

MINISTRE DE LA PRODUCTION
DIRECTION NATIONALE
DU GENIE RURAL

REPUBLIQUE DU SENEGAL
Un Peuple - Un But - Une Foi

1973/02/60

AIDES

11735

REGION DE KAYES

CERCLE DE KAYES

DEVELOPPEMENT DE LA VALLEE DU SENEGAL

ETUDE DE RECONNAISSANCE

DEMANDE DE FINANCEMENT

Montant : 30 Millions F.M.

I- PRÉSENTATION DU PROJET

11) Généralités

La région de Kayes a particulièrement souffert de la sécheresse persistante des dernières années, surtout dans les zones où la pluviométrie moyenne est inférieure à 800mm annuels. Une des possibilités de pallier aux inconvénients de la climatologie réside dans l'utilisation des eaux de surface constituées par le Sénégal et ses affluents.

Dans le cadre du plan Quinquennal on a évalué les potentialités de la région et défini 3 zones :

- Les bas fonds des affluents du Sénégal dans la zone de Kita-Bafoulabé-Kéniéba susceptibles d'être cultivés en riz avec des aménagements plus ou moins sommaires. Leur superficie est d'environ 15000 ha.

- La zone de la Térékolé-Kolombiné- Lac Magui réservée à la polyculture irriguée par barrages dont la base céréalière est constitué par les maïs et sorghos. Ses potentialités sont d'environ 20 à 25 000 ha.

- La vallée du Sénégal démarrant à 50 km en amont de Kayes jusqu'à la frontière réservée à la polyculture irriguée en grande partie par pompage et dont les potentialités sont d'environ 30 000 ha.

Pour cette dernière zone le Plan Quinquennal du Mali prévoit une série d'études et d'aménagement expérimentaux dont nous allons décrire les grandes lignes ci-après.

12) Développement de la vallée du Sénégal pendant le Plan Quinquennal

La vallée du Sénégal commence après Diamou à environ 50 km en amont de Kayes et se poursuit jusqu'à la frontière du Mali et du Sénégal en s'élargissant de plus en plus.

Elle est constituée par les terrasses formées d'alluvions anciennes de fertilité variable entre lesquelles le lit du Sénégal est profondément encaissé, le lit majeur étant quasi inexistant. Cette zone est relativement peuplée et de plus sa situation est très favorable : le chemin de fer et le fleuve la traversent de part en part permettant des communications rendues encore plus aisées lorsque le Sénégal sera navigable toute l'année jusqu'à Kayes après la réalisation du barrage de Manantali.

Elle est susceptible d'aménagements hydro-agricole de 2 types :

- culture de saison des pluies sur les petits affluents locaux, limités sans doute à quelques milliers d'ha. Ces aménagements sont destinés aux cultures céréalier : riz, maïs, sorgho.

- culture irriguée par pompage toute l'année à partir du fleuve Sénégal. Ce dernier type d'aménagement est coûteux. Il convient en l'état actuel pour des cultures maraîchères en contre saison, un complément d'irrigation étant fourni à des céréales en saison des pluies. Il pourrait être étendu à d'autres cultures dès que le barrage de Iéhantali permettra de disposer d'eau en toutes saison et d'électricité bon marché ; jusqu'à sa réalisation le potentiel est pratiquement limité à 500 ha par les faibles débits du Sénégal.

Une mention spéciale doit être faite à la possibilité de réaliser des aménagements par gravité en profitant des chutes du Sénégal de Gouina et du Félou. Ces aménagements par gravité peuvent être réalisés dès maintenant en les limitant à la seule culture de saison des pluies et méritent donc d'être étudiés dans le cadre d'un programme d'urgence contre la sécheresse.

Le but du Plan quinquennal pour la vallée du Sénégal est donc :

- d'étudier et réaliser les aménagements de saison des pluies les plus intéressants ;
- de préparer l'irrigation par pompage et éventuellement par gravité à partir du fleuve Sénégal.

