

マイクロ
フィッシュ作成

NO. 1

REPUBLIQUE POPULAIRE REVOLUTIONNAIRE DE GUINEE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DES EAUX ET FORETS
ET DES FAPA

RAPPORT DE L'ETUDE DE FAISABILITE
SUR LE
PROJET DE DEVELOPPEMENT AGRICOLE A KANKAN

TOME I
RAPPORT PRINCIPAL

Août 1980

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

AFT
CR 7
80-57

REPUBLIQUE POPULAIRE REVOLUTIONNAIRE DE GUINEE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DES EAUX ET FORETS
ET DES FAPA

RAPPORT DE L'ETUDE DE FAISABILITE
SUR LE
PROJET DE DEVELOPPEMENT AGRICOLE A KANKAN

JICA LIBRARY



1029662[2]

TOME I

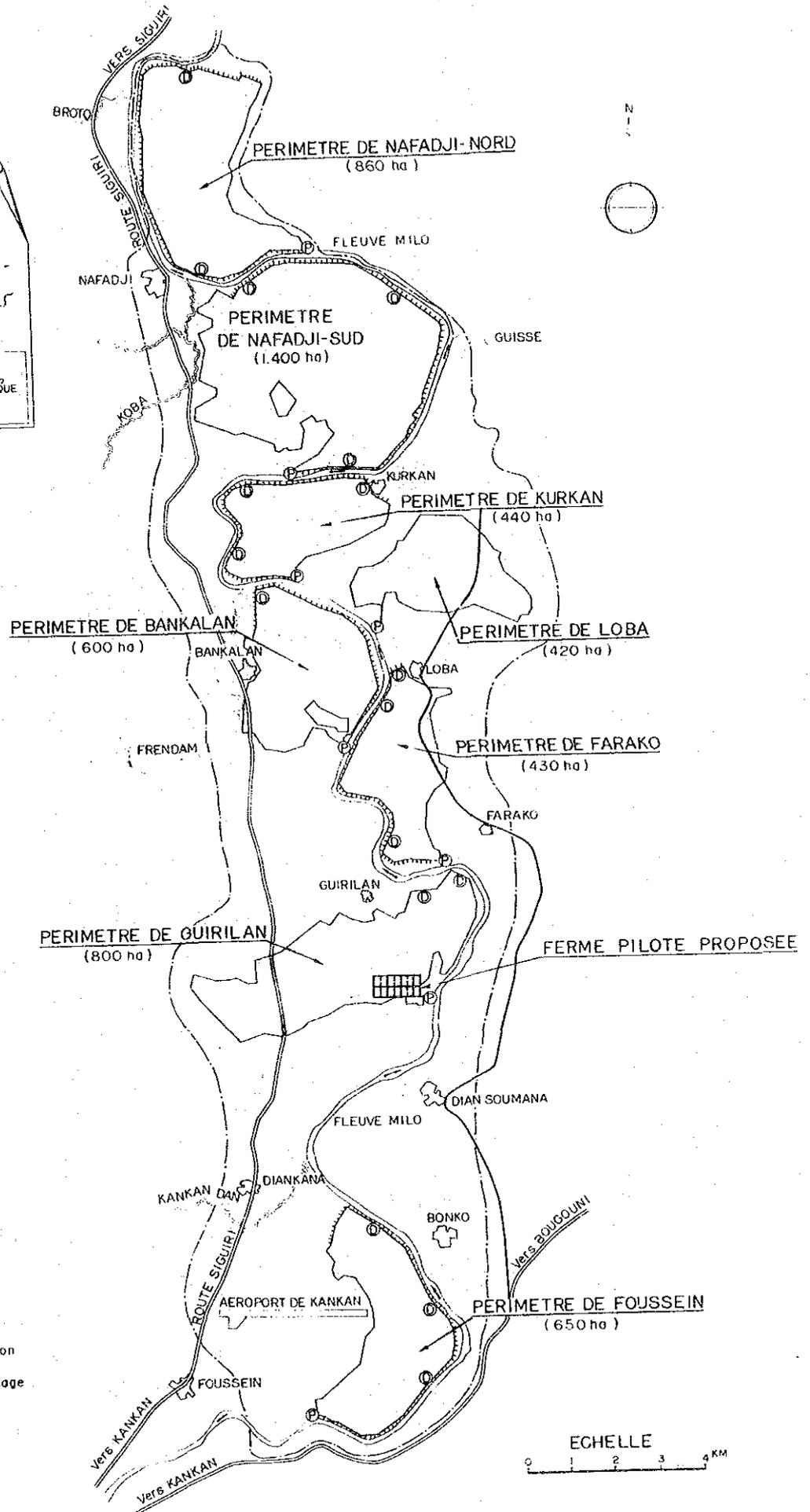
RAPPORT PRINCIPAL

Août 1980

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

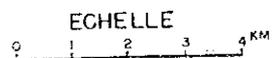
国際協力事業団	
受入 月日 84.9.24	5130
登録No. 09896	8193 AFTI

PLAN D'ENSEMBLE



LEGENDE

- Zone irriguée proposée
- Villes ou villages
- Zone étudiée
- Dignes de protection
- Stations de pompage d'irrigation
- Stations de pompage de drainage



RESUME ET CONCLUSION

1. GENERALITES

Le présent rapport de l'étude de faisabilité relatif au projet de développement agricole à Kankan a été établi conformément au "Programme des travaux" pour lequel a été signé un accord entre le Gouvernement de la République Populaire Révolutionnaire de Guinée et le Gouvernement du Japon. Il comporte un rapport principal, une annexe, des dessins et plans, ainsi qu'un recueil des données.

Son objet est de présenter les résultats des études de faisabilité portant sur le projet.

2. HISTORIQUE DU PROJET

Le plan quinquennal de la Guinée (1973-78) accorde une haute priorité à l'augmentation de la production agricole en vue d'assurer notamment l'autosuffisance en céréales. A cet effet, le Gouvernement de la Guinée a demandé au Gouvernement du Japon que soit réalisée, dans le cadre de sa coopération économique, la mise en valeur de la région de Kankan qui constituerait l'une des zones rizicoles à grande échelle selon la proposition du Gouvernement de la Guinée.

En réponse à la requête ainsi formulée, des missions chargées des études préliminaires ont été envoyées tout d'abord en 1976, puis en 1977, en vue d'étudier les possibilités qu'offre ladite région; par la suite, une autre mission a été envoyée en Guinée par l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (ci-après désignée "La JICA") en vue de l'établissement des cartes topographiques au 1/5.000ème couvrant la zone du projet.

Compte tenu de ce qui précède, le Gouvernement de la Guinée a demandé au Gouvernement du Japon d'y faire effectuer une étude de faisabilité sur le projet, et le Gouvernement du Japon s'est décidé à le faire entreprendre. C'est ainsi que la JICA, désignée en tant qu'agence exécutive du Gouvernement du Japon, a envoyé une équipe d'études en Guinée pour une période s'étalant du début de septembre à fin novembre 1979.

Bien que le Gouvernement de la Guinée ait fait beaucoup d'efforts pour arriver à une autosuffisance en denrées alimentaires en élaborant des plans de développement économique nationaux, la production totale de cultures vivrières en Guinée ne suffit pas encore à satisfaire la demande de céréales du pays; en effet, la production totale de cultures vivrières en 1977-78 a été supposée à 100.000 tonnes; ce qui ne représenterait qu'un sixième de la demande du pays. D'autre part, on suppose que l'importation du riz a atteint au cours des dernières années 50.000 à 60.000 tonnes.

Afin de remédier à cette situation, le Gouvernement de la Guinée encourage vivement l'accroissement de la production des cultures vivrières et notamment le riz. A cet effet, la plus haute priorité a été accordée à la mise en oeuvre au plus tôt du projet de Kankan.

3. CHOIX DES TERRAINS SE PRETANT A LA MISE EN VALEUR

Le rapport de l'étude préliminaire sur le projet, élaboré en 1977, indique que le choix de la zone du projet s'était fixé à titre provisoire sur la rive droite du Milo et la surface brute retenue était d'environ 9.000 hectares.

Il ressort des études sur le terrain entreprises sur la rive droite que les terres adaptées au développement agricole, et notamment à la riziculture, étaient limitées à quelques 2.000 hectares du point de vue d'une part de relief se prêtant à l'implantation économique des installations du projet et, d'autre part, de conditions des sols favorables à l'exploitation agricole mécanisée qui y serait proposée. Dans le but de maintenir la superficie appropriée du projet considéré telle qu'il a été proposé dans le rapport des études préliminaires (c'est-à-dire une surface nette à aménager de 5.000 hectares), la mission d'études japonaise s'est décidée à étendre la surface faisant l'objet d'étude sur la rive gauche du Milo où des terres convenant audit développement ont été recherchées. D'où, la surface brute de la zone du projet a été fixée définitivement à 20.000 hectares environ et s'étend sur les deux rives du Milo.

Le choix de ces terres a été effectué en se fondant sur les résultats d'étude portant sur trois facteurs déterminants, à savoir la topographie du terrain (notamment les pentes du terrain), l'aptitude à l'exploitation des sols et les emplacements des stations de pompage proposés.

Pour ce qui concerne une implantation économique des rizières, les terres à pente inférieure à 1:100 (ou 1%) ont été surtout considérées; les études sur le classement des sols montrent que la terre agricole de la zone du projet peut être divisée en trois classes, dont les classes II et III (favorable et modérément favorable à la riziculture mécanisée) ont été considérées comme des sols se prêtant à cette exploitation. Le choix des emplacements envisagés pour l'implantation des stations de pompage - principales installations du projet - constitue un facteur affectant la sélection de la superficie irrigable. Neuf emplacements de stations de pompage - dont un emplacement prévu pour une station de surpression - ont été proposés en se basant sur les études géologiques.

La superposition des résultats de l'étude des trois facteurs principaux susvisés a permis de retenir des terres favorables d'une surface nette de 5.600 hectares pour le projet considéré; ces terres peuvent se diviser, du point de vue topographique, en huit périmètres suivants :

Rive droite		Rive gauche	
Périmètres	Surface	Périmètres	Surface
1. Farako	430 ha	5. Foussein	650 ha
2. Loba	420 "	6. Guirilan	800 "
3. Kurkan	440 "	7. Bankalan	600 "
4. Nafadji Nord	860 "	8. Nafadji Sud	1.400 "
Total partiel	2.150 ha	Total partiel	3.450 ha
TOTAL GLOBAL = 5.600 hectares			

4. ZONE DU PROJET

La zone du projet se situe au Nord de la ville de Kankan, chef-lieu de la province de Kankan; elle s'étend sur les deux rives du Milo, entre Kankan et Nafadji. Elle est constituée en général de terres basses alluviales suivant le cours du Milo, et de terres hautes (plateaux) dont la cote est de l'ordre de 358 à 400 (mètres). La population y est estimée à environ 7.900 habitants, dont la population active est constituée pour la plus grande partie par des agriculteurs.

La moyenne de la pluviométrie annuelle est de 1.600 millimètres environ, dont les 90% environ de la hauteur d'eau tombée sont observés en saison des pluies qui dure de mai à octobre. La température moyenne mensuelle oscille entre 24°C et 28°C; toutefois, il faudrait tenir compte de la température d'air basse inférieure à 17°C, qui est parfois observée en janvier et février et pourrait causer des dommages au riz. Par ailleurs a été enregistrée une humidité relative basse inférieure à 15% en janvier, février et mars, pouvant exercer certaines influences sur la croissance de cette culture. Hormis ces deux cas, on peut considérer que les conditions climatiques générales régnant dans la zone du projet sont favorables à la riziculture.

La source d'alimentation en eau d'irrigation de la zone du projet sera constituée par les eaux du Milo, un des affluents du Niger. Sa longueur totale est d'environ 490 km et la superficie du bassin versant du Milo est, à Kankan, de 9.900 km² environ; ses eaux commencent à monter à partir de fin avril ou début mai pour atteindre leur pointe en août ou septembre. Les relevés montrent qu'un débit minimum inférieur à 6 m³/s a été parfois observé. Le débit de pointe est de 650 à 800 m³/s.

Le débit le plus élevé a été observé en 1967 lorsqu'il a atteint 1.210 m³/s. Le débit minimum probable pouvant se produire une fois tous les 10 ans a été estimé, d'après les études portant sur les données concernant l'écoulement, à 5,4 m³/s.

Sur une superficie de 20.000 hectares de la zone du projet, 4.420 ha (soit 22% de la surface totale) sont constitués de terres agricoles dont

2.600 ha de rizières, 1.680 ha de terres hautes et 140 ha de vergers. La culture du riz, telle qu'elle y est pratiquée dans les champs, ne donne qu'une récolte en saison des pluies compte tenu de l'absence du réseau d'irrigation. Les principales cultures qu'on y obtient sont le riz, le manioc et l'arachide; ce qui est suivi par le "fonio", la patate, le millet et le maïs. Les pratiques d'exploitation agricoles sont encore traditionnelles, et on y a recours ni à la préparation des terres, ni à la fumure ni à la protection des plantes contre les maladies et insectes nuisibles ... D'où, la productivité des sols est très faible.

Toutes les terres et notamment les terres agricoles sont la propriété de l'Etat; la population peut exploiter celles-ci aux fins agricoles, après l'obtention des autorisations de cultiver accordées par le Gouvernement de la Guinée. Les FAC et FAPA ont été créées en tant qu'unités de production de l'organisme national de la production agricole au sein respectivement des PRL et districts. Environ 600 ha de terres (soit les 14% des terres agricoles de la zone du projet) se trouvent placés sous la direction des unités de production précitées.

5. DEVELOPPEMENT DE L'AGRICULTURE

Le projet considéré vise principalement à aider la Guinée à atteindre au plus tôt l'autosuffisance alimentaire par l'introduction d'une riziculture rentable dans la zone du projet. Le développement agricole, qui y a été envisagé, porte essentiellement sur ce qui suit:

- accroissement de la production rizicole dans les rizières existantes en y apportant des améliorations nécessaires au point de vue d'infrastructures permettant l'obtention de deux récoltes de riz annuelles;
- accroissement de la production rizicole en y implantant de nouvelles rizières sur les terrains actuellement non exploités dont les conditions topographiques et pédologiques s'y prêtent;
- accroissement et stabilisation du rendement des cultures, en y implantant des réseaux d'irrigation et de drainage et en y introduisant des variétés à haut rendement ainsi qu'une exploitation agricole irriguée.

Compte tenu du fait que le Gouvernement de la Guinée projette de faire une ferme d'Etat de ce projet, qui sera placée sous la direction d'un nombre limité de fonctionnaires et étant donné que l'offre de la main-d'oeuvre nécessaire à la bonne exploitation de ladite ferme d'Etat est limitée dans la zone du projet, il a été prévu de mécaniser la plus grande partie des opérations agricoles de celle-ci.

Par ailleurs y seront introduites les pratiques d'exploitation améliorées, telles qu'entre autres la fumure, la lutte contre les mauvaises herbes, la protection des plantes contre les maladies et insectes nuisibles, afin d'assurer un rendement par hectare aussi élevé que possible. Les rendements attendus de ce projet ont été évalués à 3,5 tonnes de paddy de la récolte en saison sèche et à 4,5 tonnes de paddy de celle prévue en saison des pluies, compte tenu de l'introduction desdites variétés améliorées; d'où, la production annuelle escomptée s'élèverait à 42.000 tonnes de paddy, lorsque le projet atteindra le stade de plein rendement.

Afin d'assurer l'approvisionnement en riz de bonne qualité aux consommateurs, la mise en place des rizeries est envisagée dans le cadre du projet.

Comme il a été indiqué préalablement, les méthodes d'exploitation agricole sont encore peu évoluées; la formation des ingénieurs spécialistes en agriculture et des techniciens agricoles, ainsi que les recherches dans le domaine d'agronomie, ne sont guère suffisantes; étant donné d'autre part la nouveauté pour la zone du projet de la riziculture mécanisée à large échelle, il serait essentiel d'y créer, en tant que premier pas vers la réalisation du projet, une ferme pilote dont les principales activités seraient :

- 1) l'exécution de diverses expérimentations afin d'obtenir les données fiables permettant de formuler une méthode de riziculture mécanisée appropriée ;
- 2) l'exécution d'essais de cultures ;

- 3) l'exécution de la multiplication des semences et l'obtention de lignées pures ;
- 4) l'exécution d'une formation intense du personnel chargé de l'exploitation du projet.

6. PLAN D'AMENAGEMENT ET TRAVAUX PROPOSES

(1) Volume d'eau à irriguer et à drainer

Les besoins mensuels en eau d'irrigation à la prise de la branche morte ont été estimés à 9,1 millimètres par jour en mars et 8,9 millimètres par jour en avril - époques qui correspondent à la période d'étiage du Milo - ce qui est respectivement égal aux besoins totaux en eau d'irrigation à la prise de la branche morte pour toute la superficie d'irrigation (de 5.600 ha), à savoir : 5,9 m³/s et 5,8 m³/s. Par contre, le débit mensuel minimum du Milo à probabilité de 1/10 serait, selon les estimations de 7,6 m³/s et 8,8 m³/s pour ces deux mois donnés - valeurs supérieures aux besoins totaux en eau d'irrigation à la prise de la branche morte précités. Pour le calcul des ouvrages d'irrigation, 2,1 litres par seconde par hectare qui correspondent aux besoins de pointe d'une seule campagne de culture de riz ont été adoptés.

