récapitulatif des financements obtenus pour les études se présente comme suit :

- PNUD .....	15 880 000
- US.AID .....	11 810 000
- R.F.A. .....	8 000 000
- CANADA .....	5 000 000
- FRANCE .....	3 200 000
- UN/OTC .....	1 250 000
- ITALIE .....	130 000
<b>TOTAL .....</b>	<b>45 270 000.</b>

Le coût total des contre-parties apportées en espèces et en nature à ces différentes études par les Etats membres de l'OMVS est de 2,9 millions de dollars. En ajoutant à cela le montant du budget de fonctionnement de l'Organisation qui est actuellement de l'ordre de 1,5 million de dollars par an, on a une idée de la contribution des trois Etats au financement du programme de mise en valeur du fleuve Sénégal.

FINANCEMENT DES TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE DE BASE.

Il convient de rappeler l'évolution de l'enveloppe financière globale nécessaire pour l'infrastructure de base, depuis 1974, lorsque le rapport d'optimisation a permis de dégager le programme à moyen terme qui devait être présenté à la première conférence des sources de financement en juillet 1974 à Nouakchott. A cette date, l'enveloppe était estimée à 180 millions de dollars dont :

- Barrage de Manantali .....	100 M
- Barrage de Diamé .....	28 M
- Navigation et Ports .....	52 M
	180 M.

Ces estimations avaient été faites en 1973 sur la base d'informations très sommaires tirées de l'étude préliminaire de factibilité.

A la deuxième conférence des sources de financement qui eut lieu à Dakar en juin 1976, on devait retenir 350 millions de dollars comme enveloppe actualisée tenant compte des premières indications fournies par l'étude d'exécution de Diamé qui venait de commencer.

② A la fin du premier semestre de 1977, les données disponibles au stade actuel des études d'exécution des barrages de Diamé et de Manantali, situent le niveau des investissements nécessaires à :

- 350 millions de dollars pour Manantali,  
- 100 millions de dollars pour Diamé

TOTAL 400 millions de dollars US

non compris la Navigation et les Ports pour lesquels il n'est pas déraisonnable de prévoir une provision de 100 millions de dollars.

C'est par conséquent le chiffre de 500 millions de dollars qu'il y aurait lieu de retenir comme hypothèse de travail pour l'enveloppe financière correspondant au coût des travaux de l'infrastructure de base. Les besoins réels en financement peuvent être de 20 % supérieurs à ce chiffre.

.../...

A l'issue de la réunion des sources de financement de juin 1976 à Dakar, le montant total des engagements chiffrés était de 210 millions de dollars US, si l'on n'y inclut pas les 50 millions de dollars US, annoncés par la BIRD.

Depuis la réunion de Dakar, le FED a annoncé une contribution de 15 millions d'UC sur le programme régional du 4 è Fonds.

La Banque Arabe pour le Développement Economique de l'Afrique, la Banque Islamique de Développement, la Fonds d'Abu Dhabi, et l'Emirat de Qatar qui ont accueilli des missions de l'OMVS ont déclaré leur intention de participer à la réalisation du programme, sans toutefois donner d'indication sur le montant de leur participation.

Il résulte de ce qui précède, que le montant total des participations à la réalisation des travaux annoncées par la République fédérale d'Allemagne, la France, le Fonds de Koweit, l'Arabie Séoudite, l'Iran, la Banque Africaine de Développement, le Fonds Européen de Développement qui est de l'ordre de 210 millions de dollars, représente 40 % de l'enveloppe financière globale actualisée en 1977.

Tableau récapitulatif des contributions chiffrées annoncées pour la réalisation des travaux.

(1)	- République fédérale d'Allemagne .....	Mo. \$ 55
	- Banque Africaine de Développement .....	46
	- Fonds de Koweit .....	35
	- Arabie Séoudite .....	33
	- Fonds Européen de Développement .....	17
	- France .....	16
	- Iran .....	4
	TOTAL ..	204

(1) - La participation de la RFA aux études d'exécution n'est pas comprise dans ce chiffre.

## FINANCEMENT DES PROJETS HYDROAGRICOLES.

Les investissements qui seront réalisés dans l'infrastructure régionale, le seront au compte des 3 Etats qui sont ~~solidement et~~ solidairement responsables de la dette contractée à cette occasion. En ce qui concerne les projets d'aménagements hydroagricoles, chaque Etat est responsable de la mise en oeuvre du programme sur son territoire et du remboursement des fonds affectés à ce programme.

Le rythme minimum retenu pour les aménagements hydroagricoles dans l'ensemble du bassin étant de 5 000 ha, à 8 000 dollars en moyenne par ha, cela représente 40 millions de dollars par an de besoins en investissements.

*notamment*

A cela s'ajoutent ~~les besoins financiers du programme industriel et de l'exploitation des transports fluviaux~~ qui seront définis par les études en cours.

De cet examen de l'état du plan de financement, il ressort que :

- les études d'exécution des projets d'infrastructure de base sont financées à 100 %
- Les études générales d'accompagnement bénéficient d'un large support financier et technique qui reste ~~inférieur~~ à <sup>très</sup> l'inférieur aux besoins qui sont assez considérables et qui vont se préciser au fur et à mesure du développement du programme.

Les contributions annoncées par divers pays et organismes financiers pour la réalisation des travaux d'infrastructure représentent 60 % maintenant que les coûts probables des deux ouvrages principaux Diamal et Manantali sont à peu près connus.

Il s'agit à présent, de tout mettre en oeuvre pour obtenir la couverture du déficit de l'enveloppe globale qu'on peut estimer à ~~225~~ millions de dollars.<sup>(1)</sup>

(1) Ce déficit tient compte de l'investissement nécessaire pour la mise en place de la compagnie inter-Etats de navigation et de l'acquisition d'une flotte (23 millions de dollars US)