Dans ce but il est prévu :

1) Une étude de reconnaissance de la vallée par une mission composée d'un agronome, d'un ingénieur du Génie Rural et d'un agroéconomiste destinée à localiser les zones les plus intéressantes, en utilisant au maximum les photos aériennes existantes. Cette étude fait l'objet de la présente demande.

Durée de la mission 3 mois en 1974

2) Des études de projets pour des aménagements expérimentaux de saison des pluies : Kayes N'Di (50 ha), Goumbayes (100 ha).

Durée 6 mois en 1974

3) La réalisation d'aménagements expérimentaux de saison des pluies :

Djibrilbougou (BIRD 100 ha) en 1974, Goumbayes (100 ha) et Kayes N'Di (50 ha) en 1975.

4) La mise en place d'une action d'encadrement de commercialisation et de formation pour les cultures maraîchères et céréalières irriguées intégrant les périphéries de Zapou Kakoulou (22 ha BIRD 1974), de Karankolé (60 ha PNUD 1974-1975) et Sané (140 ha PNUD 1974-75) ainsi qu'un certain nombre de petits périphéries de quelques ha créées en fonction de la demande, l'ensemble devant faire environ 450 ha en 1978.

.../...-

- 5) Des études de projet d'aménagements de saison des pluies (submersion, irrigation) pour la culture ^{d'origine} de céréales sur environ 2 000 ha tels qu'ils auront été définis par l'étude de reconnaissance programmée en (I).

Durée 18 mois vers 1975-76.

- 6) Une étude d'avant projet technique d'irrigation sur les sites les plus intéressants relevés par l'étude de reconnaissance, étude intégrant les résultats des premiers périmètres expérimentaux, soit environ 10 000 ha au total.

Durée 18 mois vers 1976-77.

- 7) Travaux d'aménagements de saison des pluies pour la culture de céréales sur 20 000 ha.

Durée 2 ans fin des travaux.

1 000 ha en 1977

1 000 ha en 1978.

- 8) Au delà de 1978 l'étude de factibilité et la réalisation des périmètres irrigués par pompage et par gravité en liaison avec la réalisation du barrage de Manentali.

13 - Insertion du présent projet dans le Plan quinquennal

Un des objectifs principaux du Plan Quinquennal du Mali est d'assurer l'équilibre céréalier du pays. Un deuxième objectif est d'assurer au Mali une certaine régularité dans la production par le développement des cultures irriguées, indépendantes des conditions climatiques. Enfin un troisième objectif est de développer la production dans les zones défavorisées, traditionnellement importatrices de céréales telles la région de Kayes. Les récentes sécheresses ont montré qu'il était indispensable de réaliser ces objectifs si on voulait éviter les drames de l'année 1973.

Le présent projet concerne l'étude de reconnaissance des périmètres irrigués de la vallée du Sénégal, programmée en n°1 dans le Plan quinquennal. Cette étude constitue un préalable au développement coordonné de la culture irriguée dans la vallée et permettra seule de définir un programme permettant à long terme de réaliser l'équilibre vivrier de cette zone défavorisée.

.../...-

II - SITUATION ACTUELLE DANS LA ZONE DU PROJET -

21 - Limites géographiques

La zone du projet est constituée par la vallée du Sénégal et ses petits affluents à l'aval des chutes de Gouina. Elle est située entièrement à l'intérieur des limites administratives du cercle de Kayes (arrondissements de Diamou, Lountou, Kayes Central, Samé, Ambidédi).

Topographiquement la zone sera limitée aux petits bassins versants affluents du Sénégal à l'exclusion de la Kolimbiné qui fait l'objet d'une étude particulière ainsi que de la Falémé et du Karakoro qui sont des rivières constituant les frontières avec le Sénégal et la Mauritanie et dont l'aménagement poserait des problèmes internationaux.

22 - Caractères physiques

L'ensemble de la zone est relativement plat et d'altitude inférieure à 100 m. La vallée est étroite au Sud-Est et dominée par des massifs de grès et grès quartzitiques. Elles s'élargit au Nord peu après les chutes du Felou en direction du bassin de la Kolimbiné pour se rétrécir à nouveau au niveau de Kayes où elle est coincée au nord par un massif granitique. Elle s'élargit considérablement ensuite jusqu'à la frontière.