Le volume d'eau à drainer adopté pour le calcul et le planning du réseau de drainage est, selon les estimations, de 7,4 litres par seconde par hectare en admettant que les eaux excédentaires des hauteurs d'eau précipitées journalières maximales à probabilité de 1/10 sont évacuées d'une façon ininterrompue en 48 heures.

(2) Réseau d'irrigation

Pour que les objectifs du projet soient atteints il est indispensable que soit mis en place un réseau d'irrigation rationnel. Compte tenu de sa topographie, la zone du projet devrait être arrosée au moyen du pompage. Etant donné la répartition de cette zone en huit périmètres, il faudrait prévoir pour ceux-ci 8 systèmes d'irrigation

indépendants dont chacun comprendrait une station de pompage, des canaux d'irrigation et des ouvrages sur canaux. Au total, neuf stations de pompage dont une station de surpression est destinée à surélever l'eau d'irrigation seraient nécessaires. Il a été prévu que les pompes à moteur diesel devant être installées dans chacune de ces stations fonctionneraient 18 heures par jour au maximum.

Un système de canaux d'irrigation comporterait des canaux principaux, des secondaires et des rigoles, qui seront, en principe, en terre à section trapézoïdale. Les ouvrages sur canaux comprendraient des ouvrages de prise, des régulateurs, des aqueducs, des chutes et des ouvrages évacuateurs.

(3) Réseau de drainage

Pour assurer l'évacuation des eaux de surface excédentaires accumulées dans les rizières, il faudrait prévoir un réseau de drainage rationnel comprenant des drains principaux, des drains secondaires et de petits drains (ou fossés). Tous ces ouvrages d'assainissement seront en terre et à section trapézoïdale.

Par ailleurs, des ouvrages connexes tels qu'aqueducs sous canaux, chutes de drainage et points de jonction seraient nécessaires.

Les rizières situées pour la plupart dans les zones marécageuses s'étendant le long du cours du Milo sont sujettes aux inondations causées par les crues du Milo, afin d'assurer le rendement attendu des cultures, il y aurait lieu d'y mettre en place des ouvrages de protection adéquats contre les crues ; d'où, l'on a envisagé l'utilisation de digues de protection contre les crues, de vannes de vidange, de drains de réception et de pompes d'épuisement (ou de drainage). Tous ces ouvrages seraient nécessaires pour sept des périmètres envisagés, celui de Loba n'entrant pas en ligne de compte, étant donné sa situation sur les plateaux.

(4) Réseau routier

Un réseau routier nouvellement établi serait nécessaire pour chacun des périmètres proposés pour assurer l'acheminement des apports à la production agricole et de la production rizicole d'une part, et permettre l'exploitation et l'entretien des installations envisagées d'autre part.

Tous ces réseaux routiers, dont chacun sera constitué par des routes principales et des routes secondaires, seraient mis en communication avec les routes nationales existantes. Les routes principales et secondaires auraient une largeur utile de 10 mètres et de 6 mètres respectivement, mais seules les routes principales seraient revêtues de latérite.

(5) Taille d'une parcelle

La taille d'une parcelle a été envisagée à 30 m x 150 m = 0,45 ha, en tenant compte l'efficacité de l'emploi des engins agricoles, de la facilité de la gestion d'eau et de la réduction au minimum du coût du nivellement des terrains, ainsi que notamment du coût d'implantation de rigoles et de petits drains.

7. PROGRAMME D'EXECUTION

Il faudrait prévoir, selon les estimations, 7 ans (1982-1989) pour la réalisation du projet, sans tenir compte de la période d'établissement des plans et dessins nécessaires pour la construction dudit projet, des travaux préparatoires tels que l'adjudication, etc. ainsi que la mise en place du matériel de construction ; en principe, les travaux seront exécutés pendant la saison sèche, en ayant recours autant que possible au matériel de construction lourd.

8. ORGANISATION ET GESTION

Il a été proposé de créer, au sein du Commissariat Général de la Révolution, un bureau dénommé "le bureau du projet de Kankan", dans la zone du projet qui serait chargé de l'implantation et de la gestion du projet. Ce bureau comporterait trois départements : le département administratif, le département technique et le département de la production rizicole. On prévoit par ailleurs la mise en place de sept succursales, sous la direction du département de la production rizicole, chargées de l'administration des périmètres y compris la gestion des installations qui y seront prévues et de l'exploitation agricole dans ceux-ci. L'effectif nécessaire en période de croisière serait de 80 pour le bureau du projet et 864 pour ces succursales.

9. EVALUATION DU PROJET

Envisagé sous son aspect économique, le coût du projet (coût réel) s'élèverait, selon les estimations, à 71,9 millions de dollars américains; considéré sous son aspect financier, le montant total de l'investissement (coût nominal du projet) s'élèverait à 194,4 millions de dollars, dont 97,0 millions représenteraient la part en devises nécessaire et 97,5 million représenteraient la part en monnaie du pays nécessaire; les coûts d'exploitation et d'entretien du projet (valeur réelle) seraient équivalents à 680,000 dollars par an.

Quant aux avantages directs du projet à la période de croisière, ils ont été estimés comme étant équivalents à 12,3 millions de dollars par an (valeur réelle).

Le taux interne de rentabilité (TIR) économique calculé pour ce projet est de 12,7% et l'étude de sensibilité montre que le TIR serait de 6,0% même en cas de retard de 2 ans dans la période de démarrage, de baisse de rendement du paddy de 20% et de majoration de 20% du coût du projet.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU PROJET

(1) Répartition des périmètres

<u>Sur la rive droite</u>		<u>Sur la rive gauche</u>	
<u>Périmètres</u>	<u>Surface nette</u> (ha)	<u>Périmètres</u>	<u>Surface nette</u> (ha)
1. Farako	430	5. Foussein	650
2. Loba	420	6. Gurilan	800
3. Kurkan	440	7. Bankalan	600
4. Nafadji Nord	860	8. Nafadji Sud	1.400

Total général: 5.600 ha

(2) Stations de pompage d'irrigation

<u>Périmètres</u>	<u>Hauteurs</u>		<u>Nombre de groupes</u>	<u>Alésage (mm)</u>	<u>Puissance par moteur (cv)</u>
	<u>Débits (m³/s)</u>	<u>d'élevations totales (m)</u>			
Farako	1,21	12,6	3	500	150
Loba	1,18	28,5	3	500	320
Kurkan	1,24	11,8	3	450	150
Nafadji Nord	2,38	15,4	4	600	240
Foussein	1,86	12,1	3	500	220
Guirilan	2,24	23,4	4	600	340
Bankalan	0,45	17,9	2	450	160
Nafadji Sud	1,24	11,7	3	500	150
No. 1	3,92	14,6	4	700	370
No. 2	0,68	6,3	3	450	45

(3) Réseau d'irrigation

- Canaux d'irrigation principaux : 30 km en longueur totale
- Canaux d'irrigation secondaires : 65,4 km en longueur totale
- Ouvrages sur canaux

	<u>Nombre</u>
Ouvrages de prise d'eau :	331
Régulateurs :	243
Aqueducs d'irrigation :	166
Chutes d'irrigation :	24
Ouvrages évacuateurs :	47

(4) Réseau de drainage

- Drains principaux : 21,1 km en longueur totale
- Drains secondaires : 56,3 km en longueur totale
- Ouvrages sur drains Nombre

Aqueducs de drainage: 306

Chutes de drainage : 63

Points de jonction : 136

(5) Ouvrages de protection contre les crues et les inondations

- Dignes de protection : 59,6 km en longueur totale, pour les 7 périmètres
- Vannes de vidange : 17
- Drains de réception : 38,7 km en longueur totale pour les 8 périmètres
- Stations de pompage de drainage : 17 endroits.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALE DES STATIONS

Périmètres	Surface à assainir (ha)	Volumes à drainer (m ³ /jour)	Hauteur d'élevation totale (m)	Nombre de groupes	Alésage (mm)	Puissance par moteur (cv)
Farako No.1	115	14.000	4,5	2	200	10
No.2	374	44.000	3,9	2	350	30
No.3	101	12.000	3,8	2	200	8
Kurkan No.1	92	11.000	5,0	2	200	10
No.2	204	24.000	4,7	2	250	20
No.3	294	35.000	4,2	2	300	20
Nafadji Nord						
No.1	397	45.000	4,2	2	350	30
No.2	753	85.000	3,2	2	500	40
Foussein No.1	270	31.000	5,4	2	300	30
No.2	315	36.000	5,0	2	300	30
No.3	285	33.000	4,6	2	300	20

Périmètres		Surface à assainir (ha)	Volumes à drainer (m ³ /jour)	Hauteur d'Élevations totales (m)	Nombre de groupes	Alésage (mm)	Puissance par moteur (cv)
Guirilan	No.1	286	33.000	3,5	2	300	20
	No.2	150	17.000	3,3	2	250	10
Bankalan		563	70.000	4,2	2	500	40
Nafadji Sud							
	No.1	227	26.000	4,3	2	350	20
	No.2	379	42.000	3,4	2	350	20
	No.3	910	102.000	3,3	2	500	50

(6) Réseau routier

- Routes principales : 54,2 km en longueur totale
- Routes secondaires : 362,5 km en longueur totale

(7) Travaux de préparation des terres

- Surface : 5.600 ha.
- Rigoles : 279,7 kr en longueur totale
- Petits drains ou fossés : 245,3 kr en longueur totale

(8) Coûts du projet

Désignation	Devises en dollars (x 10 ³)	Monnaies du pays (x 10 ³ sylis)	Total (x 10 ³ dollars)
Travaux de génie civil	53.675	1.438.610	135.881
Constructions des installations de stockage, des rizeries, des bureaux, etc...	23.890	247.650	38.041
Investissement initial de l'exploitation	19.401	19.190	20.498
Total	96.966	1.705.450	194.420

(9) Avantages directs : 12,3 millions dollars par an.

RAPPORT DE L'ETUDE DE FAISABILITE
SUR LE
PROJET DE DEVELOPPEMENT AGRICOLE A KANKAN

RAPPORT PRINCIPAL

Table des matières

	Page
PLAN GENERAL	
RESUME ET CONCLUSION	i
I INTRODUCTION	1
1.1 HISTORIQUE DU PROJET	1
1.2 TRAVAUX REALISES	2
II SITUATION GENERALE DE L'AGRICULTURE	3
III CHOIX DE LA ZONE DE DEVELOPPEMENT	5
3.1 GENERALITES	5
3.2 RELIEF	6
3.3 APTITUDE A L'EXPLOITATION DES TERRES	7
IV ZONE DU PROJET	9
4.1 SITUATION	9
4.2 POPULATION	9
4.3 INFRASTRUCTURES	9
4.3.1 Moyens de transport	9
4.3.2 Electricité	10
4.4 RELIEF ET GEOLOGIE	10
4.4.1 Relief	10
4.4.2 Géologie	13

	Page
4.4.3 Géologie de l'ingénieur des emplacements des principaux ouvrages	13
4.4.4 Matériaux de construction	14
4.5 CLIMAT	15
4.6 HYDROLOGIE	16
4.7 SOLS ET CLASSEMENT D'APTITUDE A L'EXPLOITATION DES TERRES	17
4.8 UTILISATION DES TERRES ET SITUATION AGRICOLE	19
4.8.1 Utilisation des terres agricoles	19
4.8.2 Régime foncier et mode de faire valoir	19
4.8.3 Pratiques culturales actuelles	20
4.8.4 Rendement et production	21
4.9 ORGANISATIONS POUR LE DEVELOPPEMENT RURAL ET LA COMMERCIALISATION DES PRODUITS AGRICOLES	21
V LE PROJET	25
5.1 CONCEPT DE L'AMENAGEMENT	25
5.2 UTILISATION DES TERRES ENVISAGEES	26
5.3 MODES DE CULTURES ENVISAGES	27
5.4 PRATIQUES D'EXPLOITATION PROPOSEES	28
5.4.1 Pratiques culturales proposées et apports à la production	28
5.4.2 Engins agricoles	29
5.5 RENDEMENTS ET PRODUCTION ATTENDUS	30
5.6 RIZERIE	31
5.7 PROJET DE FERME PILOTE	31
5.7.1 Objectifs et travaux envisagés	32
5.8 AMENAGEMENT DES INFRASTRUCTURES DU PROJET	33
5.8.1 Volumes d'eau à irriguer et à drainer	33

	Page
5.8.2 Réseau d'irrigation	37
5.8.3 Réseau de drainage	43
5.8.4 Ouvrages de protection contre les crues	47
5.8.5 Voirie	57
5.8.6 Travaux à l'échelon d'exploitation	58
 VI PLAN D'IMPLANTATION ET COUT ESTIMATIF	 61
6.1 PLAN D'IMPLANTATION DU PROJET	61
6.1.1 Aménagement par stades	61
6.1.2 Calendrier des travaux	63
6.2 COUT ESTIMATIF	64
6.2.1 Généralités	64
6.2.2 Coût du projet	65
6.2.3 Besoins en fonds annuels	68
 VII ORGANISATION ET GESTION	 69
7.1 GENERALITES	69
7.2 ORGANISATION PROPOSEE POUR L'IMPLANTATION ET LA GESTION DU PROJET	69
7.3 PERSONNEL NECESSAIRE	70
 VIII EVALUATION ECONOMIQUE ET FINANCIERE DU PROJET	 71
8.1 GENERALITES	71
8.2 EVALUATION ECONOMIQUE	72
8.2.1 Coût du projet	72
8.2.2 Coûts d'exploitation et d'entretien	72
8.2.3 Avantages ou bénéfice du projet	72
8.2.4 Evaluation du T.I.R. économique	72
8.3 EVALUATION FINANCIERE	73

8.4 AVANTAGES INDIRECTS ET EFFETS SOCIO-ECONOMIQUES

8.4.1 Economies de devises	74
8.4.2 Améliorations qualitatives des produits agricoles	74
8.4.3 Possibilités d'emploi	74

Tableaux et figures

- Tableau 4-1 Caractéristiques générales des sols
- Tableau 4-2 Classification des sols et classes d'aptitude à l'exploitation des terres
- Tableau 4-3 Surface des terres par classe d'aptitude et pourcentage par rapport à la surface totale
- Tableau 4-4 Utilisation actuelle des terres
- Tableau 4-5 Production actuelle des cultures
- Tableau 5-1 Pratiques culturales proposées (variétés à cycle végétatif moyen)
- Tableau 5-2 Pratiques culturales proposées (variétés à cycle végétatif court)
- Tableau 5-3 Nombre d'engins agricoles nécessaires
- Tableau 5-4 Besoins en eau d'irrigation
- Tableau 6-1 Coût des travaux de construction
- Tableau 6-2 Coûts de construction des rizeries, des bureaux et des installations d'emmagasiner
- Tableau 6-3 Frais d'investissement initial de l'exploitation agricole
- Tableau 6-4 Besoins en fonds prévisionnels annuels
- Tableau 7-1 Personnel nécessaire pour le bureau du projet
- Tableau 7-2 Personnel nécessaire pour les succursales
- Tableau 8-1 Prix réels estimés des apports à la production agricole et de la production agricole
- Tableau 8-2 Récapitulation des prix nominaux et réels
- Tableau 8-3 Coût de production annuel basé sur les prix réels dans la situation "avec" projet
- Tableau 8-4 Valeur nette réelle et valeur nette additionnelle
- Tableau 8-5 "Cash Flow" pour l'approche économique

Tableaux et figures (suite)

Tableau 8-6 T.I.R. économiques évalués d'après une étude de sensibilité

Tableau 8-7 "Cash Flow" pour l'approche financière (Cas "A")

Tableau 8-8 "Cash Flow" pour l'approche financière (cas "B")

Figure 3-1 Plan général

Figure 4-1 Calendrier des cultures actuelles

Figure 4-2 Organigrammes de l'administration et de l'agriculture

Figure 5-2 Disposition type d'exploitations

Figure 6-1 Calendrier des travaux d'implantation du projet

Figure 7-1 Organigramme du bureau du projet

Figure 8-1 Evaluation du T.I.R.

