

09965

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

D. M. V. S.  
Etude d'identification et de factibilité  
de la plaine ~~de la Mauritanie~~ Mauritanie

~~Organisation pour la Mise en Valeur  
du Fleuve Sénégal (OMVS)  
Haut Commissariat  
Centre Régional de Documentation  
Saint-Louis~~  
Rapport d'avancement des travaux  
au 31/10/1985

Novembre 1985

09965

TABLE DES MATIERES

Organisation pour la Mise en Valeur  
du Fleuve Sénégal (OMVS)  
Bât. Commissariat  
Centre Régional de Documentation  
Saint-Louis Page

1. <u>INTRODUCTION</u>	1
2. <u>RESUME DE L'ETUDE D'IDENTIFICATION</u>	3
3. <u>ETUDE DE FACTIBILITE DE LA TRANCHE PRIORITAIRE DE 5.000 HA</u>	6
3.1. GENERALITES	6
4. <u>TOPOGRAPHIE</u>	8
4.1. VOL AERIEN	8
4.2. TRAVAUX TOPOGRAPHIQUES	9
5. <u>GEOLOGIE ET GEOTECHNIQUE</u>	13
6. <u>PEDOLOGIE</u>	15
7. <u>AGRONOMIE</u>	17
8. <u>ETUDE SOCIO-ECONOMIQUE</u>	20
9. <u>AVANT-PROJET DES OUVRAGES</u>	22
10. <u>DEVELOPPEMENT DES ETUDES</u>	25
11. <u>CONCLUSIONS</u>	26

## 1. INTRODUCTION

Par le marché du 4 août 1983, l'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal (OMVS) a confié au Bureau d'Etudes Il Nuovo Castoro (INC) la charge d'effectuer l'Etude d'identification et de factibilité pour la mise en valeur hydro-agricole de la plaine de Maghama en Mauritanie.

L'étude a été financée par le Gouvernement Italien - Département pour la Coopération au Développement.

La Société nationale pour le Développement rural (SONADER) de Nouakchott a reçu de l'OMVS une procuration totale pour s'occuper du suivi technique de l'étude en question.

Les termes de référence de l'Etude prévoient deux phases:

- (a) étude d'identification comprenant:
  - Analyse des capacités potentielles physiques

et humaine de la plaine de Maghama

- étude des différentes solutions de mise en va leur hydro-agricole
- identification de la tranche prioritaire de 5.000 ha devant faire l'objet de l'étude de factibilité.

(b) Etude de factibilité de la tranche prioritaire de 5.000 ha comprenant:

- études de base: topographie, pédologie, géotechnique
- avant-projet des ouvrages
- analyse économique et financière.

L'Etude d'identification a été complétée en mars 1985 et approuvée en date du 29 mars 1985 par la lettre de l'OMVS N. 00030.

Dès réception de cette approvation, les travaux sur le terrain de l'Etude de factibilité ont commencés et il a été possible de les compléter totalement avant le début de la saison des pluies (août 1985), ce qui a évité de suspendre l'étude et de prolonger donc les délais d'exécution.

Le présent Rapport d'Avancement des Travaux décrit les activités qui ont été réalisées entre le 29 mars 1985 et le 31 octobre 1985 par le Bureau d'Etudes INC - Il Nuovo Castoro pour la Phase (b).

quent se présente comme complémentaire à la mise en valeur de la plaine de Maghama

- (b) à l'identification et à l'étude de 10 barrages collinaires sur le cours supérieur des affluents pouvant être utilisés par les cultivateurs vivant loin de la plaine pendant les période de décrue.

### 3. ETUDE DE FACTIBILITE DE LA TRANCHE PRIORITAIRE DE 5.000 ha

#### 3.1. GENERALITES

l'Etude de Factibilité des 4 périmètres qui constituent la tranche prioritaire de 5.000 ha a commencé de la réception de l'approbation de la Phase (a). Les techniciens requis pour les études sur le terrain ont été immédiatement mobilisés et les activités de campagne ont tout de suite démarrées. Ceci a permis d'effectuer et de terminer les travaux avant le début de la saison des pluies malgré le retard de presque un mois subi par la prise de photos aériennes a cause du manque de visibilité qui a intéressé la zone du projet pendant longtemps.