Les formations géologiques principales sont l'Infracambrien au Sud constitué de formations subhorizontales où se distinguent surtout des grès, des quartzites et des pelites. Au Nord et à l'Ouest se trouvent les zones du cambrien inférieur d'origine sédimentaire présentant la succession suivante : tillite (conglomérat calcaro-argileux), calcaires (d'où la cimenterie de Diamou extrait sa matière première) jaspes, grès. A l'est on trouve des massifs de dolerites volcaniques dont l'érosion a entraîné des matériaux dans les alluvions. Enfin au Nord de Kayes on trouve un massif formé de roches birmaniennes : granites, roches vertes, granitodiorites.

La végétation est sahéro-soudanienne caractérisée par la steppe et la savane boisée à épineux. Les variations sont importantes en fonction de la nature des sols et des ressources en eau.

Les sols de la région dont l'irrigation est possible sont les sols peu évolués d'apport : bien drainés ou hydromorphes. Il existe également de nombreux vertisols très riches en argile au nord et au nord-est de Kayes. Leur fertilité potentielle est très grande mais ils nécessitent une mise au point agronomique (façons culturales surtout) vu leur imperméabilité.

.../...-

23 - Climatologie

La région est soumise au climat sahéro-soudanien caractérisé par une saison des pluies s'étendant sur 3 à 4 mois de fin juin à octobre. La pluviométrie se caractérise par son irrégularité interannuelle encore accentuée ces dernières années.

Pluviométrie moyenne utile (en mm)

	Mai	Juin	Juillet	Août	Spt.	Oct.	Total	annul:
Bafoulabé	22,2	116,5	200,1	303,8	203,0	56,9	927	
Diamou	21,5	118,6	182,3	257,9	174,4	48,9	811,2	
Kayes	14,5	98,1	180,5	251,3	169,3	47,4	762	
Ambidédi	19,3	107,8	161,8	263,6	176,7	45,8	777,4	

Variations de la pluviométrie à Kayes sur 38 ans.

	entre 400	entre 500	entre 600	entre 700	entre 800	entre 900	entre 1000	entre 1100
Hauteur de pluies	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
Nombre d'années	2	4	10	7	10	2	1	2

La température est extrêmement élevée, Kayes étant considéré comme un des points les plus chauds du globe.

Température à Kayes (en degrés)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy
Maxima	34	37	40	43	43	38	34	32	33	35	36	34	36
Minima	17	19	22	26	28	26	25	22	23	23	20	17	22
Moyenne	26	28	31	34	35	32	30	27	28	29	28	25	29

L'humidité de l'air passe par un maximum entre les mois de juillet et septembre et un minimum au mois de mars.

.../...-

L'évapotranspiration potentielle d'après la formule de Turc est très forte à cause des températures très élevées et de la sécheresse de l'air en saison chaude.

Evapotranspiration Potentielle ETP à Kayes (en mm)

Mois	J	F	M	A	J	J	A	S	O	N	D	
ETP	141	196	268	270	212	182	135	122	147	146	118	162 2099

24 - Hydrologie

La zone toute entière appartient au bassin du Sénégal et de ses affluents principaux Kolimbiné et Karakoro.

La pente moyenne du Sénégal est faible sauf dans les chutes :

Km 1009 à 989 0,55 % chutes de Gouina (62 m/47 m)
 Km 989 à 914 0,13 % chutes de Félo (59m /23,5m)
 Km 929 à 914 0,22 % km 914 station de Kayes
 Km 914 à 872 0,07 % km 872 station d'Anbidédi
 Km 872 à 784 0,07 % km 784 station de Bakel.

Les pentes de la Kolimbiné 0,47 %, et celle du Karakoro, 0,57 % sont également faibles.

Les débits du Sénégal sont les suivants à Kayes.