TABLE DES ABREVIATIONS

AGRIMA	Entreprise Nationale d'Importation & Distribution des Matériels Agricoles
ALIMAC	Société Nationale d'Alimentation Générale
B.A.P.	Brigade Attelée de Production
BATIPORT	Entreprise Nationale d'Importation des Matériaux de Construction
B.M.P.	Brigade Mécanisée de Production
B.P.N.	Bureau Politique National
C.C.	Comité Central
C.E.R.	Centre d'Education Révolutionnaire
C.G.R.	Commissariat Général de la Révolution
C.N.R.	Conseil National de la Révolution
COTRA	Compagnie Autonome de Transport Routier
C.R.R.	Conseil Régional de la Révolution
D.E.G.	Entreprise Nationale de Distribution d'Eau de Guinée
ECOMA	Entreprise Commerciale d'Arrondissement
E.N.T.A.	Entreprise Nationale des Tabacs et Allumettes
ENTRAT	Entreprise de Transit, Acconage et Manutention Portuaire
E.R.C.	Entreprise Régionale du Commerce
F.A.C.	Ferme Agricole Communale
F.A.P.A.	Ferme Agro-Pastorale d'Arrondissement
IMPORTEX	Entreprise Nationale d'Import-Export
I.N.R.A.F.	Institut National de Recherches Appliquées de Foulaya
I.P.S.	Institut Polytechnique Secondaire
ONAH	Office National des Hydrocarbures
O.N.C.F.G.	Office National des Chemins de Fer de Guinée
P.D.G.	Parti Démocratique de Guinée (Parti-Est de Guinée)
P.R.A.	Pouvoir Révolutionnaire d'Arrondissement
P.R.C.	Pouvoir Révolutionnaire Central

P.R.L. Pouvoir Révolutionnaire Local
P.R.R. Pouvoir Révolutionnaire Régional
S.I.P.A.G. Société Industrielle des Produits Alimentaires de Guinée
S.N.E. Société Nationale d'Electricité
S.N.G. Société Navale Guinéenne
SONACAG Société Nationale des Carreaux et Granites
T.U.C. Transports Urbains de Conakry
U.S.C.Z. Usine de Sciage et de Contreplaqués de N'Zérékoré

CHAPITRE I

INTRODUCTION

Le présent rapport de l'étude de faisabilité relatif au projet de développement agricole à Kankan a été établi conformément au "Programme des travaux" pour lequel est intervenu un accord entre le Gouvernement de la République Populaire Révolutionnaire de Guinée et le Gouvernement du Japon le 4 septembre 1979.

Il s'agit notamment de résultats de l'étude portant sur ledit projet.

1.1 HISTORIQUE DU PROJET

Le plan quinquennal (1973-1978) accordé une priorité absolue au développement rentable de l'agriculture et en particulier au secteur alimentaire afin de résorber le déficit vivrier. En conformité avec cette politique nationale importante, le Gouvernement de la Guinée a demandé au Gouvernement du Japon que soit réalisée, dans le cadre de sa coopération économique, la mise en valeur agricole de la région de Kankan.

En réponse à la requête du Gouvernement de la Guinée, le Gouvernement du Japon a envoyé tout d'abord en 1976 une mission chargée de la reconnaissance, et ensuite, en 1977 une autre chargée de l'étude préliminaire en Guinée en vue du sondage des possibilités de développement agricole de la région de Kankan.

Par la suite, l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (ci-après dénommée "la JICA"), organisme du Gouvernement Japonais, a envoyé une mission chargée de dresser sur place des cartes topographiques au 1/5.000 ème couvrant la zone du projet.

Compte tenu de ce qui précède et à la suite de la demande formulée par le Gouvernement de la Guinée, le Gouvernement du Japon a décidé que soit entreprise l'étude de faisabilité relative à ce projet et a chargé la JICA l'exécution de ces travaux. Une mission a été ainsi envoyée par celle-ci en Guinée en vue de l'exécution de cette étude entre le début de septembre et la fin de novembre 1979.

1.2 TRAVAUX REALISES

La mission japonaise, constituée de 10 experts, a effectué diverses études sur le terrain en collaboration avec le personnel de contrepartie détachée par le Gouvernement de la Guinée.

Ces études ont comporté notamment une reconnaissance sur le terrain, des travaux topographiques, des études pédologiques, des études sur la mécanique du sol, des études hydrologiques, des enquêtes agricoles, etc. D'autre part, différentes données et informations nécessaires aux études sur la météorologie, l'hydrologie, l'agronomie, l'agro-économie, la socio-économie, etc..., ont été rassemblées tant à Conakry qu'à Kankan et ont été pleinement utilisées aux fins de la présente étude de faisabilité.

Le présent rapport se divise en quatre parties distinctes :

1. Le rapport principal;
2. L'annexe
3. Les dessins;
4. Le recueil des données

La présente partie 1, constituant le Rapport principal, présente un résumé de l'annexe.

CHAPITRE II

SITUATION GENERALE DE L'AGRICULTURE

Les conditions naturelles en Guinée se prêtent au développement de l'agriculture; d'après les estimations, 30% environ des terres de ce pays, soit près de 7,4 millions d'hectares sont susceptibles de culture et environ 80% de la population se livrent aux travaux agricoles.

La production agricole représente environ 43% du produit intérieur brut dans l'économie de ce pays; mais, ce secteur est encore bien faible, du point de vue de la productivité, et la raison principale en est l'exploitation traditionnelle; la production des cultures vivrières n'arrive d'ailleurs pas à satisfaire la demande du pays, compte tenu de l'accroissement démographique dont le taux annuel serait de 2,8% environ. De ce fait, les besoins en riz, qui constitue l'une des cultures alimentaires principales, se sont traduits par une importation d'une valeur équivalente à 8,5 millions de dollars américains en 1970.

Afin d'améliorer la situation économique, un plan quinquennal a été établi en 1973, dans le cadre duquel une grande priorité a été donnée au développement de l'agriculture, l'accent étant notamment mis sur les points suivants:

- Couvrir les besoins nationaux;
- Pouvoir exporter l'excédant de la production;
- Permettre l'importation de nouveaux moyens techniques de production, de marchandises et articles de large consommation en faveur du peuple grâce à l'utilisation de la valeur d'une partie des produits.

Toutefois, la production actuelle des céréales n'ayant pu atteindre l'objectif prévu par le plan quinquennal, le Gouvernement de la Guinée s'efforce davantage à faire promouvoir la production des cultures vivrières et ce, notamment le riz, en encourageant le développement des exploitations agricoles irriguées en tant qu'une de ses stratégies importantes.

A cet effet, des projets de développement rizicole à grande échelle ont été conçus pour les régions situées le long des deux fleuves: le Milo et le Niger, d'une part, et dans la région côtière, d'autre part, compte tenu principalement de la potentialité de production rizicole qu'elles présentent : relief plat, conditions pédologiques favorables et disponibilité de ressources en eau permettant l'introduction d'une exploitation agricole irriguée.

La région de Kankan notamment, qui se trouve vers le centre du bassin du Milo, se prête de par sa situation comme centre d'offre de riz de la zone forestière, au Sud, et de la Guinée Moyenne, à l'Ouest, toutes les deux étant caractérisées par le déficit en riz. C'est cette raison qui a incité le Gouvernement de la Guinée à y faire promouvoir le développement de l'agriculture en vue d'y assurer l'accroissement de la production de riz tout particulièrement.

CHAPITRE III

CHOIX DE LA ZONE DE DEVELOPPEMENT

3.1 GENERALITES.

Dans le rapport de l'étude préliminaire élaboré en 1977, le choix de la zone de développement s'était porté provisoirement sur la rive droite du Milo, et la surface brute retenue était d'environ 9.000 hectares.

Ainsi, au début les études sur le terrain concernaient particulièrement les 9.000 ha de terres. Or, les résultats de ces études sur la rive droite ont démontré que les terres adaptées au développement agricole, et surtout à la riziculture, étaient limitées à quelques 2.000 hectares du point de vue, d'une part, de relief se prêtant à l'implantation économique des rizières et, d'autre part, de conditions des sols favorables à l'exploitation agricole mécanisée. Dans le but de maintenir la superficie appropriée à la mise en valeur telle qu'il a été proposé dans le rapport préliminaire en question (c'est-à-dire une surface nette de 5.000 hectares environ), la mission d'études japonaise s'est décidée à étendre la surface faisant l'objet d'étude sur la rive gauche du Milo, en recherchant des terres convenant au développement en question. D'où, la surface totale ayant fait l'objet d'étude (c'est-à-dire la "zone du projet") est d'environ 20.000 hectares s'étendant sur les deux rives du Milo.

Une reconnaissance détaillée sur le terrain a été ainsi réalisée devant permettre de rassembler toute une variété de données complexes et étroitement reliées entre elles concernant les terres et de les analyser en vue du choix à porter sur les terrains appropriés. Ce chapitre traite donc brièvement des questions d'appréciation sur les plans topographique et pédologique en vue de réaliser une implantation économique.

3.2 RELIEF

L'appréciation est faite tout d'abord sur le plan topographique de la zone du projet en vue d'une implantation économique de nouvelles rizières; en général, la zone du projet envisagée est constituée par des terres basses (plaines) et des terres hautes (plateaux). Les terres basses se situent sur un secteur plat dont l'altitude est inférieure à 363 mètres environ, et la plus grande partie de celles-ci est actuellement exploitée pour la riziculture. Le relief plat qu'elles présentent et l'utilisation actuelle des terres indiquent que les terres basses se prêtent à cette implantation économique.

Les terres hautes, par contre, se trouvent sur les cotes de 363 à 400 mètres; elles comprennent des terrasses et des plateaux ondulés. Les terrasses se répartissent en terrains à relief plat et en terrains à pente raide de plus de 1:50 (ou 2%), alors que les plateaux ondulés se caractérisent par des pentes variant de 1:10 à 1:300 (ou 10% à 0,3%).

Pour le choix des terrains sur les terres hautes à retenir aux fins précitées, la priorité a été accordée aux terrasses à relief plat d'une part et aux plateaux ondulés à pente inférieure à 1:100 (ou 1%) d'autre part.

Il convient de noter que les études portant sur le relief de la zone du projet ont été également entreprises en vue de l'implantation économique d'installations d'irrigation dans celle-ci; le réseau d'irrigation envisagé dans le cadre du projet, compte tenu du relief accusé par la zone considérée, serait du type par pompage. Or, la détermination des sites de pompage constitue l'un des facteurs déterminants pour le choix des terrains appropriés. Etant donné que le choix devait se faire sur un emplacement pouvant dominer une superficie à irriguer aussi vaste que possible et assurant un coût de construction raisonnable, neuf emplacements de pompage ont été finalement retenus, compte tenu des résultats des études sur le terrain (cf. Chapitre V); leur situation a été tenue compte lors du choix des terrains à mettre en valeur.

3.3 APTITUDE A L'EXPLOITATION DES TERRES (cf. 4.7 du Chapitre IV)

A la lumière de la morphologie des sols de la zone du projet et d'autres caractéristiques spécifiques compte tenu de l'introduction de la riziculture mécanisée dans les conditions irriguées, les terres agricoles ont été divisées en trois classes, à savoir, Classes II, III et IV, comme il n'existe pas de terres correspondant à la Classe I, selon leur aptitude à l'exploitation conformément aux normes japonaises relatives au classement des sols en fonction de leur productivité; d'après ce classement, les terres des Classes II et III ont été choisies comme terres potentiellement cultivables; ces sols sont en général caractérisés par leur profondeur suffisante, leur facilité modérée d'être labourés, leur grande facilité d'être irriguée et leur facilité assez grande d'être assainie superficiellement aux fins de riziculture mécanisée dans les conditions irriguées.

Comme il a été décrit préalablement, le mode d'irrigation proposé pour la zone du projet est une irrigation par pompage; pour que cette irrigation puisse être économique, il serait souhaitable qu'une station de pompage desserve une superficie aussi importante que possible. Compte tenu de ce qui précède et de la répartition de ces terres potentiellement cultivables, une superficie de plus de 400 hectares a été retenue en tant qu'unité d'aménagement.

La superposition des résultats des études topographiques et pédologiques a permis la sélection d'une superficie nette de 5.600 hectares pour le développement rizicole rentable dans les conditions mécanisées; la zone d'aménagement a été, du point de vue topographique, répartie en 8 périmètres suivants (Cf. Fig. 3.1):

Rive droite		Rive gauche	
<u>Périmètres</u>	<u>Surface nette</u>	<u>Périmètres</u>	<u>Surface nette</u>
Farako	430	Foussein	650
Loba	410	Guirilan	800
Kurkan	440	Bankalan	600
Nafadji Nord	860	Nafadji Sud	1.400
TOTAL PARTIEL :	2.150	TOTAL PARTIEL	3.450
TOTAL GLOBAL : 5.600 ha			

CHAPITRE IV

ZONE DU PROJET

4.1 SITUATION

C'est au Nord de la ville de Kankan, chef-lieu de la région de Kankan, que se trouve la zone du projet; celle-ci s'étend sur les deux rives du Milo, entre les villes de Kanakan et de Nafadji. Sur le plan administratif, elle est placée sous la direction de trois arrondissements de ladite région: Karfamoriah, Ballandou et Baté-Nafadji. Il y a dans la zone du projet 20 villages dont les principaux sont Foussein, Diankana, Bakalan et Nafadji situés sur la rive gauche du Milo et le village de Diansoumaná situé sur la rive droite.

4.2 POPULATION

La population de la zone du projet s'élèverait, selon les estimations, à environ 7.900 habitants sans compter celle de la ville de Kankan proprement dite; toute la population active se trouve à l'intérieur du secteur agricole.

4.3 INFRASTRUCTURES

4.3.1 Moyens de transport

La zone du projet est reliée à la ville de Kankan par deux routes principales non revêtues, dont l'une -- sur la rive gauche du Milo -- s'étend de la ville de Kankan à la ville de Siguiri, et l'autre sur la rive droite -- relie la ville de Kankan à la ville de Mandiana. La ville de Kankan est reliée à Conakry, capitale de la Guinée, par une route nationale d'une longueur totale de 730 kilomètres environ; celle-ci est sur sa plus grande partie revêtue et bien entretenue, sauf une section d'une longueur de 100 km se trouvant entre les villes de Kankan et de Kissidougou.

Il existe par ailleurs, dans la zone du projet, de nombreuses pistes qui ne sont praticables que pendant la saison sèche; d'où il

sera nécessaire de prévoir la construction d'un nouveau réseau routier communiquant avec les deux routes principales précitées en vue de mener à bonne fin le projet.

Un aéroport civil (Aéroport international de Kankan) aménagé à proximité de la ville de Foussein assure les services de transport par avion des passagers et des marchandises entre Conakry (en Guinée) et Bamako (au Mali).

Une ligne de chemin de fer dessert également les villes de Kankan et Conakry; la capacité de chargement maximum d'un wagon est d'environ 30 tonnes. Le chemin de fer fonctionne trois fois par semaine et la capacité transportée totale par semaine serait, selon les estimations, de 350 tonnes environ.

4.3.2 Electricité

La ville de Kankan est dotée d'une centrale diesel, dont la puissance installée est comme suit : 1 x 600 kVA et 2 x 450 kVA. On prévoit d'autre part la mise en place d'une autre génératrice à 600 kVA.

Cependant la capacité actuelle de distribution électrique est bien loin de suffire aux besoins de la région de Kankan, la centrale fonctionnant environ 10 heures par jour compte tenu des difficultés d'approvisionnement en mazout.

4.4 RELIEF ET GEOLOGIE

4.4.1 Relief

Topographiquement parler, chacun des périmètres serait comme suit :

Sur la rive droite :

1) Périmètre de Farako

Se trouvant à environ 2 km au Nord-Ouest du village de Farako, ce périmètre a un relief plat avec des pentes douces de 1:350 (ou 0,28%) environ. Son altitude varie entre 361 mètres et 365 mètres, à part des petites surfaces de terres basses exploitées pour la culture du riz qui se trouvent à une cote inférieure à 361 mètres. La plus grande partie de ce périmètre est couverte de buissons.

2) Périmètre de Loba

Se trouvant à environ 2 km au Nord du village de Loba, et sur les terres hautes, ce périmètre a un relief onduleux et une altitude variant entre 370 et 380 mètres; ses pentes sont d'environ 1:180 (ou 0,55%). Ce périmètre est, à part quelques petites surfaces de terres plates cultivées en riz, couvert également de buissons sur sa plus grande partie.

3) Périmètre de Kurkan

Situé à l'Ouest du village de Kurkan, ce périmètre s'étend dans la direction d'Ouest à l'Est le long du Milo; les terres de ce périmètre se trouvent à une cote de 358 à 363 mètres et les terres plates ayant une altitude inférieure à 360 mètres sont cultivées en riz. La surface restante du périmètre a une pente d'environ 1:300 (ou 0,3%) et est sans culture sur sa plus grande partie.

4) Périmètre de Nafadji Nord

Situé au nord de la ville de Nafadji, ce périmètre est constituée à la fois par des terres basses et des terres hautes; les terres basses, dont la cote est inférieure à 359 mètres, s'étendent du Sud au Nord le long du Milo et la riziculture y est pratiquée. Par contre, les terres hautes d'une altitude de 359 à 364 mètres descendent en pente d'environ 1:300 (ou 0,3%) vers le même fleuve et sont couvertes de buissons sur leur plus grande partie.

Sur la rive gauche :

5) Périmètre de Foussein

Situé à l'Est du nouvel aéroport de Kankan, ce périmètre s'étend du Sud au Nord le long du cours du Milo; il est légèrement ondulé et sa cote est de l'ordre de 362 à 367 mètres. En dehors des petites surfaces de terres plates cultivées en riz, ce périmètre est sur sa plus grande partie sans culture.

6) Périmètre de Guirilan

Ce périmètre comprend des terres basses situées à l'Est du village de Guirilan et des terres hautes au Sud du même village. La cote du terrain est inférieure à 361 (m) dans les terres basses, et est de l'ordre de 363 à 375 (m) dans les terres hautes. Le relief du terrain dans toutes les deux parties est généralement plat. Des rizières s'étendent sur les terres basses et sur la partie ouest des terres hautes.

7) Périmètre de Bankalan

Situé à l'est de la ville de Bankalan, ce périmètre s'étend du Sud au Nord suivant le cours du Milo; il se répartit du point de vue de relief en deux parties : un secteur plat à la cote de 360 à 362 mètres et un secteur à ondulation dont la cote est entre 362 et 370 mètres. Le secteur à ondulation descend en pente d'environ de 1:180 (ou 0,55%) vers le Nord. La plus grande partie du secteur plat est plantée en riz.