Les programmes techniques à mettre en oeuvre ont tous été convenus au préalable avec SONADER, et ses bureaux - aussi bien centraux que périphériques - ont considérablement contribué à ce que les activités se déroulent rapidement et avec succès.

L'OMVS a été constamment informé du bon avancement des activités et sa constante participation a été déterminante pour faciliter le travail.

Les études de base ont été effectuées entre mars et août 1985 et elles ont été conduites sur les 5.500 ha identifiés en Phase (a). En ce qui concerne la topographie, on a constaté qu'il était souhaitable de avoir les cartes au 5.000ème pour une superficie plus grande de 6.000 ha prévus par le marché; même du fait que la superficie des périmètres identifiés est de 5.500 ha au lieu de 5.000 ha.

On a donc défini les points d'appui pour un nombre de photogrammes supérieure afin de restituer une superficie d'environ 7.500 ha. Par ce qui concerne la pédologie, il a été convenu avec la Direction technique de la SONADER d'effectuer, pour les zones non couvertes par l'étude pédologique de détail, une photo-interprétation des photos au 1:8.000 ème servant de complément à l'étude semi-détaillée réalisée en Phase (a). Ceci permet de faire le choix de la configuration définitive des périmètres en tenant compte de toutes les zones couvertes par l'étude topographique.

Une fois terminés les travaux de campagne, on a procédé au traitement des données recueillies et à l'établissement de l'avant-projet. En particulier, on a établi les Critères et Paramètres de base qu'on a soumis à l'examen technique de la SONADER.

Le détail de l'état d'avancement des travaux dans les différents secteurs en date du 31 octobre 1985 est illustré dans les paragraphes qui suivent.

#### 4. TOPOGRAPHIE

Les études topographiques ont été complétées fin octobre 1985 et ont couvert toutes les tâches prévues par le marché:

- (a) exécution d'une prise de vue aérienne avec photographie à l'échelle de 1:8.000ème
- (b) contrôle à terre des photogrammes
- (c) mise en place de 50 points de repère en béton
- (d) restitution aérophotogrammétrique à l'échelle de 1:5.000ème (7.500 ha).

##### 4.1 VOL AERIEN

Le contrat avec la Société A.SUR.TOP. de Dakar, pour effectuer la prise de photographies aériennes au 1:8.000ème des 4 périmètres identifiés, a été signé fin mars 1985. Le vol devait avoir lieu immédiatement.



La Société A.SUR.TOP. s'est toujours tenue en contact avec la station météorologique de Dakar afin de connaître les conditions météo des zones concernées. Le 2 avril 1985 elle décidait de baser l'avion à l'aéroport de Tambacounda afin d'être prête à effectuer les prises de vues dès que les conditions météorologiques auraient été favorables.

Des vols d'essais sur la zone de Maghama ont toutefois déconseillé à plusieurs reprises d'effectuer les photographies par manque de visibilité et ce n'est que le 23 avril, qu'il été possible de les faire, les conditions de visibilité s'étant normalisées.

Les prises de vues ont été effectuées à une altitude de 1.270 m avec un objectif de 152 mm.

Toutes les opérations de développement des négatifs et de tirage des épreuves sur papier et en diapositives ont été exécutées au laboratoire SNG (Service National Géographique) de Dakar.

Les prises de vues ont concerné une superficie de plus de 10.000 ha, pour un total de 145 photogrammes, et précisément:

Périmètre MD1 :	N. 44	photogrammes
" MD3 :	" 35	"
" MD4 :	" 33	"
" MD5 :	" 33	"

#### 4.2. TRAVAUX TOPOGRAPHIQUES

Les travaux topographiques effectués pour chacun des 4 périmètres ont été les suivants:

- levés topographiques de terrain à partir du levé

principal effectué pendant la campagne de Phase (a), avec pose des repères correspondants et compilation de fiches;

- détermination des points d'appui des photogrammes avec compilation de leurs fiches à partir du levé ci-dessus;
- nivellement de précision.
- réalisation de la cartographie.

On a ensuite effectué un cheminement de liaison du cheminement principal au repère trigonométrique de les ordres OMVS 33.