Débits	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	Modu le
Année sèche 1941-42	9	108	304	907	1651	533	220	125	70	38	14	3,5	333
Année moyenne	5	122	525	2048	2633	1283	462	219	168	70	32	12	631
Année forte 1936-37	9	108	499	3803	4204	1727	528	210	148	86	40	15	937

Compte tenu des débits réservés aux pays voisins et à l'alimentation en eau des populations, le débit restant disponible pour l'irrigation en saison sèche est très faible.

L'hydrologie des marigots affluents présente les caractères communs à toutes les zones sahéliennes : écoulement uniquement pendant la saison des pluies, temps de concentration faibles, coefficients annuels de ruissellement très variables avec la quantité des pluies annuelles. Il n'existe pas de bassins versants expérimentaux dans la zone mais on peut étendre moyennant précaution les résultats des bassins versants voisins de Mauritanie étudiés par l'ORSTOM.

.../...-

25 - Population

La zone du projet se caractérise par une population relativement dense (environ 15 hab./km²) dominée par la ville de Kayes. La répartition de la population dans le cercle de Kayes est la suivante : (en 1000 hab.)

Population ur- baine	Total	Population rurale	Agricul- teurs	actifs	Rurale	non agricoles	Total
Kayes	28,4	127,6	126,7	27,8	0,9	156	

La croissance de la population rurale est estimée à 2,2 % par an.

Cette population se caractérise par une forte émigration vers le Sénégal et l'Europe car l'agriculture actuelle n'offre pas d'emplois suffisamment rémunrateurs. Ceci représente en retour l'avantage que les revenus extérieurs permettent aux populations d'acheter des moyens de production : pompes... à condition que la vulgarisation en soit assurée.

26 - Les voies de communication

La zone est relativement bien desservie en voies de communication :

- Voie ferrée Dakar-Bamako
- Route Diamou-Kayes-Frontière
- Route Kayes-Fioro.

Ces routes sont praticables toute l'année bien qu'avec difficulté en saison des pluies mais de grands programmes d'amélioration sont prévus pendant le pas quinquennal.

27 - L'agriculture dans la zone

Les cultures pratiquées sont principalement les céréales et l'arachide.

Cultures du cercle de Kayes en 1972	Superficie ha.	Production
mil - sorgho	16 800	6 720
maïs	17 700	610
arachide	9 700	3 000
riz	5 000	0
autres	500	-

Ces cultures ont beaucoup souffert de l'irrégularité pluviométrique de ces dernières années et présentent un caractère aléatoire très marqué comme on le voit d'après les résultats de 1972.

... / ... -

Actuellement les agriculteurs sont encadrés par les Opérations suivantes :

- Opération arachides et cultures céréalières : celle-ci encadre les agriculteurs du Sud du cercle de Kayes et couvre uniquement l'arrondissement de Kayes dans la zone qui nous intéresse ;

- Action coton qui couvre l'arrondissement de Ségalé situé plus au Nord. Il est prévu de créer également en 1974 une action d'encadrement et de commercialisation des périmètres aménagés ou en cours d'aménagement, périmètres dont les résultats serviront de modèle à l'étude demandée.

28 - Les aménagements dans la zone

La zone a déjà fait l'objet d'un certain nombre de projets dont plusieurs sont en fonctionnement tandis que d'autres sont en cours d'exécution ou en projet.

28.1 - Aménagements existants

Il s'agit de l'aménagement de Kamankolé qui a été réalisé sur crédits régionaux en 1971-72. Cet aménagement de 6 ha destiné aux cultures maraîchères va être porté à 18 ha et 60 exploitants. L'étude économique réalisée par la SATEC, dont un agent assure l'encadrement du pérимètre montre qu'un aménagement par pompage dans des conditions défavorables (grande hauteur de pompage, pérимètre à micro-relief accentué) n'est possible que pour des cultures maraîchères dont la commercialisation pose des problèmes.

Parmi les aménagements existants on peut citer également la mare de Doro, pérимètre rizicole de 300 ha irrigué par submersion contrôlée à partir de la Kolimbéré. Vu l'irrégularité des crues de la Kolimbéré on a dû projeter un barrage destiné à relever les eaux de la rivière pendant les crues faibles de manière à garantir tous les ans le remplissage de la plaine. Cet aménagement de Doro servira de modèle à d'autres aménagements du même type.