8) Périmètre de Nafadji Sud

Se trouvant au Sud-Est de la ville de Nafadji, ce périmètre est constitué à la fois par des terres basses et des terres hautes: les terres basses occupent un secteur très plat dont l'altitude est inférieure à 360 mètres et le riz est cultivé sur la plus grande partie de ces terres. Par contre, les terres hautes s'étendent sur un secteur dont la cote est entre 360 et 369 mètres, et descendent en pente de 1:270 (ou

0,37%) environ vers le Sud. Elles sont sans culture sur leur plus grande partie.

4.4.2 Géologie

La zone du projet appartient à la région dite "savanne de l'Afrique Occidentale", qui a été considérablement altérée par des érosions différentielles qu'a subies "la plate-forme" précambrienne; une partie de la zone est constituée par des sédiments du quaternaire, du tertiaire et du crétacé. En général on peut la répartir en deux zones : une zone alluviale qui est composée de matériaux transportés par le Milo et une zone à sol ferrugineux tropical dans laquelle est comprise la plus grande partie des terres hautes.

4.4.3 Géologie de l'ingénieur des emplacements des principaux ouvrages

Stations de pompage

Il faudrait prévoir neuf stations de pompage dont une station de surpression pour assurer l'irrigation des huit périmètres ; l'étude géologique de ces emplacements a été réalisée en y exécutant des essais de pénétration au cône et des puits de recherche (ou fouilles de recherche) ; les essais de pénétration dynamique au cône ont été effectués en six sites représentatifs aux fins de déterminer la valeur "Nd", permettant ainsi d'étudier l'état de leur sol de fondation.

Il ressort des résultats de ces essais que le sol de fondation de tous les emplacements considérés est constitué de sols alluviaux d'une épaisseur de 1 à 2,5 mètres, de roches fortement décomposées (latérite "A") d'une épaisseur de 3 à 7 mètres et enfin de roches légèrement décomposées (latérite "B"). La valeur Nd est, pour les couches de latérite "A", de l'ordre de 7 à 20 et, pour celles de latérite "B", supérieure à 30.

D'après les études préliminaires sur les stations de pompage, il y a lieu de tenir compte que la charge qu'aurait à supporter le

sol de fondation serait de l'ordre de 5 à 15 tonnes par mètre carré ; d'où, la préférence pour l'implantation de ces installations serait portée au sol dont la valeur Nd est de l'ordre de 7 à 18 - c'est-à-dire sur des couches de latérite "A" et, au cas où les couches de latérite "B" sont à peu de profondeur, sur ces dernières. Quant aux fouilles à exécuter, la profondeur serait de 4 mètres et, au maximum, de 6 mètres.

Canaux d'irrigation principaux

Les tracés de ces canaux proposés passent pour la plupart sur une terrasse élevée, qui est composée de sols alluviaux ayant une épaisseur de 1,0 à 2,0 mètres, au-dessous desquels se trouve la latérite "A". Tenant compte de la perméabilité des sols et de la charge qu'aurait à supporter le sol de fondation, il est préconisé d'implanter les canaux et les ouvrages connexes sur une couche de latérite "A".

Digues de protection contre les crues

La plupart de ces digues ont été prévues sur les hauteurs naturelles s'étendant le long du cours du Milo; celles-ci sont composées de sols alluviaux contenant des particules fines ; à l'état naturel, ces couches sont suffisamment compactes pour supporter les fondations de ces ouvrages d'une hauteur de l'ordre de 3 à 5 mètres.

Les sols alluviaux précités pourraient être utilisés comme matériau de remblai, mais il y aura lieu de les compacter - compte tenu de leur teneur en eau généralement élevée - après les avoir laissés sécher préalablement à l'air.

4.4.4 Matériaux de construction

Il y existe de nombreuses crôutes ferrugineuses exposées, qui sont suffisamment dures et massives pour servir de roches de construction.

On trouve également, dans la zone du projet, des dépôts des terrasses contenant du gravier en grandes quantités ; ce gravier pourrait être utilisé comme gros agrégats dans les ouvrages en béton. Quant au gravier destiné pour les ouvrages en béton de qualité, on pourrait en extraire d'une carrière située à 20 km environ au Sud de la zone du projet.

Pour ce qui est des agrégats fins pour la confection du béton, on pourrait avoir recours au sable qui se trouve dans le lit du Milo.

4.5 CLIMAT

Les conditions climatiques de la zone du projet sont, à part quelques facteurs météorologiques limitants, favorables à la culture du riz.

La température moyenne mensuelle en saison des pluies est au maximum entre 29°C et 33°C, et au minimum entre 21°C et 23°C., alors qu'elle oscille en saison sèche entre 32,5°C et 36,5°C au maximum et entre 14,5°C et 23,5°C au minimum. Il convient de noter qu'une température moyenne mensuelle inférieure à 15°C au minimum en saison sèche pourrait avoir des effets défavorables au stade génératif du riz et ce, notamment aux stades correspondant à la différenciation d'épillets, la méiose et l'épiage.

L'humidité relative atteint son maximum en juillet et son minimum en février ; l'humidité relative moyenne mensuelle est de l'ordre de 45% à 81%. Les relevés indiquent qu'une faible humidité inférieure à 15% a été observée aux mois de janvier, février et mars; elle serait susceptible de causer certains dommages au riz et ce, notamment au stade de floraison.

Les précipitations annuelles observées sur une période de 16 ans à la station de Kankan sont en moyenne de 1.625 mm, dont environ 91% sont enregistrés en saison humide qui dure du mois de mai au mois

d'octobre. La précipitation maximum journalière enregistrée à Kankan est de 163 mm environ.

La moyenne de l'évaporation annuelle mesurée à l'évaporimètre Piche sur une période de 15 ans a été d'environ 1.600 mm. La hauteur totale d'eau évaporée a été d'environ 460 mm en saison des pluies et 1.140 mm en saison sèche. La moyenne de la durée d'insolation par jour varie entre 5 heures en août et 8,5 heures en février. Ces facteurs météorologiques (la vitesse du vent comprise) ne constituent pas d'obstacles pour la culture du riz.

4.6 HYDROLOGIE

Le Milo, un des affluents du Niger, constitue la source d'alimentation en eau d'irrigation du projet; il prend sa source dans les plateaux se trouvant à une cote de l'ordre de 800 à 1.000 mètres environ au Nord-Est de la ville de Macenta. Ce fleuve a une longueur totale de 490 km environ et son bassin versant à Kankan a une superficie de 9.900 km² environ, et de 13.500 km² au point de confluent avec le Niger. Sa pente longitudinale est plutôt raide sur le tronçon en amont de la ville de Konsankoro, l'inclinaison étant de 1/100 à 1/200; après avoir traversé la ville, elle devient progressivement douce et l'inclinaison est, au voisinage de Kankan, de 1/6.500 environ.

Les données hydrologiques relatives au Milo peuvent être obtenues aux stations de Kankan et de Konsankoro. D'après ces données, ses eaux commencent à monter lentement vers la fin d'avril ou début de mai, lorsque débute la saison des pluies, pour atteindre leur maximum en août ou septembre; puis, elles baissent progressivement en saison sèche pour atteindre leur minimum en mars ou en avril. A Kankan, les eaux baissent parfois à un tel point que le volume écoulé est inférieur à 6m³ par seconde et montent à un tel point qu'il atteint 650 à 800 m³/s. Le débit le plus élevé observé à Kankan a été celui de 1967 lorsqu'il a atteint 1.210 m³/s environ.

L'étude sur les crues probables a été faite en se basant sur l'étude de fréquences des crues observées à Kankan, et les résultats

sont comme suit :

Probabilité	Débits de crue (m ³ /s)
1/50 ou 2%	1.329
1/20 ou 5%	1.203
1/10 ou 10%	1.105
1/5 ou 20%	992
1/2 ou 50%	817

L'analyse de fréquences des débits minimum à Kankan a été entreprise pour évaluer les quantités d'eau qu'on pourrait disposer du Milo aux fins de la planification en matière d'irrigation, et les résultats se résument ainsi :

Probabilité	Débit		Débit minimum	
	Q ₃₆₄ (m ³ /sec)	Q ₃₅₅ (m ³ /sec)	Q _{min} en mars	Q _{min} en avril
1/20 ou 5%	4,8	4,8	4,8	4,7
1/10 ou 10%	5,4	5,7	5,5	5,5
1/5 ou 20%	6,4	7,1	6,6	6,8
1/2 ou 50%	9,7	11,3	10,4	11,1

Une étude chimique de la qualité des eaux du Milo a été faite et les résultats de laquelle montrent que ces eaux peuvent être considérées comme étant de première classe et excellentes au point de vue de convenance à l'irrigation.

4.7 SOLS ET CLASSEMENT D'APTITUDE A L'EXPLOITATION DES TERRES

Les sols de la zone étudiée ont été répartis, d'après les conditions topographiques, en cinq associations de sols et subdivisés en dix classes de sols compte tenu des facteurs génétiques tels que la géomorphologie, le climat, la végétation, l'hydrologie, etc... Une récapitulation des propriétés chimico-physiques des sols des dix classes

précitées figure au Tableau 4.1 et leur répartition est présentée au Tableau 4.2; on trouvera des détails plus précis, y compris la comparaison entre le système de classement des sols adopté dans le présent rapport et le système utilisé dans les cartes des sols mondiaux de la FAO/UNESCO en Annexe IV.

L'aptitude à l'exploitation et la productivité des sols ont été évaluées afin d'étudier les possibilités de l'introduction de la riziculture mécanisée à grande échelle dans la zone étudiée. Les résultats de ces études ont permis de classer ces terres en fonction de leur aptitude en quatre classes; ainsi, les terres s'étendant sur la plaine d'inondation actuelle, les terres sur terrasses peu élevées et les terres dans les parties concaves des terrasses élevées, qui occupent les 30,7% de la zone étudiée, ont été inscrites dans la classe II ; les terres de la zone marécageuse s'étendant le long du cours du Milo, les terres dans la partie convexe des terrasses élevées, les terres des zones à pente douce en bordure des terrasses peu élevées, ainsi que les terres à profondeur effective restreinte sur terrasses élevées, qui occupent les 43,9% de la zone étudiée, ont été inscrites dans la classe III ; le reste de la zone étudiée, soit 25,4%, où se trouvent des villages, des étangs naturels, etc., a été inscrit dans la classe IV. Les résultats figure au Tableau 4-3.

Les critères du classement, la carte pédologique et la carte de classement d'aptitude à l'exploitation des terres figurent en Annexe IV et sur les dessins et plans.

4.8 UTILISATION DES TERRES ET SITUATION AGRICOLE

4.8.1 Utilisation des terres actuelle

Sur une superficie brute de 20.000 hectares, 4.420 ha sont constitués par des terres agricoles dont 2.600 ha de rizières, 1.680 ha de champs des terres hautes et 140 ha de vergers. Les 15.850 hectares restants comprennent 14.600 ha de savanne et de terres herbues, 70 ha de terrains marécageux et 910 ha de terrains à vocation non agricole sur lesquels se trouvent des villages, des hameaux, des cours d'eau, des routes, etc.. (cf. Tableau 4.4)

Dans les rizières, on ne fait qu'une récolte de riz en saison des pluies, en raison de l'absence de réseau d'irrigation et d'assainissement agricole. Ces champs de riz s'étendent pour la plupart dans les terres basses se développant le long du cours du Milo, alors que les terres agricoles restantes - dispersées dans la savanne et les terres herbeuses - sont exploitées pour les cultures des terres hautes ou plantées d'arbres fruitiers.

On pourrait faire valoriser les savanne et terres herbeuses actuellement inexploitées aux fins agricoles, en y introduisant des installations d'irrigation et de drainage adéquates, sauf pour ce qui est des terres dont les conditions pédologiques ne sont guère favorables, telles que celles à croûte ferrugineuse et à pente forte de plus de 1:100 (ou 1%).

4.8.2 Régime foncier et mode de faire valoir

Tous les terrains, y compris les terres agricoles sont la propriété de l'Etat. Pour ce qui est des terres agricoles, les agriculteurs peuvent les exploiter après l'obtention des autorisations de cultiver accordées par le Gouvernement Guinéen; ces autorisations de cultiver peuvent être transmises de père en fils, mais les agriculteurs ne sont pas autorisés à disposer de leur terrain soit par vente, soit par location.

Environ 86% de la superficie totale des terres agricoles (4.420 ha) de la zone du projet, soit 3.820 hectares, sont cultivés par les agriculteurs ; étant donné que le nombre de familles d'agriculteurs établies dans celle-ci se situe à environ 810, on estime que la superficie plantée par famille est de 4,7 hectares, les 600 hectares restants des terres agricoles étant placés sous la direction des FAPA, BMP et BAP.

4.8.3 Pratiques culturales actuelles

Les principales cultures que l'on trouve dans la zone du projet sont le riz, le manioc et l'arachide ; ce qui est suivi par ordre d'importance par le "fonio", la patate, le millet et le maïs. Les arbres fruitiers prédominants sont l'oranger et le manguier.

Par ailleurs, des légumes tels que l'aubergine, le concombre, la tomate, les choux, etc., sont pour la plupart plantés sur une surface limitée autour des villages et dans ceux-ci. Le calendrier culturel existant actuellement dans la zone du projet est indiqué dans la Figure 4.1.

Le riz planté actuellement dans la zone du projet est en général de la variété de riz des terres basses ; le riz flottant est également cultivé dans une partie des terrains marécageux s'étendant le long du cours du Milo. La variété de riz des terres basses est semée au début de la saison des pluies, c'est-à-dire entre mai et juin ; elle est récoltée entre octobre et novembre. Le riz flottant est semé en mai, lorsque le niveau des eaux du Milo commence à monter, et est récolté entre novembre et décembre, lors de la baisse du niveau précité.

Le riz des terres basses employé comprend à la fois des variétés locales et des variétés améliorées; le "Dosori", le "Semene" le "Biligbalan" et le "Soso N'Polo" sont les principales variétés locales adoptées, et le "Nanking No. 1", le "Nanking No. 11" et le "Tsing Kang 30" - introduit de la Chine proprement dite - constituent les variétés

améliorées. Pour ce qui est le riz flottant, les principales variétés sont le "Rouge de l'Indochine" et le "Blanc de l'Indochine".

Sur la plus grande partie des terres de la zone du projet, la méthode culturale est encore peu développée et la culture se fait par la force humaine, sauf pour un très petit nombre d'agriculteurs qui ont recours à la force animale (les boeufs) et à la force de traction (les tracteurs) notamment pour le labour. Ni les travaux préparatoires des terres, tels que le hersage, l'opération de "Puddling", etc., ni l'arrosage des terres ne sont effectués ; d'autre part, les engrais et les produits chimiques agricoles ne sont pas utilisés ; les agriculteurs attachent peu d'attention au cours du cycle de croissance des cultures.

4.8.4 Rendement et production

D'après les données et informations recueillies du BMP, du bureau général d'agriculture, ainsi que des enquêtes agricoles entreprises dans la zone du projet, la production agricole actuelle de celle-ci a été évaluée et figure au Tableau 4-5. Comme l'on y peut constater, le rendement des cultures à l'hectare est très faible surtout du fait des pratiques agricoles mentionnées plus haut, de l'absence d'apport d'eau et des dommages causés par les crues du Milo, des parasites et des maladies des plantes.

La production annuelle de paddy (après séchage) de la zone du projet a été estimée à 1.560 tonnes.

4.9 ORGANISATIONS POUR LE DEVELOPPEMENT RURAL ET LA COMMERCIALISATION DES PRODUITS AGRICOLES

Le système socialiste des unités économiques de production agropastorale et de transformation semi-industrielle destiné à promouvoir la Révolution technique et socio-industrielle dans le secteur rural, qui est d'une importance capitale, comprend aux divers échelons du Parti-Etat, les entreprises suivantes :

- (1) Au niveau du P.R.L. (Pouvoir Révolutionnaire Local) : les F.A.C. (Fermes Agricoles Communales) qui sont placés sous la gestion des P.R.L. Au départ, il n'existe qu'une FAC par RPL, mais le PRL pourra plus tard en créer autant que ses potentialités agro-pastorales lui permettent de le faire.

- (2) Au niveau de l'Arrondissement : les F.A.P.A. (Fermes agro-pastorales d'Arrondissement) qui sont des entreprises économiques auto-gérées de haut niveau technique pratiquant une production végétale et animale intensive et à très haut rendement.

- (3) Au niveau de la Région : les entreprises agro-industrielles de moyenne dimension qui sont des unités industrielles régionales traitant des produits d'origine végétale et animale provenant des PRL et des Arrondissements.

- (4) Au niveau de la Nation : la grande industrie de produits végétaux et animaux.

(cf. Figure 7-1 : "Organigramme pour le développement rural")

Dans la région administrative de Kankan où se trouve l'emplacement du projet, il existe 114 Brigades Mécanisées de Production (B.M.P.), 115 Brigades Attelées de Production (B.A.P.) et 12 Fermes Agro-pastorales d'Arrondissement (F.A.P.A.) en 1979. La zone du projet s'étend dans les trois Arrondissements : Baté-Nafadji, Karfamoriah et Ballandou. Le nombre des unités BMP et BAP est respectivement sept (7) dans les deux premiers Arrondissements et six (6) dans le dernier. Les directions des FAPA dans ces trois Arrondissements se trouvent à Nafadji-Centre, Diankana et Koba.