Les instruments et methodologies employés sont indiqués ci-dessous:

(a) Levé planimétrique et altimétrique - appuis des photogrammes

On a augmenté le nombre des repères trigonométriques des zones à restituer et poser des repères additionnels jusqu'à atteindre une densité de 1 repère par  $\text{km}^2$ .

A partir du réseau de levés réalisés pendant la première campagne topographique, on a effectué une série maillée de levés planimétriques et altimétriques de précision et à partir du réseau des points trigonométriques ainsi obtenus, on a alors levé les points d'appui des photogrammes au 1:8.000ème.

Les instruments employés pour cette opération ont été les suivants:

- pour les visées angulaires: un théodolite DMK2 à lecture directe à la seconde de degré centésimal de précision;

- pour les mesures de distance: distanciomètres Kern DM502 et DM 503, à rayons infrarouges, à  $\pm 3$  cm de précision.

Tous les repères ont été relevés en aller-et-retour avec au moins deux lectures angulaires (droite et à l'envers) et quatre lectures de distance dont on a pris la moyenne.

(b) Nivellement de précision

Sur une partie des repères des principaux levés, on a effectué un nivellement de précision en employant la méthode du nivellement des mailles de réseau au milieu et dans les deux sens, à l'aller et au retour.

Pour cette opération, on a utilisé deux niveaux WILD NA2 et des mires de précision sur plaques métalliques.

Au totale, 53 nouveaux repères de nivellement ont été implantés dans les périmètres concernés.

(c) Levé de liaison au réseau M.T.U.

Afin de ramener les levés effectués au réseau de coordonnées M.T.U. déjà relié au repère de l'ordre "OMVS 35" et orienté sur le repère "BN SRK 42/3", on a effectué un ultérieur levé planimétrique et altimétrique que l'on a relié au repère de l'ordre "OMVS 33".

(d) Réalisation de la cartographie

La restitution a été effectuée en employant un

stéréorestituteur Kern P.G.2 lié à un "plotter" plat (AT) et à un système analogique et digital D.C.2 Kern associé à l'ordinateur digital P.D.P. 11.

L'orientation relative et absolue des modèles stéréographiques a été effectuée par itération, en utilisant un système automatique qui prend en considération, pour chaque photogramme, outre les trois points d'appui photographiques, deux autres points, l'un planimétrique et l'autre altimétrique.

En plus, une fois les cartes établies, on a vérifié sur le terrain les coordonnées et les côtes des points connus.

Le réseau de référence M.T.U. est lié aux points trigonométriques OMVS 35 et OMVS 33.

La cartographie préparée couvre environ 7.500 ha, répartis comme suit:

- Périmètre MD1 : 2.500 ha
- Périmètre MD3 : 1.900 "
- Périmètre MD4 : 1.250 "
- Périmètre MD5 : 1.900 "

Les travaux de photorestitution ont été terminés fin octobre 1985.

## 5. GEOLOGIE ET GEOTECHNIQUE

L'étude géologique de la Phase a) a été reprise et approfondi dans les périmètres afin d'obtenir une meilleure connaissance des caractéristiques des sols au double point de vue de l'emprise des ouvrages et de matériaux de construction.

On a donc effectué une reconnaissance générale des 4 périmètres en suivant l'axe de la route Maghama-M'Bout pour identifier les éventuelles zones d'emprunt : 144 puits ont été creusés et 129 échantillons ont été prélevés selon la répartition ci-dessous:

- périmètre MD1	N. 31
- " MD3	N. 23
- " MD4	N. 19
- " MD5	N. 19
- route Maghama-M'Bout	N. 37

Tous les échantillons ont été envoyés en Italie et les plus représentatifs ont été soumis à des essais d'identification.

Au total, on a effectué les analyses de laboratoire suivantes:

- analyses granulométriques	N. 120
- limites de Atterberg	N. 120
- classification	N. 120
- densité	N. 50
- compressibilité oedométrique	N. 5
- perméabilité	N. 5
- Proctor modifié	N. 15
- C.B.R.	N. 10
- Los Angeles	N. 3
- cisaillement direct U.U.	N. 5
- cisaillement direct C.U.	N. 5

Les analyses de laboratoire ont pris fin mi-octobre 1985.

On a ensuite indiqué l'emplacement des puits et des zones d'emprunt sur les cartes topographiques et a commencé à préparer le Rapport Géologique (encore en cours).