28.2 - Aménagements en cours d'exécution

Il s'agit, outre le barrage de la mare de Doro déjà cité, des pérимètres de Sapou Kakoulou et Djibrilbougou, financés sur crédits BIRD. Aide exceptionnelle.

Sapou Kakoulou est un pérимètre de 22 ha par pompage prévu pour la culture du maïs en saison des pluies avec irrigation complémentaire et la culture maraîchère en saison sèche. Le pérимètre est situé à 30 km en amont de Kayes à 15 km en aval des chutes du Felou.

Djibrilbougou est un pérимètre de subversion contrôlée dans une mare naturelle alimentée par un marigot en saison des pluies. Il s'agit d'un système simple et peu coûteux s'étendant sur une centaine d'hectares, situé à 12 km en aval de Kayes.

On peut enfin citer dans le même cadre, 2 périmètres l'un de 50 ha à Kamankolé, l'autre de 140 ha à Séné destinés à la production de semences de céréales (mils, sorgbos, maïs) par irrigation. Ces deux périmètres font l'objet d'un projet PNUD en cours de mise en place.

28.3 - Aménagement en cours d'étude

Il s'agit de l'aménagement d'un périmètre irrigué par un barrage de retenue à Batama près de Ségala sur un affluent de la Kolimbéré. Financée par la BIRD l'étude de ce barrage type permettra de disposer de coûts à l'hectare dans des conditions moyennes de la région.

III - DESCRIPTION DU PROJET

31 - Buts du projet

Le but du projet est de déterminer les moyens de pallier au déficit céréalier de la région par l'étude des potentialités en terres irrigables et la définition d'un programme de mise en valeur de ces terres.

Pour déterminer ces moyens on envisage de réaliser une étude de reconnaissance qui tiendra compte des systèmes d'irrigations possibles dans la zone et de leurs potentialités.

311 - Système d'irrigations possibles dans la zone

L'étude hydrologique du Sénégal a montré que les débits disponibles pour l'irrigation sont très faibles en saison sèche mais très importants en saison des pluies. Il en est de même sur les affluents.

L'utilisation des crues du Sénégal ne peut se faire qu'en saison des pluies, en attendant la construction du barrage de Banantali. Deux solutions sont possibles: l'irrigation par gravité en profitant des chutes, Gouina et le Felou, l'irrigation d'appoint par pompage. Une étude économique réalisée en 1973 par le Génie Rural a montré que, vu le coût du pompage, cette irrigation d'appoint n'était intéressante que pour les céréales du type sorgho ou maïs (ou éventuellement le coton) n'ayant que des besoins d'eau très limités pendant les treuils de pluviométrie. Ces périmètres par pompage serviront également comme périmètres pilotes pour la formation de l'encadrement et des agriculteurs à une culture intensive.

.../...

En ce qui concerne les affluents du Sénégal ceux-ci peuvent faire l'objet d'aménagement de plusieurs sortes :

- riziculture de mares type Djibrilbougou ou Kayes N'Di aménagements peu coûteux mais toujours en peu aléatoires.
- irrigation de saison des pluies par dérivation de rivière du type de ce qui est réalisé dans la région de Sikasso.
- irrigation en double culture avec construction d'un barrage de retenue. Cette solution est toujours coûteuse et la deuxième culture réduite les années sèches où le barrage se remplit mal.

312) Potentialités

Les potentialités de ces différents types d'irrigation sont difficiles à évaluer mais, dans la mesure où les aménagements par gravité à partir du fleuve Sénégal sont possibles, elles sont de quelques dizaines de milliers d'hectares. Dans tous les cas, ces potentialités seront multipliées par la réalisation du barrage de Manantali qui pourra fournir de l'électricité à bas prix pour des périmètres par pompage.