Chaque BMP comporte un conducteur d'engin, un ingénieur agronome ou un contrôleur des travaux agricoles et une équipe d'ouvriers agricoles permanente. Les douze (12) FAPA dans la région de Kankan sont dotées chacune de 2 tracteurs.

La FAPA a pour rôle de diriger les FAC (fermes agricoles communales) des P.R.L. (Pouvoirs Révolutionnaires Locaux) et d'y vulgariser les méthodes culturales et les techniques opérationnelles qu'elle ont acquises au cours de ses activités.

Les organismes aux divers échelons du Parti-Etat sont les suivants :

(1) Au niveau national :

- Ministère du Commerce Extérieur (Exportations et Importations)
- Ministère du Commerce Intérieur (Distribution, Gestion et Contrôle)
- Ministère des Transports (Transports)
- Entreprises Commerciales d'Etat chargées de l'exportation, de l'importation et de la distribution :
IMPORTEX, BATIPOINT, AGRIMA, COTRA, ENTRAT, ALIMAG, etc.

(2) Au niveau régional :

- Entreprise Régionale du Commerce (E.R.C.)

(3) Au niveau d'Arrondissement

- Entreprise Commerciale d'Arrondissement (ECOMA).

(4) Au niveau des villages communaux :

- Service Economique du P.R.L.

Les transactions privées, entreprises depuis le jour où le pays a regagné son indépendance, ont été prohibées à partir de 1975 ; d'où, les cultivateurs ont été obligés de vendre leurs produits aux magasins populaires des PRL (Pouvoirs Révolutionnaires Locaux) et tout commerce de ces produits est soumis au contrôle du "Service Economique" créé par le Parti-Etat. Néanmoins le commerce privé a été admis de nouveau en 1979, mais sous un contrôle rigoureux.

Au niveau des villages communaux, les P.R.L. sont chargés de mieux protéger les intérêts des consommateurs, en les approvisionnant principalement en produits, tels que le riz, le "Fonio", le maïs, le sorgho, le manioc séché, l'arachide, le café, le palmiste, l'essence d'orange, la cire qui sont d'usage courant et dont ils possèdent d'ailleurs le monopole de vente.

CHAPITRE V

LE PROJET

5.1 CONCEPT DE L'AMENAGEMENT

La région de Kankan dans laquelle se trouve la zone du projet, a été exploitée depuis longtemps aux fins agricoles et notamment pour la culture du riz. Toutefois, comme il a été indiqué préalablement, les méthodes traditionnelles encore adoptées dans l'exploitation se traduisent par une faible productivité. Les principaux facteurs limitatifs d'une exploitation rentable sont les suivants :

- 1) Les cultures dépendant des pluies, sans avoir recours à l'irrigation;
- 2) Les mauvaises conditions de drainage notamment dans les zones marécageuses situées le long du cours du Milo ; d'où, l'obtention de faibles rendements par suite des dommages causés aux cultures en période des crues et le peu de possibilité d'y introduire la culture à double récolte annuelle;
- 3) La faible productivité, compte tenu de la mauvaise gestion des terres.

L'eau d'irrigation nécessaire pourrait y être amenée à partir du Milo par la mise en place des ouvrages d'irrigation et les mauvaises conditions de drainage de la zone du projet pourraient être remédiées par l'installation d'un réseau d'assainissement rationnel et entre autres d'ouvrages de protection contre les crues et des vannes de vidange. Quant à l'amélioration de la productivité actuelle, elle pourrait être réalisée par l'introduction de l'exploitation irriguée comprenant la fumure adaptée.

L'objectif spécifique du secteur agricole dans le cadre du plan quinquennal (1973-1978) est d'arriver à l'autosuffisance en

céréales, et le Gouvernement de la Guinée consacre tous ses efforts pour que soit assuré l'accroissement de la production des cultures vivrières et surtout du riz par la mise au point d'une exploitation agricole irriguée, une des principales stratégies gouvernementales.

Le concept principal de l'aménagement agricole serait;

- d'accroître la production rizicole en apportant des améliorations dans les rizières existantes en vue de l'obtention d'une double récolte annuelle de paddy et notamment par l'implantation de digues destinées à protéger les champs de riz contre les crues du Milo;
- d'accroître la production rizicole par la création de nouvelles rizières dans les terrains non exploités dont les conditions topographiques et pédologiques s'y prêtent;
- d'accroître et de stabiliser le rendement du riz par l'introduction de la double récolte irriguée pendant toute l'année, d'un système d'assainissement réglable, d'un système d'irrigation, de variétés de riz à haut rendement et enfin de techniques agricoles améliorées.

Compte tenu de ce qui précède, la mise en valeur agricole de la zone concernée a été étudiée comme indiqué ci-après.

5.2 UTILISATION DES TERRES ENVISAGEES

La surface d'irrigation nette totale prévue pour le projet serait de 5.600 hectares et toutes ces terres seraient transformées en terres irriguées, une fois qu'auront été réalisés les réseaux d'irrigation et de drainage. L'introduction des méthodes d'exploitation irriguée modernes permettra alors une utilisation plus intensive de ces sols; il convient de noter que 3.200 hectares sur les 5.600 ha précités seraient constitués par des terrains actuellement inexploités à faire valoir en les transformant en rizières.

5.3 MODES DE CULTURES ENVISAGES

Le riz restera la culture principale de la zone; toutefois, il y aurait lieu d'y introduire la double récolte annuelle, si l'on désire un rendement par hectare plus élevé du projet.

On a procédé, aux fins de l'élaboration de modes de culture adaptés au projet, à l'étude des relations entre les caractéristiques physiologiques du riz et les conditions climatiques régnant dans la zone du projet, d'une part, et, des quantités d'eau d'irrigation d'autre part. Le débit du Milo, comme il est indiqué dans l'annexe II, varie selon les saisons et des débits faibles de l'ordre de 6 à 10m³/s ont été fréquemment observés en mars et avril; d'où le volume d'eau disponible aux fins du projet sera limité à cette époque. Dans ces conditions, les modes de culture envisagés devront être établis de sorte que la période des besoins en eau élevés du riz pendant sa croissance ne survienne pas à l'époque des débits minimum précités du Milo.

En sus des conditions hydrologiques, une attention particulière a été apportée pour que le stade correspondant à la méiose notamment ne coïncide pas avec la période caractérisée par une température de l'air basse, comme il est d'ailleurs indiqué au paragraphe 4.5 de ce rapport d'une part, et pour éviter d'autre part que la floraison du riz ne tombe pas juste aux époques d'humidité relative basse. C'est ainsi qu'ont été déterminés les modes de culture proposés qui sont présentés à la Figure 5-1.

L'introduction des variétés de riz à haut rendement est également proposée en lieu et place des variétés locales cultivées actuellement dans la région du projet afin d'assurer une production, et une rentabilité maximales. Parmi celles-ci, les variétés convenant le mieux d'après les modes de culture proposés seraient celles à cycles végétatifs court et moyen, c'est-à-dire celles qui nécessitent 100 à 120 jours pour mûrir. Pour le choix de ces variétés, une attention a été apportée à celles très tolérantes pour "l'égrenage" (c'est-à-dire les pertes par un éclatement de la panicule qui fait tomber le grain) et

"la verse", d'une part, du fait de l'utilisation prévue de moissonneuses-batteuses dans la zone du projet, et très tolérantes pour les insectes nuisibles et les maladies des plantes, d'autre part.

Bien que le choix définitif de ces variétés adaptées ne puisse se faire qu'après avoir obtenu les résultats des expérimentations faites sur le terrain et des cultures d'essai dans ladite zone, l'utilisation des variétés améliorées telles que l'IR 747-B2-6 ayant un cycle végétatif court, d'une part, et le TOS 103, le BG90-2, l'IR-29, le Tsing Kang 30, le Chianan-14 caractérisés par leur cycle végétatif moyen d'autre part, ont été préconisées à titre provisoire, à la suite des résultats des expérimentations faites à la ferme expérimentale de Bordo, dans les environs de la ville de Kankan, et dans certaines zones rizicoles de l'Afrique Occidentale.

5.4 PRATIQUES D'EXPLOITATION PROPOSEES

En exécution de la politique du Gouvernement de la Guinée, les exploitations à mettre sur pied dans le cadre de ce projet seront placées sous la direction de l'Etat, en tant que fermes d'Etat. Pour assurer la bonne exploitation et gestion du projet - ce qui est essentiel pour l'obtention au plus tôt des avantages à attendre de celui-ci - il y aurait lieu d'introduire une exploitation agricole mécanisée dans la zone considérée, étant donné l'expérience que possède en cette matière le personnel d'Etat et le nombre limité de la main-d'oeuvre nécessaire pour cette exploitation. Ce projet pourrait également servir à faire la démonstration de la mécanisation d'une exploitation agricole pour le développement agricole de la région de Kankan dans l'avenir.

5.4.1 Pratiques culturales proposées et apports à la production

Le calendrier proposé des travaux agricoles dans le cadre d'une exploitation mécanisée figure aux Tableaux 5-1 et 5-2.

Les travaux de préparation des terres, comprenant entre autres le désherbage, le labour, le hersage et l'opération de "Puddling",

seraient complètement mécanisés, puisque l'on aura recours aux tracteurs combinés avec les accessoires nécessaires. D'autre part, la méthode du semis à la volée serait adoptée en vue d'économie de main-d'oeuvre essentiellement.

En ce qui concerne les éléments nutritifs pour les plantes, il convient de noter qu'en général la teneur des sols de la zone du projet en azote, phosphate, bases utiles et à un certain degré en potassium est notamment déficitaire, d'où la nécessité d'en suppléer par une fumure appropriée. Compte tenu de l'état actuel de ces terres, les besoins en engrais chimiques de ces sols se situeraient comme suit : urée = 260 kg/ha; triple superphosphate = 130 kg/ha et chlorure de potassium = 120 kg/ha.

Afin de pouvoir s'attendre à des rendements plus élevés des variétés améliorées, il est essentiel de prévoir une lutte contre les mauvaises herbes et une protection des plantes contre les parasites et les maladies adaptées en ayant recours aux produits chimiques agricoles. Toutefois, lors de la sélection de ces derniers, il faudra tenir compte de leur toxicité pouvant être directement ou indirectement nuisible à l'être humain et aux animaux; d'où, la nécessité de l'emploi de produits à faible toxicité tels que les "carbamate" et "organophosphate", ainsi que des antibiotiques.

Pour la récolte du riz, on prévoit l'utilisation des moissonneuses-batteuses du type automoteur et le transport du paddy moissonné sera assuré par des camions à benne basculante et des remorques basculantes.

5.4.2 Engins agricoles proposés

Pour le choix des engins agricoles de type approprié, ont été principalement tenues compte la texture fine des sols et des hauteurs d'eau tombées pendant la saison des pluies; des tracteurs à quatre roues motrices seraient nécessaires comme force de traction principale pour les travaux préparatoires des terres, alors que des tracteurs à chenilles

seraient également utiles en tant qu'engins auxiliaires pour ces mêmes travaux mais dans des conditions très humides.

En outre, il y aurait lieu de prévoir des équipements interchangeables élémentaires de différents types pour tracteurs tels que des faucheuses rotatives, des fraiseuses de labour, des rotors à tambour, des pulvérisateurs, etc..., qui seront nécessaires à une exploitation mécanisée.

Afin que cette exploitation agricole mécanisée puisse marcher d'une manière efficace, il serait nécessaire de créer des brigades de travail équipées d'engins agricoles; compte tenu de la surface totale à cultiver, de la taille des parcelles, du nombre de jours de travail et du rendement des engins agricoles, il vaudrait mieux que la surface des rizières couverte par une brigade de travail soit de 200 hectares environ, ce qui correspondrait à celle où deux moissonneuses-batteuses pourraient opérer avec efficacité. Le nombre de brigades de travail nécessaires serait donc de 27 pour une surface de 5.600 hectares au stade final du projet.

Quant au nombre d'engins agricoles nécessaires par brigade de travail, il figure sur le Tableau 5-3.

5.5 RENDEMENTS ET PRODUCTION ATTENDUS

Etant donné l'absence de données fiables concernant les rendements des cultures pour la zone du projet, les rendements attendus pour la situation "avec projet" ont été calculés comme suit, à partir des résultats des expérimentations faites dans la ferme expérimentale de Bordo ainsi que des périmètres rizicoles des pays tropicaux : 3,5 tonnes/ha de paddy de la récolte de riz de saison sèche et 4,5 tonnes/ha de paddy de la récolte de riz de saison des pluies.

La production annuelle escomptable au stade de plein rendement du projet chiffrerait à environ 44.800 tonnes de paddy.

5.6 RIZERIES

En dehors de l'usine de traitement de riz à petite échelle située dans la ville de Kankan, il n'existe pas de rizerie dans la zone du projet.

Afin d'assurer une rentabilité aussi élevée que possible du projet, l'implantation de rizeries capables d'approvisionner en riz de bonne qualité et à écoulement rapide s'imposerait; le type considéré comme convenant le mieux au projet serait une usine pouvant traiter du riz étuvé. Compte tenu de la répartition de huit périmètres isolés, et des conditions des routes existantes peu favorables au transport, il serait souhaitable d'implanter une rizerie dans chacun de ces périmètres. Toutefois, étant donné que le périmètre de Loba est contigu à celui de Kurkan, il a été proposé de construire une seule rizerie pour ces deux périmètres. C'est ainsi que le nombre total de rizeries nécessaires a été évalué à sept et chacune de celles-ci serait dotée d'un magasin à riz usiné et d'un magasin à apports à la production agricole.

5.7 PROJET DE FERME PILOTE

En Guinée, on a une longue expérience dans le domaine rizicole notamment dans les régions s'étendant le long du cours du Milo. Toutefois, la pratique utilisée pour cette culture est encore peu évoluée et traditionnelle, d'où une exploitation rizicole mécanisée dans des conditions irriguées pourrait être une nouveauté pour la zone concernée.

Des recherches agricoles sont bien menées dans la ferme expérimentale de Bordo, mais on y trouve peu de données valables permettant l'établissement des plans relatifs à un projet de riziculture à grande échelle; d'où, la nécessité de la mise sur pied d'une ferme pilote dans la zone proposée en tant que premier pas vers la réalisation du projet.

5.7.1 Objectifs et travaux envisagés

La ferme pilote aurait pour objectifs principaux :

- d'exécuter des travaux d'expérimentation permettant de formuler une méthode de riziculture rentable complètement mécanisée dans des conditions irriguées.
- d'effectuer des essais de cultures permettant l'introduction d'une méthode d'exploitation agricole mécanisée à grande échelle;
- d'entreprendre la multiplication des semences de variétés à haut rendement et la sélection de celles de pure lignée;
- d'assurer l'encadrement du personnel d'Etat appelé à servir à titre de personnel du projet, ainsi que la formation professionnelle des agriculteurs.

Les travaux envisagés de la ferme-pilote comporteraient ce qui suit :

- les travaux expérimentaux comprenant entre autres diverses études portant sur la culture du riz rentable et les pratiques d'irrigation appropriées;
- les essais de cultures nécessaires à la formation d'une méthode culturale mécanisée convenant le mieux au projet et permettant de choisir les engins agricoles de type le mieux approprié. La démonstration de la mécanisation de la culture du riz et l'encadrement du personnel du projet sont également compris dans le programme de ces essais de culture;

L'emplacement envisagé pour cette ferme-pilote se trouverait au Sud-Est du périmètre de Guirilan; ce choix a été fait compte tenu de son accessibilité, de son relief, de l'utilisation actuelle de ses terres, etc... Pour l'exploitation de cette ferme-pilote, il faudrait prévoir une surface de 50 hectares, dont 8 ha seraient destinés aux travaux d'expérimentation et à la multiplication des semences; le restant servirait aux essais de cultures.

5.8 AMENAGEMENT DES INFRASTRUCTURES DU PROJET

5.8.1 Volumes d'eau à irriguer et à drainer

(1) Besoins en eau d'irrigation et ressources en eau

Comme l'on ne possède pas de données concernant les besoins en eau d'irrigation du riz cultivé dans la région du projet, l'évaluation des besoins en eau du projet a été faite à partir des données climatiques obtenues à Kankan et des résultats des études pédologiques entreprises dans la zone du projet.

L'évapotranspiration potentielle dans la zone concernée a été établie au moyen de la méthode de Penman modifiée, méthode retenue comme convenant le mieux après avoir fait la comparaison de trois différentes méthodes empiriques bien connues. En ce qui concerne le volume d'eau nécessaire à l'opération de "puddling" des rizières, il a été calculé à 136 millimètres compte tenu des propriétés physiques du sol. Nous avons admis les valeurs de 4mm/jour dans le cas de la saison sèche et de 3mm/jour dans le cas de la saison des pluies concernant les pertes par percolation profonde, compte tenu des textures des sols.