## 6. PEDOLOGIE

L'étude pédologique détaillée a été conduite conformément aux modalités indiquées dans les Termes de Référence sur une superficie de 5.500 ha en procédant à un renforcement du nombre des profils déjà exécutés en Phase A).

Les observations directes ont été effectuées sur des carottes prélevées au moyen d'une tarière à main ou sur les profils visibles dans des puits de 1,50 - 2,00 m de profondeur.

Au total, 154 puits ont été creusés et 380 observation de sondages par tarière ont été faites. Le nombre des profils sélectionnés pour les analyses de laboratoire est de 50 avec un total de 150 échantillons.

Les analyses de laboratoire prévues par les Termes de Référence ont été faites en partie au Laboratoire National d'Analyses des Sols et de l'Eau - LANASOL - de la SONADER à Nouakchott et le reste en Italie.

Sur la base des levés faits en campagne, des résultats des analyses de laboratoire et de la photointerprétation sur photogrammes au 1:8.000 ème, on a alors préparé deux cartes au 1:5.000 ème de classification des sols et d'aptitude des sols aux différentes cultures.

Fin Octobre 1985, les cartes préliminaires des périmètres MD1 et MD3 et MD4 étaient complétées.



## 7. AGRONOMIE

Les activités relatives à ce secteur se sont déroulées en Mauritanie et en Italie en vue des objectifs de la deuxième phase du projet.

Les activités effectuées en Mauritanie ont concerné:

- (a) à Nouakchott, les contacts avec les responsables techniques de la SONADER pour l'approfondissement de certains points à la suite de la discussion des "Lignes directives pour le Développement Agricole", appouvées par SONADER au cours de la première phase A). Ceci était nécessaire car il s'était avéré nécessaire de mieux analyser les aspects technico-organisatifs et d'affiner l'examen de certains problèmes déjà traités, en particulier, en ce qui concerne les assolements proposés et le choix des moyens mécaniques à utiliser en fonction du type d'organisation des exploitations que on prévoit.
- (b) sur le terrain, la reconnaissance plus détaillée qu'en première phase faite des 4 périmètres, rendue possible d'une part parce que les périmètres

avait été entretemps mieux délimités géographiquement et d'autre part parce que l'on disposait des photos aériennes au 1:8.000 ème.

On a donc relevé plus en détail les caractéristiques des terrains aux fins de l'irrigations et des assolements à proposer. A ce sujet, on a également procédé à des visites et à des enquêtes en vue de relever les paramètres techniques et écomoniques concernant les cultures maraîchères et fruitières actuellement pratiquées à différentes endroits de la plaine de Maghama.

- (c) Au près des bureaux périphériques de la SONADER à Kaedi, INC a pris différents contacts, en particulier, avec le Service Agronomique pour approfondir certains aspects techniques concernant la culture du riz, du maiz et des cultures maraîchères ainsi que les activités de l'abattoir et a visité le groupement de gestion du casier pilote de Kaedi.

Les activités en Italie (en cours) concernent:

- (a) l'analyse des documents de base préparés par les autres secteurs concernés: photo aériennes, cartographie, pédologie (cartes au 1:8.000 ème, profils des sols, résultats des analyses physiques et chimiques de laboratoire).
- (b) le calcul et la définition des paramètres d'irrigation en tenant compte des résultats des reconnaissances faites sur le terrain, évidemment, des assolements prévus.
- (c) les traitements techniques et économiques des solutions envisagées en tenant compte des considérations d'ordre opérationnel en matière de mécanisation, en particulier en ce qui concerne la recolte des céréales.

- (d) les considérations et les suggestions à faire sur l'organisation et la gestion des périmètres irrigués en se basant sur une connaissance plus détaillée du contexte et des prévisions du projet.

8. ETUDE SOCIO-ECONOMIQUE

On a analysé un certain nombre d'aspects socio-économiques, comme par exemple estimation de la population gravitant sur chaque périmètre, estimation de la population active, prix internationaux des produits agricoles, etc.

On a également procédé aux premiers calculs de rentabilité des cultures et des revenus des exploitations agricoles en vue d'en indiquer une dimension convenable.

En a ensuite approfondi, sur la base du matériel déjà disponible, les aspects fonciers liés aux coutumes traditionnelles d'utilisation des terres, aux habitudes des populations et aux normes législatives en vigueur.