Dans le cas des petits affluents du Sénégal les potentialités sont de l'ordre de quelques milliers d'hectares principalement pour la riziculture de submersion en dehors des grandes vallées de la Kolombiné et du Karakoro qui ne font pas l'objet de la présente étude.

32) Description Générale des études

Les études proposées consisteront en une prospection préliminaire sur les ressources en eau superficielles, sur le milieu physique et humain ainsi que l'étude de schémas d'aménagements hydroagricoles.

- Les études s'inspireront des résultats des périmètres existants (Doro, Kamankolé) ainsi que des études antérieures.
- Photographies aériennes au 1/50000^e et au 1/20000^e
- Etudes de projet de Sapou Kokoulou, Doro, Djibrilbougou, barrages collinaires dans la Térékolé.
- Projet d'encadrement des plaines de la région de Kayes.
- Etudes des averses exceptionnelles au Mali
- Etudes hydrologiques des bassins versants inférieurs à 200 km²

Elles comprennent :

- Une photo interprétation préliminaire
- Une étude agrosocioéconomique
- Des levés topographiques
- Une étude de schémas d'aménagement
- Un rapport de synthèse

321) Photo interprétation préliminaire

Cette phointerprétation sera faite à partir des photos au 1/50000^e existant sur toute la zone complétées lorsque cela est possible par les photos au 1/20000^e de points particuliers.

La photointerprétation devra représenter

- Les éléments cartographiques : pistes, villages, mares cours d'eau.
 - Les éléments topographiques et hydrauliques : bourrelets de berge, dépressions, entrées d'eau.
 - Les éléments agronomiques surfaces cultivée et nature des cultures
 - Les éléments pédologiques ; nature des sols et valeur pour l'irrigation
- Cette photointerprétation en minute servira aux missions de terrain qui lui feront suite et la complèteront

322) Etude de schémas d'aménagements

A partir de la photointerprétation, une mission déterminera sur le terrain les possibilités d'aménagements en étudiant les différentes possibilités :

- De l'aménagement des périmètres irrigables à partir des chutes du Felou et de Gouina : superficie dominées, tracé des canaux principaux
- Des sites de périmètres aménageables par barrages : sites de barrage, périmètres aval
- Des périmètres irrigables par pompage : zones peu élevées (hauteur inférieure à 6m) ou plus élevées par rapport au fleuve Sénégal, facilité d'installation de station de pompage
- Des périmètres irrigables par gravité à partir de prises en rivière : sites (seuils rocheux ou non), zones aménageables
- Des périmètres irrigables par submersion contrôlée dans les mares

323) Levés topographiques

La reconnaissance précédente sera complétée par des levés topographiques sommaires. Ceux-ci comprendront les profils en long de canaux têtes mortes, des profils en travers des sites de barrage....

Ils permettront également de déterminer les volumes des retenues de barrage, les superficies dominées par les ouvrages.

324) Etude agro socio économique

Cette étude comparera la situation actuelle et la situation future et comprendre une détermination de la superficie et de la propriété des terres cultivables et cultivées, l'organisation de l'agriculture, le pourcentage de répartition actuelle, des propositions sur le développement ultérieur de l'économie rurale et une estimation préliminaire des normes d'irrigation, du module hydraulique et de l'effet de l'irrigation sur les terres dont l'aptitude culturelle aura été jugée favorable.

L'étude déterminera également, au stade préliminaire, les données économiques simplifiées des aménagements :

Estimation de la valeur de la production actuelle.

Estimation de la valeur de la production future.

Estimation des coûts d'aménagements à l'hectare se divisant en :

- Coûts de barrage et des ouvrages annexes ou de la station de pompage;
 - Coûts de l'aménée de l'eau en tête de périmètre (canal tête morte ouvrages de reprise);
 - Coût de l'hectare aménagé.
- Estimation des frais de production futurs : frais cultureux, frais d'irrigation.

325) Rapport de synthèse des propositions.

Le rapport synthétisera l'ensemble des rapport précédents et proposera :

- Des schémas d'aménagement d'ensemble pour la vallée du Sénégal de Gouina à la frontière ;
- Des propositions pour :
 - 2 000 ha d'aménagements dont on pourra entamer immédiatement les études de projet ;
 - des études techniques préalable pour des aménagements de plus grande envergure à partir du fleuve Sénégal.