Quant à la hauteur de pluie utile - partie de la précipitation retenue par le sol de sorte qu'elle est utilisable pour la culture du riz - elle a été estimée sur la base des renseignements donnés par les relevés pluviométriques journaliers faits à Kankan et on a admis qu'elle était égale à 80% des précipitations journalières supérieures à 5 millimètre et inférieures à 80 millimètres. Les pertes inévitables dans les canaux ont été évaluées à 30% de l'apport total d'eau, qui peuvent se décomposer comme suit : 20% des pertes durant son transport et 10% des pertes dues à l'exploitation du réseau d'irrigation.

Les besoins en eau d'irrigation ont été ainsi calculés pour les modes de culture exposés au paragraphe 4.2, sur la base des méthodes et hypothèses citées plus haut, et figurent au Tableau 5-4. Pour les

détails concernant l'évaluation des besoins en eau, on se reportera à la section VII.2 de l'Annexe VII.

Les besoins en eau d'irrigation à la prise de la branche morte ainsi calculés (en millimètres par jour) pour chaque mois se résument comme suit:

Campagne rizicole	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Riz de la 1ère récolte I	14,4	16,4	18,2	20,9	0,6							
Riz de la 1ère récolte II				6,8	11,6	6,8	1,7					
Riz de la 2ème récolte I							6,1	2,1	4,2	10,2	2,5	
Riz de la 2ème récolte II								2,3	2,8	12,0	12,8	2,5
Moyenne	7,2	8,2	9,1	8,9	6,1	3,4	3,9	2,2	3,5	11,1	7,7	2,7

NOTA: La superficie de chacune de ces récoltes est égale à 50% de la superficie totale.

D'après ce tableau, on peut constater que les besoins en eau d'irrigation à la prise de la branche morte aux époques correspondant au débit le plus faible du Milo, c'est-à-dire en mars et avril, ont été respectivement estimés à 9,1 mm/jour et 8,9 mm/jour, soit respectivement 5,9 m³/s et 5,8 m³/s en débit continu; si l'on considère que les débits minimum moyens à probabilité de 1/10 du Milo sont de 7,6 m³/s en mars et 8,8 m³/s en avril, selon les estimations, ces valeurs peuvent être considérées comme supérieures à celles indiquées ci-dessus. Ces besoins en eau d'irrigation pourraient être satisfaits même pour les cas de débits minimum journaliers à probabilité de 1/5, évalués respectivement à 6,6 m³/s pour le mois de mars et 6,8 m³/s pour le mois d'avril. Or, si ces besoins en eau d'irrigation venaient à dépasser de quelque peu les débits minimum journaliers de 5,5 m³/s prévus pour les mois précités, cela ne poserait que peu de problème sur le plan d'apport d'eau, étant

donné les quantités stockées jusqu'à un certain degré dans les rizières.

Par ailleurs, la hauteur mensuelle maximum appelée est en moyenne de 11,1 millimètres par jour pour les quatre campagnes rizicoles, alors que la hauteur maximum appelée pour une seule campagne - qui se situe en mars pour le riz de la première récolte I - est de 18,2 mm/j. Or, comme il est possible que pour une surface limitée les modes de culture prévus pour toute la surface irrigable ne soient appliqués qu'en partie, la hauteur maximum appelée pour une seule campagne de 18,2 mm/j (soit 2, 1 litres par seconde par hectare) a été adoptée pour l'établissement des plans des installations d'irrigation du projet.

Les besoins annuels en eau d'irrigation étant de 2.220 millimètres, pour la surface globale d'irrigation de 5.600 hectares, les besoins annuels en eau d'irrigation à la prise de la branche morte ont été évalués à environ 120 millions de mètres cubes.

(2) Volume d'eau à drainer

L'intensité des pluies locales combinée aux caractères plats du terrain pose, sur le plan de l'assainissement de la plupart des terres de la zone du projet, un grand problème. Afin d'améliorer l'état de ces sols à vocation agricole, il importe d'y prévoir des moyens de contrôle de leur teneur en eau en vue d'y assurer efficacement les travaux de champ, tout en assurant une vidange aussi rapide que possible des ruissellements des eaux pouvant provenir des rizières et des terres inexploitées.

Il convient de noter que le type de ruissellement provenant d'une rizière diffère totalement de celui pouvant apparaître des autres terres du fait qu'une rizière pourra retenir les eaux de pluie jusqu'à ce que celles-ci y atteignent une hauteur admise; compte tenu de ce fait, on admet que les eaux de ruissellement provoquées par des précipitations journalières maximales de 128,2 millimètres à probabilité de 1/10 pourraient se vider d'une rizière en 48 heures ou 2 jours à un débit constant. D'où, l'écoulement de ces eaux par unité a été calculé à partir des rizières à 7,4 litres par seconde par hectare.

Pour ce qui concerne les eaux d'écoulement provenant des terres inexploitées, étant donné l'impossibilité d'en contrôler par des moyens artificiels leur type d'écoulement, l'écoulement de pointe a été évalué à partir d'une formule dite "rationnelle".

Le temps de concentration des pluies ayant été estimé à moins d'une heure pour tous les périmètres, des précipitations horaires maximales de 74,7 mm à probabilité de 1/10 ont été adoptées pour ce calcul. D'où, le coefficient d'écoulement admis est de 20%, compte tenu du relief, des couvertures végétales et des conditions pédologiques caractérisant la zone du projet; et l'écoulement de pointe par unité a été estimé à 41 litres par seconde par hectare.

Le volume d'eau à drainer adopté pour l'établissement des plans des installations de drainage correspondrait donc à la somme de la quantité totale de l'écoulement des eaux d'une rizière et l'écoulement de pointe des terres inexploitées.

(3) Crue du projet

Étant donné qu'il ne serait guère économique d'assurer la protection des terres agricoles contre des crues qui ont une probabilité d'être dépassées une fois en 20 ans, les ouvrages de protection ont été projetés en prenant pour base des crues du Milo qui ont une probabilité de se produire une fois tous les 20 ans.

Le débit de pointe de la crue à probabilité de 1/20 observé à Kankan ayant été évalué à 1.203 m³/s, comme il a été indiqué dans l'Annexe II.5, et le niveau atteint par celle-ci étant de 368,68 mètres, on a converti celui-ci en niveaux indiqués ci-dessous pour les emplacements de pompage d'irrigation envisagés des périmètres, en adoptant la pente du plan d'eau du Milo de 1/6.600^{ème} à 1/6.700^{ème} qui est mentionnée dans l'Annexe II.4.

Les niveaux de la crue évalués sont comme suit :

Emplacements de pompage proposés	Niveaux de la crue (en mètres)
Farako	363,71
Loba	362,46
Kurkan	362,15
Nafadji Nord	359,86
Foussein	366,62
Guirilan	364,29
Bankalan	362,90
Nafadji Sud	361,27

5.8.2 Réseau d'irrigation

Le projet visant à accroître la production du riz dans la région de Kankan, en y introduisant une technique de riziculture moderne, l'implantation d'un réseau d'irrigation efficace s'impose. Le réseau proposé comporterait des stations de pompage, des canaux principaux, des canaux secondaires, et des rigoles, ainsi qu'un certain nombre d'ouvrages construits sur ces canaux destinés à contrôler et à régulariser le débit de ces canaux et le niveau d'eau dans ceux-ci.

Compte tenu du relief, on a dû répartir la zone du projet en 8 périmètres dont chacun sera doté d'un système d'irrigation indépendant et l'eau nécessaire sera pompée à partir des eaux du Milo.

(1) Stations de pompage d'irrigation

Il a été proposé d'installer au total neuf stations de pompage destinées à élever les eaux à partir du Milo jusqu'à certaines hauteurs prévues; 8 stations seront établies sur les rives du Milo à cet effet et une station destinée à surélever cette eau sera prévue à Nafadji Sud.

Les stations prévues sur les rives seront placées aux endroits où la vitesse d'écoulement est suffisamment élevée, pendant la saison sèche, pour empêcher le dépôt des alluvions, mais suffisamment réduite en saison des pluies pour éviter l'érosion des remblais envisagés. Etant donné les variations saisonnières du niveau de ces eaux fluviales - à savoir plus de 7 mètres environ - la disposition et le plan de ces installations ont été prévus en sorte que le matériel de pompage, les ouvrages d'entrée et les remblais ne soient pas endommagés par une crue à probabilité de 1/20 de ce fleuve d'une part, et que les eaux puissent être facilement admises dans les étangs d'aspiration même en cas de débit d'étiage à probabilité de 1/10, d'autre part.

Le débit de projet de chacune des stations de pompage a été déterminé en prenant pour base les besoins de pointe en eau d'irrigation par unité de 2,1 l/s/ha et la surface dominée, en admettant que les pompes fonctionneraient au maximum 18 heures par jour. Quant au nombre de pompes à installer, il est préconisé de mettre en place deux à quatre pompes ayant un même débit, y compris une pompe de réserve, pour chacune desdites stations afin que les risques de panne des pompes soient réduits au minimum.

Parmi les différents types de pompes qui existent, la pompe à volute à deux ouïes a été choisie comme celle convenant le mieux pour toutes les stations de pompage, compte tenu de la hauteur d'élévation moyenne de l'ordre de 6 à 28 mètres. Etant donné l'absence de l'électricité dans la zone du projet, des moteurs diesel ont été retenus pour servir de moteurs primaires de toutes ces pompes; ceux-ci seront du type à 4 cycles, à refroidissement par eau et accouplés directement aux pompes.

Les stations de pompage envisagées seront constituées de canaux d'entrée, d'étangs d'aspiration, de bâtiments de pompes et d'ouvrages de sortie; les canaux d'entrée sont destinés à mettre en communication les eaux du Milo avec les étangs d'aspiration et ont été calculés de sorte à pouvoir amener ces eaux même en période d'étiage

de ce fleuve; les étangs d'aspiration, dans lesquels seront logées les conduites d'aspiration des pompes, seront construits en béton armés et pourvus de grilles et de rainures à poutrelles de bouchure aux entrées.

Le niveau du plancher de la partie inférieure d'un bâtiment de pompes où sera installé le matériel de pompage se trouvera irrémédiablement au-dessous des niveaux de crue du Milo, compte tenu de la hauteur d'élévation limitée des pompes; d'où, la nécessité de rendre étanche la partie inférieure en question, qui a été calculée de sorte à pouvoir résister également aux sous-pressions. Quant à la partie supérieure, on l'a envisagée en tant que simple construction constituée de charpentes en acier et de plaques de fibro-ciment ondulées.

Les principales caractéristiques de ces stations de pompage se résument comme suit :

Stations de pompage	Surface desservie (ha)	Débit des pompes (m ³ /s)	Hauteur d'élévation totale (m)	Nombre de groupes	Alésage de la pompe (mm)	Puissance des moteurs (cv)	Surface au sol du bâtiment de pompes (m ²)
Farako	430	1,21	12,6	3	500	150	200
Loba	420	1,18	28,5	3	500	320	250
Kurkan	440	1,24	11,8	3	450	150	250
Nafadji Nord	850	2,38	15,4	4	600	240	300
Foussein	660	1,86	12,1	3	500	220	250
Guirilan	800	2,24	23,4	4	600	340	350
Bankalan	600	0,45	17,9	2	450	160	350
		1,24	11,7	3	500	150	
Nafadji Sud No.1	1.400	3,92	14,6	4	700	370	350
" No.2	240	0,68	6,3	3	450	45	200

2) Canaux d'irrigation

Le réseau de canaux d'irrigation proposé comprendra les canaux principaux, les canaux secondaires et les rigoles. Les canaux principaux seront destinés à amener l'eau pompée du cours du milo aux secondaires ou bien directement aux rigoles; un à deux canaux principaux ont été prévus pour chaque périmètre. Les canaux secondaires, se détachant des canaux principaux, seront destinés à transporter l'eau plus en aval et domineront chacun une surface de 100 à 200 hectares; le nombre de secondaires prévus pour chaque périmètre est de 3 à 11 canaux.

Tous les canaux proposés seront du type en terre, non revêtu et à section trapézoïdale, sauf certaines parties des canaux principaux qui traverseront des versants raides et seront installées sur des couches à croûte ferrugineuse perméable; ces parties seront pourvues de revêtement de béton ordinaire peu épais, en vue d'assurer la stabilité de ces canaux principaux et la réduction du coût de pompage de l'eau. La pente du talus adoptée est de 1:1,5 pour les canaux en terre et 1:1,25 pour ceux revêtus.

Les vitesses maximales admissibles de l'écoulement dans les canaux ont été fixées à 0,8 mètre par seconde dans les canaux en terre et à 1,0 mètre par seconde dans ceux revêtus, compte tenu des caractéristiques des sols de la zone du projet. Les pentes longitudinales ont été déterminées en se basant principalement sur les conditions topographiques des tracés de ces canaux et les vitesses maximales admissibles précisées plus haut; elles seront ainsi de l'ordre de 1:5.000 à 1:1.000 pour les canaux principaux et de 1:1.000 à 1:500 pour les secondaires.

Les longueurs envisagées des canaux principaux et secondaires dans chacun des périmètres sont comme suit :

Périmètres	Canaux principaux	Canaux secondaires
Farako	1,7 km	7,7 km
Loba	2,4	6,0
Kurkan	1,2	4,3
Nafadji Nord	4,3	8,0
Foussein	3,1	9,8
Guirilan	6,3	6,3
Bankalan	2,4	7,7
Nafadji Sud	8,6	15,6
TOTAL	30,0 km	65,4 km

3) Ouvrages sur canaux

De concert avec les canaux d'irrigation exposés précédemment, seront construits un certain nombre d'ouvrages de différents types dans le but de contrôler le niveau de l'eau et de régler l'écoulement dans les canaux; les ouvrages sur canaux envisagés comprendront :

- i) des ouvrages de prise : prévus pour assurer la distribution de l'eau d'un canal à l'autre; tous ces ouvrages seront du type à siphon et seront constitués par des tuyaux en béton, un ouvrage d'entrée et un ouvrage de sortie. Chaque ouvrage sera doté à l'entrée d'une vanne à glissières circulaire destinée à régler le débit à dériver. Quant aux prises d'eau à installer en tête des secondaires, elles seront pourvues à leur sortie de canaux jaugeurs Parshall.
- ii) des régulateurs: prévus pour le maintien d'un certain niveau de l'eau dans les canaux, au cas où le débit de ces derniers serait faible, et également pour la fermeture de ces canaux dans le but de

leur entretien. Ces ouvrages comprendront deux types, l'un équipé d'une vanne à glissières en acier pour les canaux dont le débit est supérieur à 200 litres par seconde, l'autre munis de poutrelles de bouchure pour les canaux plus petits.

iii) des aqueducs : prévus aux endroits où les canaux d'irrigation traversent les routes fermières. Sur le plan économique, ceux dont le débit est supérieur à 600 litres par seconde seront du type dont le corps est rectangulaire (dalot) en béton armé, alors que ceux dont le débit est inférieur à 600 litres seront du type tubulaire en béton préfabriqué (buses). Les dimensions ont été calculées de sorte à laisser passer le débit maximum dans les conditions d'écoulement libre à une vitesse supérieure à 1,3 fois celle prévue pour les canaux amont. La maçonnerie avec des éléments liants sera faite aussi bien à l'entrée qu'à la sortie des aqueducs en vue de leur protection contre l'érosion.

iv) des chutes : prévues aux endroits où les pentes du terrain sont si fortes qu'elles provoqueraient une vitesse excessive d'écoulement, causant ainsi l'érosion des berges de canaux. Ces ouvrages seront les uns du type vertical et les autres du type incliné, choix qui dépend essentiellement du débit nominal des ouvrages et des conditions topographiques de leurs emplacements. Les ouvrages du type incliné seront installés pour les canaux dont le débit est relativement important et ceux du type vertical construits pour les canaux plus petits.

v) des ouvrages évacuateurs : prévus aux endroits stratégiques pour assurer la protection des canaux

contre les risques de débordement et pour vider les canaux en cas d'urgence ou de leur entretien. Les ouvrages envisagés sont du type déversoir et du type commandé.

Le nombre d'ouvrages sur canaux envisagés pour chacun des périmètres est comme suit :

Périmètres	Ouvrages de prise	Régulateurs	Aqueducs	Chutes	Ouvrages évacuateurs
Farako	41	28	11	1	6
Loba	24	20	14	3	4
Kurkan	19	15	11	2	4
Nafadji Nord	44	35	18	4	7
Foussein	35	23	28	6	5
Guirilan	40	28	41	1	7
Bankalan	43	34	13	2	7
Nafadji Sud	85	60	30	5	7
Total	331	243	166	24	47

5.8.3 Réseau de drainage

Le réseau de drainage de surface proposé pour la zone du projet comporterait des réseaux de drains, des pompes d'épuisement (ou de drainage) et des vannes de vidange; l'assainissement souterrain n'est pas envisagé du fait que les terrains du projet seraient constitués par des rizières et les sols ont en général une texture légère.

Dans ce qui suit sont décrites les principales caractéristiques du réseau de drainage proposé, tandis que les pompes d'épuisement, les vannes de vidange et les drains de réception sont traités dans le paragraphe qui suit et qui a trait aux installations de

protection contre les crues.

1) Drains (ou canaux de drainage)

Le réseau de drains proposé comporterait des drains principaux, des drains secondaires et des petits drains (ou fossés). Les drains principaux seraient destinés à recueillir les eaux provenant des drains secondaires et des petits drains pour les évacuer hors de la zone du projet; ils seront pour la plupart placés sur les dépressions et les étangs naturels se trouvant derrière les élévations naturelles des rives du Milo.