Cet dernier point est à l'ordre du jour d'une prochaine mission en Mauritanie d'un expert en socio-économie qui devra mieux définir les aspects fonciers des 4 périmètres de façon à pouvoir formuler des propositions d'intervention qui tiennent compte:

- (a) d'une part, des exigences techniques de redistribution des terres en vue d'une exploitation irriguée;
- (b) d'autre part, des caractéristiques socio-économiques et foncières de chaque périmètre considéré.

Cette mission n'avait pas été prévue à l'origine par les Termes de Référence, mais elle s'est rendue nécessaire et il a été décidé de l'effectuer sur demande spécifique de la SONADER du fait que les aspects fonciers revêtent une grande importance pour le succès des projets de mise en valeur hydro-agricole.

9. AVANT-PROJET DES OUVRAGES

Avant de commencer les activités de l'Etude de Factibi-  
lité, on a effectué en Mauritanie:

- (a) la reconnaissance des périmètres choisis à titre de tranche prioritaire;
- (b) la vérification du tracé de la liaison routière Maghama-M'Bout;
- (c) la vérification des prix unitaires;
- (d) la visite d'aménagements hydro-agricoles dans le Pays.

- (a) Reconnaissance des périmètres choisis.

Dans les 4 périmètres on a visité en particulier les sites où sont prévues les stations de pompage et de drainage. Tous les emplacements envisagés en phase d'identification ont été confirmés sauf en ce qui concerne le périmètre MD1 pour lequel il faut déplacer légèrement la station de pompage pour la rapprocher au lit du fleuve.

Au cours des reconnaissances dans la plaine, on a examiné les problèmes liés à la liaison entre les périmètres a Maghama, qui est le centre administratif et commercial plus important dans le plaine. Le point le plus critique de cette liason est représenté par la traversée de l'oued Ghorfa à la hauteur du village de Maghama où il faudra sans doute prévoir un pont à plusieurs portées.

(b) Piste Maghama-M'Bout.

La reconnaissance du tracé de la piste Maghama-M'Bout a permis d'examiner toutes les interférences entre la piste et le réseau hydrographique. En ce qui concerne la géométrie de l'axe routier, le tracé ne présente pas de difficultés particulières ni du point de vue planimétrique ni du point de vue altimétrique, exception faite du tronçon compris entre les sommets V32 et V35 qui coupe une crête rocheuse orientée nord-sud qu'il est impossible d'éviter.

(c) Prix unitaires.

On a ultérieurement vérifié avec les techniciens responsables de la SONADER la liste des prix unitaires déjà partiellement examinée aux cours des réunions tenues à Nouakchott les 14 et 17 mars 1985, et on a procédé à de légers ajustements de certains prix.

(d) Visite d'aménagements.

On a visité les aménagements d'irrigation à Bogué et Kaédi ainsi que la piste en terre améliorée qui relie M'Bout à Sélibabi.

L'examen des ouvrages existants a été effectué avec la plus grande attention afin d'en tirer des suggestions utiles pour la conception des nouveaux ouvrages à réaliser.

Ensuite on a précisé les critères et paramètres à suivre pour la mise en projet.

En particulier, on a examiné:

- les paramètres agronomiques
- les unités d'irrigation standards
- les canaux d'irrigation
- les canaux de drainage
- les liaisons routières
- les endiguements
- les stations de pompage.

Pour chaque ouvrage prévu, on a fixé les caractéristiques géométriques, les modalités de fonctionnement et les paramètres de calcul.

Cette étude a porté à la préparation d'un document intitulé "Critères et paramètres de base" qui l'on a soumis à l'examen des techniciens responsables de la SONADER.

En ce qui concerne le projet proprement dit, on a: défini le tracé altimétrique et planimétrique de la piste Maghama-M'Bout. Le projet de cette liaison devra être complété par l'étude et le dimensionnement des ouvrages d'art courants et spéciaux. On a aussi commencé l'étude des périmètres choisis par l'examen du tracé des endiguements des périmètres MD1 et MD3. Sur la base de la cartographie provisoire établie au 1:5.000 ème, on a apporté quelques variantes au tracé afin de minimiser le coût des ouvrages.