IV - MODALITES D'EXECUTION ET DEVIS

41 - Modalités d'exécution

Les études seront sous traitée à une société spécialisée qui sera supervisée par l'Institut d'Economie Rurale pour les études agro-socio-économiques, par la Direction du Génie Rural pour les études d'aménagement.

Des ingénieurs de ces deux directions participeront également aux missions de reconnaissance.

42 - Planning des études

L'ensemble des études de terrain pourrait être réalisé en 3 mois de Février à Mai 1974. Les rapports minute seraient disponibles en Juillet 1974 et l'édition définitive aurait lieu pour Septembre 1974.

43 - Personnels Nécessaires

Le personnel nécessaire sur le terrain sera le suivant :

- Un ingénieur en chef du Génie Rural consultant pendant 15 jours au début de la mission
- Un ingénieur du Génie Rural pendant 2,5 mois
- Un topographe et son équipe pendant 2 mois
- Un agronome généraliste pendant 2 mois
- Un agroéconomiste pendant 1 mois

En bureau le personnel suivant est prévu :

- Le personnel pour la photointerprétation préliminaire 1 mois
- Le consultant du Génie Rural 10 jours
- Le topographe (reports) 20 jours
- L'ingénieur du Génie Rural 1 mois
- L'agronome et l'agroéconomiste chacun 15 jours

Le personnel des bureaux d'études du Mali consistera en :

- Un ingénieur du Génie Rural 15 jours
- Un ingénieur agroéconomiste 15 jours

A ces 2 ingénieurs, s'adjoindront le Directeur Régional du Développement Rural et le Chef de Subdivision Régionale du Génie Rural de Kayes.

44 - Devis des études

441) Etudes de terrain

- Un ingénieur en chef du Génie Rural Consultant 15 jours à 3640000F/mois	1 820 000
- Un ingénieur du Génie Rural 2,5 mois à 2 140 000F/mois	5 350 000
- Un agronome généraliste 2 mois à 2 140 000F/mois	3 280 000
Un agroéconomiste 1 mois à 2 140 000 F/mois	2 140 000

	18 590 000

442) - Etudes en bureau

- Photo interprétation	2 000 000
- Agronome 15 jours à 1 500 000F/mois	750 000
- Agro économiste 15 jours à 1 500 000F/mois	750 000
- Ingénieur du Génie Rural 1 mois à 1 500 000F/mois	1 500 000
- Topographe (reports) 20 jours à 1 500 000F/mois	1 000 000
- Consultant 10 jours à 3 000 000F/mois	1 000 000

	7 000 000

443) - Frais connexes

Voyages Europe BANAKO

5 voyages à 300 000F/v	1 500 000
------------------------	-----------

Voyages intérieurs

3 mois à 500 000F/mois	1 500 000
------------------------	-----------

Achat de photos, cartes, édition de reports

1 000 000

4 000 000

444)- Frais pour participation malienne
salaires
indemnités de déplacement F.M.
510 000

Total général = 30000 000

45 - Echéancier des Paiements

Compte tenu de la durée de l'étude, l'échéancier des paiements est le suivant :

en 1 000 F.M.

1974	1er Trim.	2è Trim.	3è trim.	Total
! 10 000	! 10 000	! 10 000	!	30 000
!	!	!	!	

V - EV^LUTION ECONOMIQUE

Les études réalisées permettront de définir un programme de mise en valeur permettant de passer au stade de l'étude de factibilité pour environ 2 000 ha d'aménagements de saison des pluies et aux études techniques préalables pour des périmètres de plus grande envergure à partir du fleuve Sénégal.

Sachant que le prix de revient d'un périmètre de saison des pluies est d'environ 200 000 F/ha il sera possible après la mission de programmer environ quatre cent millions F.M. de travaux entraînant la production de 4 000 T environ de céréales et contribuant fortement à réduire le déficit céréalier de la région de Kayes./.-