Pour chacun des périmètres, la mise en place d'un à cinq drains a été prévue et chacun d'eux dominera une superficie de 200 à 400 hectares.

Quant aux drains secondaires, ils serviront à recueillir les eaux provenant d'un certain nombre de petits drains pour les évacuer vers les drains principaux; le nombre prévu est un drain pour une surface de 50 à 150 hectares à assainir.

Le débit prévu de ces drains a été déterminé sur la base du volume d'eau à drainer par unité, objet du paragraphe 5.8.1., et à partir de la surface à assainir par chacun d'eux; tous ces ouvrages sont envisagés en tant que canaux en terre excavés à section trapézoïdale et, compte tenu des caractéristiques des sols de la zone du projet, à 1:20 de pente du talus pour les drains principaux et à 1:1,5 de pente du talus pour les drains secondaires.

Pour ce qui est leur forme, ces canaux seraient relativement profonds, le rapport largeur du plafond/hauteur d'eau adopté étant de 1:1 environ; ainsi ils pourront assurer jusqu'à un certain degré le drainage souterrain des terres; mais, une hauteur d'eau maximale de 2,0 mètres est prévue pour les drains de dimensions plus grandes. Les vitesses maximum admissibles des drains

envisagés ont été déterminées sur la base des mêmes conditions que celles qui ont été appliquées aux dessins des canaux d'irrigation, mais, une vitesse de pointe qui est 1,5 fois plus grande que celles précitées sera admise en cas de crues. Les pentes longitudinales prévues, qui dépendent essentiellement des inclinaisons du terrain naturel et des vitesses maximum admissibles, seraient de l'ordre de 1/5.000 à 1/2.000 pour les drains principaux et de 1/2.000 à 1/500 pour les drains secondaires.

La longueur envisagée de ces drains principaux et secondaires pour chacun des périmètres est comme suit :

Périmètres	Drains principaux	Drains secondaires
Farako	0,4 km	7,6 km
Loba	1,2 "	3,3 "
Kurkan	0,7 "	2,9 "
Nafadji Nord	4,2 "	7,6 "
Foussein	1,9 "	4,7 "
Guirilan	3,7 "	5,0 "
Bankalan	2,2 "	9,8 "
Nafadji Sud	6,8 "	15,4 "
Total	21,1 km	56,3 km

2) Ouvrages sur drains

Parallèlement aux drains indiqués ci-dessus seraient aménagés des ouvrages connexes suivants :

- i) des aqueducs de drainage : prévus aux endroits où les drains croiseront la voirie ou les canaux d'irrigation; tous ces ouvrages proposés seraient du type à corps simple ou multiple; ils seraient constitués par des tuyaux métalliques ondulés et des murs

en aile de béton armé. La dimension de chacun d'eux a été déterminée de manière que ces ouvrages puissent laisser un débit nominal dans les conditions d'écoulement libre;

ii) des chutes : prévues aux fins de protéger les drains contre les risques d'affouillement ou d'érosion aux endroits où les pentes du terrain sur lesquelles le tracé d'un drain suit sont plus fortes que les gradients hydrauliques de ces drains. Les ouvrages proposés seraient de construction simple essentiellement en maçonnerie ordinaire avec éléments liants;

iii) Les points de jonction de drainage : les lits et les talus de drains aux points de jonction de deux drains seraient protégés par des maçonneries ordinaires avec éléments liants contre les risques d'affouillement ou d'érosion dus à la turbulence de l'écoulement de l'eau dans les drains en ces points en question.

Le nombre de ces ouvrages sur drains nécessaire pour chacun des périmètres serait comme suit :

Périmètres	Aqueducs de drainage	Chutes de drainage	Points de jonction de drainage
Farako	23	8	14
Loba	32	9	10
Kurkan	19	2	6
Nafadji Nord	45	6	27
Foussein	46	0	22
Guirilan	50	13	15
Bankalan	35	4	11
Nafadji Sud	56	21	37
Total	306	63	142

5.8.4 Ouvrages de protection contre les crues

Le débit du Milo varie, comme il a été préalablement décrit au paragraphe 4.6, considérablement de saison en saison; les eaux atteignent fréquemment, au cours de la saison des pluies s'étalant du mois d'août au mois de septembre, des niveaux supérieurs à la crête des élévations naturelles (levées), submergeant presque toutes les terres basses s'étendant le long de son cours. Quant à la zone du projet, une superficie de 3.000 hectares (soit les 40% de la superficie totale irriguée) serait ainsi annuellement inondée; d'où s'imposeraient des moyens de défense permettant d'empêcher la submersion des terres.

Différentes mesures de lutte contre les crues ont été imaginées pour le projet comprenant entre autres des digues de protection, des vannes de vidange permettant d'assurer la protection des terres contre les crues du Milo, des drains de réception permettant de faire dériver par gravité l'écoulement des crues provenant des emplacements voisins hors du terrain prévu pour le projet et enfin des pompes d'épuisement destinées à l'évacuation des eaux d'écoulement des pluies locales tombant dans les emplacements éventuellement endigués.

Une étude comparative permettant de se rendre compte des possibilités et de la rentabilité économique de chacune de ces mesures de lutte contre les crues et/ou d'une combinaison de celles-ci, a été faite pour les trois cas suivants :

"Plan 1" : cas où n'est prévue que l'implantation de digues de protection contre les crues et de vannes de vidange;

"Plan 2" : cas où est envisagée la mise en place de drains de réception en sus des installations précisées au "Plan 1" susvisé;

"Plan 3" : cas où est proposée l'installation de pompes d'épuisement en sus des ouvrages spécifiés au "Plan 2" précité.

Le plan 1 prévoit l'implantation d'une digue assurant la protection des terres contre une crue à probabilité de 1/20 du Milo ainsi que les vannes de vidange pour chacun des périmètres, les vannes de vidange fonctionnant pour assurer l'évacuation gravitaire des eaux de drainage, lorsque les eaux du fleuve sont à des niveaux inférieurs à ceux des drains aménagés dans les emplacements éventuellement endigués, ainsi que pour empêcher le courant de retour de pénétrer dans ces emplacements lorsque les eaux du fleuve sont à des niveaux supérieurs à ceux des drains; ce qui permettrait de réduire de 1.200 hectares environ la superficie moyenne totale inondée annuellement (ou une superficie nette de 960 hectares environ).

Quant au plan 2, il prévoit la mise en place de drains de réception permettant de faire dériver par gravité les eaux d'écoulement d'averses locales provenant des emplacements voisins se trouvant hors des terres du projet, en sus des digues de protection contre les crues et des vannes de vidange envisagées d'après le plan 1 précité; ce qui permettrait de réduire de 600 hectares en plus la superficie moyenne totale inondée annuellement, soit 1.800 hectares (ou une superficie nette de 1.440 ha environ)

Pour ce qui concerne le plan 3, l'installation des pompes d'épuisement est prévue en sus des ouvrages indiqués au plan 2 ci-dessus; le débit de ces pompes a été calculé de sorte à empêcher complètement les inondations à probabilité de 1/10; ainsi, une superficie totale de 2.600 hectares (ou superficie nette de 2.100 ha) ne serait plus sujette aux inondations annuelles qu'elle subit actuellement.

La comparaison entre ces trois solutions a été faite sur la base d'une étude économique sur chacun desdits plans, en ayant recours à deux critères économiques, à savoir : "rapports avantages annuels - coûts annuels" et "bénéfices annuels". Les bénéfices annuels engendrés par les ouvrages de protection contre les crues prévus dans chacun des trois plans sont évalués comme étant la différence des dommages causés par les crues et inondations au riz dans les situations "avec" et "sans" ouvrages de protection contre les crues; par contre, les coûts annuels - qui sont constitués par le coût de construction équivalent annuel, les coûts d'exploitation et d'entretien annuels et le coût de renouvellement annuel - ont été estimés pour toutes les installations prévues dans la lutte contre les crues pour chacun des périmètres. La comparaison entre lesdits bénéfices annuels et coûts annuels a été effectuée et est résumé au tableau suivant.

Périmètres	Détails	Plan 1	Plan 2	Plan 3
Farako	Rapport $\frac{A}{C}$	1,44	4,20	4,06
	A-C	61,9	255,0	401,7
Kurkan	Rapport $\frac{A}{C}$	2,05	2,63	3,06
	A-C	154,3	207,4	351,4
Nafadji Nord	Rapport $\frac{A}{C}$	1,95	3,58	4,85
	A-C	107,6	109,9	437,7
Foussein	Rapport $\frac{A}{C}$	1,64	2,57	3,36
	A-C	149,6	290,2	561,3
Guirilan	Rapport $\frac{A}{C}$	0,85	0,90	1,61
	A-C	-14,0	-9,6	73,5
Bankalan	Rapport $\frac{A}{C}$	1,87	-	2,82
	A-C	91,5	-	232,5
Nafadji Sud	Rapport $\frac{A}{C}$	2,27	-	3,40
	A-C	205,6	-	523,8

A noter qu'au tableau ci-dessus, "rapport $\frac{A}{C}$ " signifie le rapport avantages annuels/coûts annuels, et "A-C" les bénéfices nets annuels réalisés (en unité de 1.000 dollars américains).

Il est évident d'après ledit tableau que le plan 3 est celui, parmi les trois plans, donnant les valeurs les plus élevées tant pour le rapport avantages/coûts que pour les bénéfices nets pour ce qui concerne les périmètres de Kurkan, Nafadji Nord, Foussein, Bankalan et Nafadji Sud; maintenant pour le périmètre de Farako le rapport avantages/coûts accuse une valeur la plus élevée dans le plan 2, alors que les avantages nets accusent une valeur la plus élevée dans le plan 3. Or, l'écart entre les rapports avantages/coûts figurant dans ces deux plans n'étant guère important, on peut considérer que le plan 3 est plus avantageux pour ce périmètre que le plan 2.

Quant au périmètre de Guirilan, on peut se rendre compte que les rapports avantages/coûts figurant aux plans 1 et 2 sont inférieurs à l'unité; ce qui signifie que les ouvrages de protection contre les crues prévus par ces deux plans ne seraient ni efficaces, ni rentables économiquement parler. Même en ce qui concerne le plan 3 prévu pour ledit périmètre, le rapport avantages/coûts calculé est extrêmement faible - bien qu'il soit supérieur à l'unité - par rapport à ceux calculés pour les autres périmètres. D'où, une étude comparative plus détaillée a été effectuée à cet égard comme suit :

"Plan A" : cas où sont envisagées toutes les installations de protection contre les crues permettant la réalisation de double récolte annuelle de riz sur toute la superficie de 800 hectares (ce qui correspond au "plan 3" de l'étude économique précédente);

"Plan B" : cas où n'est envisagée aucune installation de protection contre les crues, mais où sont prévues les installations d'irrigation pour toute la superficie considérée d'une part; les terres basses d'une superficie de 150 hectares ne seraient pas cultivées en riz d'autre part;

"Plan C" : cas ne prévoyant pas d'installations de protection contre les crues et où les terres basses d'une superficie de 150 ha ne seraient pas comprises dans la superficie irriguée.

L'étude économique de chacun des plans susvisés a été effectuée en faisant la comparaison de l'aménagement agricole projeté de la zone dans les situations "sans" et "avec" réalisation du projet, afin d'évaluer la contribution que pourrait apporter économiquement l'aménagement. Cette contribution a été calculée en ayant recours à deux critères, à savoir : "rapport avantages/coûts" et "bénéfices nets", et les résultats se résument ainsi :

Plan	Coûts (réels) (1.000 \$ E.U.)	Avantages (réels) (1.000 \$ E.U.)	Rapports avantages/ coûts	Bénéfices nets (1.000\$ E.U.)
A	15.549	28.457	1,83	12.908
B	14.368	24.273	1,69	9.905
C	12.557	23.324	1,86	10.767

D'où l'on peut constater que le rapport avantages/coûts figurant au plan C est le plus élevé, mais l'écart entre celui-ci et celui figurant au plan A est négligeable. Quant aux bénéfices nets, le plan A accuse la valeur la plus élevée et est suivi par les plans C et B. D'où, l'on peut conclure que le plan A est le plus avantageux, lorsqu'il s'agit de l'aménagement du périmètre de Guirilan.

L'étude économique portant sur les installations de protection contre les crues de chacun des périmètres, telle qu'elle est décrite plus haut, démontre que la mise en place de mesures intégrales de lutte contre les crues - comportant des digues, des vannes de vidange, des drains de réception et des pompes d'épuisement - représentent le moyen le plus avantageux pour tous les périmètres, à l'exception de celui de Loba.^{1/} Ci-après sont donnés les principales caractéristiques de ces installations et les plans préliminaires relatifs à ces dernières.

(1) Digues de protection contre les crues

Tous ces ouvrages proposés pour le projet seraient constitués de remblais compactés à section trapézoïdale; la largeur en crête de ces digues de protection contre les crues a été fixée à 4 mètres de façon à permettre la circulation du matériel agricole, des camions et du matériel d'entretien. Leurs pentes des talus proposées seraient de 1:2 en ce qui concerne les talus extérieurs et de 1:2,5 pour ce qui est des talus intérieurs, compte tenu des résultats des essais sur les matériaux de remblai.

Les hauteurs de ces digues ont été fixées de manière que les terres du projet soient protégées contre les crues à fréquence de 1/20; les revanches ont été fixées à 1 à 1,2 mètre, en tenant compte de la protection contre le batillage produit par l'écoulement du fleuve, le retrait ou tassement probables des matériaux de remblai, la surélévation probable des niveaux de crue à la suite de l'endiguement, etc..

1/ : Les mesures de lutte contre les crues ne sont pas nécessaires dans le périmètre de Loba, compte tenu de sa situation sur les plateaux.

Le choix des tracés de base de ces digues de protection a été fait de sorte que (i) : leurs hauteur et longueur soient autant que possible peu importantes, (ii) la superficie des terres endiguées soit aussi large que possible et (iii) les digues se trouvent à une distance retirée de plus de 50 mètres des rives du fleuve de manière à éviter les risques de rupture des berges, par suite des changements éventuels du cours du fleuve dans l'avenir; une attention particulière a été en outre apportée aux incidences qu'aurait l'endiguement dans le domaine de l'hydraulique fluvial. Par conséquent des études préliminaires portant sur ce domaine ont été effectuées; les résultats indiquent que la surélévation du niveau des crues pourrait être de l'ordre de 20 à 80 centimètres après l'endiguement - élévation qui est bien inférieure à la revanche envisagée pour une digue - d'où l'on peut la considérer comme ne pouvant pas nuire aux installations existant le long de ce cours fluvial.

Les principales caractéristiques des digues de protection contre les crues envisagées pour chacun des périmètres se résument comme suit :

Périmètres	Longueur (km)	Hauteur moyenne (mètres)	Côte de la crête (m)	
			Point de départ	Point terminal
Farako	6,9	3,2	364,7	363,7
Kurkan	7,6	3,4	363,2	362,1
Nafadji Nord	10,6	2,3	361,9	359,4
Foussein	10,0	3,9	367,7	366,3
Guirilan	5,3	3,4	365,3	364,6
Bankalan	6,7	3,3	363,9	362,9
Nafadji Sud	12,5	2,8	362,3	360,5
Total ou moyenne	59,6	3,2	-	-

(2) Vannes de vidange

Les vannes de vidange sont destinées à empêcher la pénétration des eaux de crue du Milo dans les terres du projet et à assurer l'évacuation par gravité des eaux d'écoulement des pluies locales vers le fleuve lorsque ses eaux sont à un niveau inférieur à celui prévu pour les drains aménagés sur les terrains éventuellement endigués. Ces vannes de vidange ont été prévues à la sortie de chacun des drains principaux et de plusieurs drains secondaires.

Les vannes de vidange envisagées seraient une construction en béton armé comportant un dalot à corps simple et des murs en aile de sortie et d'entrée. Une vanne à glissières (ou glissante) commandée à la main serait placée à la sortie du dalot.

Les principales caractéristiques des vannes de vidange envisagées seraient comme suit :

Vannes de vidange	Superficie à assainir	Débit maximum	Dimensions (Hauteur x largeur) et nombre
Vanne No. 1 de Farako	115 ha	0,85 m ³ /s	1,0m x 1,0m x 1
No. 2 de "	374 "	2,77 "	1,5m x 1,5m x 1
No. 3 de "	101 "	0,75 "	1,0m x 1,0m x 1
Vanne No. 1 de Kurkan	92 ha	0,68 "	1,0m x 1,0m x 1
No. 2 de "	204 "	1,51 "	1,0m x 1,0m x 1
No. 3 de "	294 "	2,18 "	1,5m x 1,5m x 1
Vanne No. 1 de Nafadji N.	397 ha	2,94 "	1,5m x 1,5m x 1
No. 2 de "	753 "	5,57 "	2,0m x 2,0m x 1
Vanne No. 1 de Foussein	270 ha	2,00 "	1,0m x 1,0m x 1
No. 2 de "	315 "	2,33 "	1,5m x 1,5m x 1
No. 3 de "	285 "	2,11 "	1,5m x 1,5m x 1
Vanne No. 1 de Guirilan	286 ha	2,12 "	1,5m x 1,5m x 1
No. 2 de "	150 "	1,11 "	1,0m x 1,0m x 1
Vanne de Bankalan	563 ha	4,17 "	1,5m x 1,5m x 1
Vanne No. 1 de Nafadji S.	227 "	1,68 "	1,0m x 1,0m x 1
No. 2 de "	379 "	2,80 "	1,5m x 1,5m x 1
No. 3 de "	910 "	6,73 "	2,0m x 2,0m x 1

(3) Drains de réception

Il s'agit d'ouvrages destinés à faire dériver les eaux d'écoulement d'averses locales provenant des emplacements voisins, avant qu'elles ne pénètrent dans les terres du projet, permettant ainsi de réduire au minimum les débits requis des drains, des vannes de vidange et des pompes d'épuisement. Ils seraient pour la plupart aménagés le long des canaux d'irrigation principaux envisagés et seraient reliés à leur extrémité aux petits affluents du Milo ou bien directement à ce dernier.

Les drains de réception seraient constitués par des canaux en terre excavés à section trapézoïdale; les pentes des talus et la vitesse maximale admissible d'écoulement dans ces ouvrages seraient analogues à celles prévues pour les drains décrits en (1) du paragraphe 5.8.3.

Les principales caractéristiques de ces drains de réception se résument comme suit :

Périmètres	Superficie à assainir (ha)	Débit maximum (m ³ /s)	Longueur totale (km)
Farako	1.410	30,7	6,3
Kurkan	188	4,0	3,0
Nafadji Nord	376	8,2	4,8
Foussein	670	15,1	4,8
Guirilan	514	13,4	9,2
Bankalan	137	5,7	2,9
Nafadji Sud	201	8,4	2,1
Loba ^{1/}	285	8,5	5,6

^{1/} : Les drains de réception prévus pour le périmètre de Loba ne sont destinés qu'à permettre la réduction des débits des canaux de drainage (ou drains).

(4) Stations de pompage d'épuisement

Les stations de pompage d'épuisement sont destinées à assurer l'évacuation des eaux par pompage, lorsque le niveau des eaux du Milo est supérieur à celui prévu pour les drains aménagés dans les terrains éventuellement endigués; elles seraient situées au voisinage des vannes de vidange envisagées. Le débit de chacune de ces stations de pompage d'épuisement a été calculé de façon que les terres du projet ne risquent pas d'être submergées par des inondations à probabilité de 1/10.

Il a été prévu que pour chacune de ces stations deux équipements de pompage seraient installés en vue de pallier les risques de panne des pompes; aucune pompe de réserve n'y serait envisagée du point de vue économique. Toutes les pompes seraient du type hélico-centrifuge, compte tenu des hauteurs d'élévation relativement faibles prévues; elles seraient commandées par des moteurs diesel, puisque l'on ne dispose pas d'électricité dans la zone du projet.

Chacune des stations de pompage serait abritée dans un bâtiment dans lequel seraient logés le matériel de pompage, un étang d'aspiration et des conduites de refoulement; le bâtiment serait une simple construction dont la partie supérieure serait constituée par des charpentes d'acier et la partie inférieure serait constituée par du béton armé.

Les principales caractéristiques des stations de pompage d'épuisement envisagées seraient comme suit :

Station de pompage de drainage	Superficie à assainir (hectare)	Volume d'eau à vider (m ³ /j)	Hauteur d'élévation totale (m)	Nombre de groupes	Alésage (mm)	Puissance d'un moteur (C.V.)
Station No.1 de Farako	115	14.000	4,5	2	200	10
No.2 "	374	44.000	3,9	2	350	30
No.3 "	101	12.000	3,8	2	200	8
Station No.1 de Kurkan	92	11.000	5,0	2	200	10
No.2 "	204	24.000	4,7	2	250	20
No.3 "	294	35.000	4,2	2	300	20
Station No.1 de Nafadji N.397		45.000	4,2	2	350	30
No.2 " " 753		85.000	3,2	2	500	40
Station No.1 de Foussein	270	31.000	5,4	2	300	30
No.2 "	315	36.000	5,0	2	300	30
No.3 "	285	33.000	4,6	2	300	20
Station No.1 de Guirilan	286	33.000	3,5	2	300	20
No.2 "	150	17.000	3,3	2	250	10
Station de Bankalan	563	70.000	4,2	2	400	40
Station No.1 de Nafadji S.227		26.000	4,3	2	350	20
No.2 " " 379		42.000	3,4	2	350	20
No.3 " " 910		102.000	3,3	2	500	50

5.8.5 Voirie

La création de réseaux de routes fermières dans la zone du projet serait essentielle pour assurer une exploitation agricole efficace, l'acheminement des apports à la production agricole vers la zone du projet et de sa production hors de celle-ci, ainsi que pour une exploitation et un entretien adéquats des installations du projet. Le réseau routier envisagé pour chacun des périmètres comprendrait des routes principales et des routes secondaires; les premières seraient utilisées principalement pour l'acheminement des marchandises et pour la liaison entre les périmètres et l'extérieur, alors que les deuxièmes seraient essentiellement utilisées aux fins d'exploitation agricole et d'exploitation et d'entretien des installations du projet.

La largeur utile a été fixée à 10 mètres pour les routes principales et à 6 mètres pour les routes secondaires, compte tenu de l'intensité de la circulation prévue. Les routes principales seraient revêtues de latérite pour permettre la circulation par tous temps. La hauteur minimale d'un remblai pour route a été fixée à 40 centimètres pour ce qui est des routes principales et à 30 centimètres pour ce qui est des routes secondaires.

Les longueurs totales et par hectare de la voirie envisagée pour chacun des périmètres seraient comme suit :

Périmètres	Routes principales		Routes secondaires	
	Longueur totale (km)	Longueur par ha (m)	Longueur totale (km)	Longueur par ha (m)
Farako	5,9	14	28,8	67
Kurkan	3,4	8	26,1	59
Loba	4,0	10	29,8	71

Routes à usage commun pour les 3 périmètres précités	10,0	-	-	-

Nafadji Nord	6,1	7	50,4	59
Foussein	4,8	7	44,8	68
Guirilan	8,2	10	50,8	64
Bankalan	3,7	6	38,0	63

Nafadji Sud	10,1	7	93,8	67

Total ou moyenne	54,2	10	362,5	65

5.8.6 Travaux à l'échelon d'exploitation

Il s'agit de travaux comprenant l'aménagement de rigoles et de petits drains (ou fossés), ainsi que d'ouvrages connexes sur ceux-ci, et les opérations de nivellement nécessaires pour permettre la mise en place de la culture de riz; les détails de ces travaux sont donnés ci-dessous.

(1) Parcelle type

La taille et la forme qu'aurait une parcelle pourraient avoir des influences considérables sur l'efficacité des opérations culturales, du contrôle de l'eau, etc..., ainsi que sur les coûts de construction; compte tenu collectivement de tous ces facteurs, la taille type d'une parcelle a été fixée à 150m x 30m, (soit à une surface de 0,45 ha)

(2) Rigoles et petits drains

Les rigoles alterneraient avec de petits drains (ou fossés) par intervalles de 320 mètres environ, de manière qu'ils longent les côtés courts de chacune des parcelles.

Le débit minimum des rigoles a été fixé à 60 litres par seconde de manière que la gestion de l'eau puisse être assurée flexiblement et efficacement; quant aux dimensions minimales des petits drains, elles ont été établies de sorte qu'ils aient une profondeur de 0,6 mètre et une largeur du plafond de 0,5 mètre, sans tenir compte de leur débit. La figure 5.2 donne le tracé type de ces deux ouvrages.

Pour ce qui est des longueurs des rigoles et des petits drains envisagées pour chacun des périmètres, elles seraient comme suit :

Périmètres	Rigoles		Petits drains	
	Longueur totale	Longueur par ha	Longueur totale	Longueur par ha
Farako	23,4 km	54m	18,9 km	44m
Loba	20,1 "	48 "	19,8 "	47 "
Kurkan	21,2 "	48 "	18,2 "	41 "
Nafadji Nord	39,3 "	46 "	37,9 "	45 "
Foussein	30,6 "	46 "	29,6 "	45 "
Guirilan	36,4 "	46 "	36,9 "	46 "
Bankalan	30,4 "	51 "	23,4 "	39 "
Nafadji Sud	78,3 "	56 "	60,4 "	43 "
Total ou moyenne	279,7 km	50m	245,3 km	44m

(3) Opérations de nivellement

Les opérations de nivellement des terrains appelés à servir de rizières (ou de champs de riz) constituent l'un des travaux les plus importants du projet, compte tenu de l'irrigation par submersion envisagée comme méthode d'apport d'eau projetée pour ces rizières.

Ces opérations seraient exécutées sur chacune des parcelles et consisteraient à raser les bosses et à remplir les creux avec les déblais.

CHAPTER VI

PLAN D'IMPLANTATION ET COUT ESTIMATIF

6.1 PLAN D'IMPLANTATION DU PROJET

6.1.1 Aménagement par stades

Il a été envisagé que la réalisation du projet se ferait par stades successifs échelonnés dans le temps.

Lors de l'élaboration du calendrier d'implantation, une comparaison a été faite, du point de vue de l'économie du projet ainsi qu'à l'égard des conditions naturelles et sociales des périmètres respectifs, entre les huit périmètres constituant la zone du projet.

On a tout d'abord examiné le taux interne de rentabilité du point de vue économique (TIR économique) qui a été calculé pour chacun desdits périmètres, en se basant sur le coût du projet et les avantages attendus du point de vue économique de ces périmètres. L'évaluation des avantages attendus de chacun de ceux-ci montre qu'au premier rang se placerait le périmètre de Loba dont la valeur est la plus élevée, à savoir 14,4%, viendraient ensuite les périmètres de Nafadji Nord et de Nafadji Sud dont les valeurs sont respectivement de 13,9%, de Guirilan dont la valeur est de 12,8%, de Bankalan dont la valeur est de 12,8%, de Kurkan dont la valeur est de 12,2%, de Foussein dont la valeur est de 11,7% et de Farako dont la valeur est de 10,1% par ordre de décroissance. Toutefois étant donné le peu d'importance que représente l'écart entre les TIR de ces périmètres, les valeurs précitées n'ont pas été considérées comme étant des facteurs déterminants pour la réalisation de l'aménagement dans cet ordre particulier.

Un autre élément important qui a été pris en considération pour la détermination de l'ordre de priorité à accorder pour cet aménagement est la pression exercée pour la valorisation de ces terres,

compte tenu des activités que déploient actuellement les agriculteurs dans ces régions; en fait, l'étendue des cultures sur la rive gauche du Milo est bien plus importante que celle sur sa rive droite, et notamment dans le périmètre de Guirilan - situé au centre de la rive gauche - les champs actuellement exploités occupent environ les 60% de sa superficie totale dont environ 90% sont plantés en riz. Si ce facteur devait entrer en ligne de compte, c'est le périmètre de Guirilan qui viendrait en tête de liste; il serait suivi par ceux de Foussein, de Farako, de Bankalan, de Nafadji Nord, de Kurkan, de Nafadji Sud et enfin de Lba.

Le troisième élément étudié est les conditions socio-économiques de chacun desdits périmètres dans lesquelles peuvent être comprises les possibilités d'écouler facilement les productions obtenues de ceux-ci sur les marchés, et ce, envisagé du point de vue de distance, les commodités de la vie, etc. A cet égard, c'est à la rive gauche où se trouvent les périmètres de Foussein, de Guirilan, de Bankalan et enfin de Nafadji Sud, que revient la priorité.

Prenant collectivement en considération tout ce qui vient d'être cité, l'ordre de priorité envisagé pour l'aménagement serait ainsi: 1) le périmètre de Guirilan, 2) le périmètre de Bankalan, 3) le périmètre de Nafadji Sud, 4) le périmètre de Foussein, 5) le périmètre de Loba, 6) le périmètre de Nafadji Nord, 7) le périmètre de Kurkan et, enfin, 8) le périmètre de Farako.

Il serait souhaitable que soit adopté en général un rythme accéléré dans l'exécution du projet, si l'on tient à obtenir le plus tôt possible les avantages imputables à cet aménagement; or, l'absence d'entrepreneurs expérimentés pour ce genre de travaux en Guinée et l'emploi économique du matériel de construction pourrait freiner la cadence souhaitable des travaux.

Compte tenu de ce qui précède, il a été envisagé de réaliser le projet en trois stades en admettant un délai d'exécution de 7 ans, dans lequel n'est pas compris le temps nécessaire pour l'exécution des travaux préparatoires. Le tableau ci-dessous donne sommairement le calendrier d'implantation qui a été élaboré en admettant que les travaux du premier stade sont amorcés à compter de 1982.

Stades	Périmètres	Superficie nette à aménager (ha)	Délais d'exécution
I	Guirilan	800	1982 - 1984
	Bankalan	600	-id-
II	Nafadji Sud	1.400	1984 - 1987
	Foussein	650	1985 - 1987
III	Loba	420	1986 - 1988
	Nafadji Nord	860	1987 - 1989
	Kurkan	440	1987 - 1989
	Farako	430	1988 - 1989
	Total	5.600	1982 à 1989

6.1.2 Calendrier des travaux

Des travaux de terrassements - qui comprennent l'excavation des canaux, l'exécution des talus de canaux, des routes et des digues de protection contre les crues, ainsi que les mouvements de terres qu'implique le nivellement des terrains - constitueraient le gros des travaux du projet; ces travaux de terrassements ne pourraient être efficacement menés en saison des pluies, compte tenu de la lenteur de la circulation du matériel de construction et de l'inondation des zones marécageuses résultant des crues du Milo. Eu égard au nombre de jours ouvrables par an limité et à la population relativement clairsemée de la zone du projet, l'exécution des travaux se ferait en ayant recours intégralement au matériel de construction lourd.

La figure 6-1 montre le programme d'exécution envisagé aussi bien pour les travaux préparatoires que pour les travaux du projet proprement dit. Les travaux préparatoires comprendraient l'établissement des plans détaillés des installations du projet, la préparation de l'organisation du chantier, l'appel d'offres relatif à l'acquisition du matériel de construction et à l'exécution des travaux de génie civil, etc...; l'élaboration des plans détaillés relatifs aux travaux du premier stade (à savoir les périmètres de Guirilan et de Bankalan) serait amorcée au début de 1981 pour se terminer en fin de la même année; l'élaboration des plans relatifs aux travaux des stades II et III serait réalisée respectivement en 1983 et 1985; la préparation de l'organisation du chantier, les appels d'offres, etc..., seraient terminés en fin de la saison des pluies en 1981 de manière que les travaux du premier stade puissent être amorcés au début de la saison sèche de la même année. Ainsi, il est prévu que les travaux de la totalité du projet - qui dureraient 7 années entières - seraient achevés en 1989.

Les détails relatifs au plan d'exécution, au matériel et matériaux de construction sont donnés en Annexe X.

6.2 COUT ESTIMATIF

6.2.1 Généralités

Le coût de réalisation du projet a été évalué pour la partie en devises et la partie en monnaie du pays; la partie en monnaie du pays a été estimée sur la base des prix et des salaires applicables en Guinée en Novembre 1979, alors que la partie en devises a été calculée en prenant pour base les prix des marchés internationaux en cours en fin 1979. Toutes ces évaluations ont été faites "hors taxes".

Une majoration de 10% du coût direct a été prévu à titre d'imprévus techniques dans le coût estimatif pour le cas éventuel d'augmentation du volume des travaux prévus. Une majoration de 8%

l'an de la partie en devises et de 10% l'an de la partie en monnaie du pays a été également prévue à titre de provisions pour inflation; le taux de conversion admis est 17,5 sylis pour 1 dollar.

6.2.2 Coût du projet

Le coût total du projet a été estimé à l'équivalent de 194.420.000 dollars américains dont 96.966.000 dollars concernent la partie en devises et 1.705.450.000 sylis représentent la partie en monnaie du pays. Ce coût du projet est réparti en i) coût de construction des infrastructures, ii) coût de construction des usines de riz, des magasins et des bâtiments, tels que le bureau et les succursales, et iii) frais d'investissement initial de l'exploitation, dont les détails sont donnés ci-après.

(1) Coût de construction des infrastructures

Par "infrastructures" s'entend les réseaux d'irrigation et de drainage, les installations de protection contre les crues, les réseaux routiers, etc..., à implanter au titre de ce projet. Le coût total de tous ces éléments prévus pour la totalité de la zone du projet d'une superficie de 5.600 hectares a été évalué à l'équivalent de 135.881.000 dollars (dont 53.675.000 dollars pour la partie en devises et 1.438.610.000 sylis pour la partie en monnaie du pays), dont la ventilation est donnée au Tableau 6-1. Le coût de construction de chacun des périmètres se résume comme suit.

Stade d'aménagement	Périmètres	Partie en devises (1.000 dollars)	Partie en monnaie du pays (1.000 sylis)	Total (1.000 dollars)
I	Guirilan	6.059	143.450	14.256
	Bankalan	4.464	114.100	10.984
II	Nafadji Sud	11.251	301.820	28.498
	Foussein	7.495	198.450	18.835
III	Loba	3.478	95.470	8.933
	Nafadji Nord	8.810	246.070	22.871
	Kurkan	5.623	154.540	14.454
	Farako	6.495	184.710	17.050
	Total	53.675	1 438.610	135.881

(2) Coût de construction des usines de riz, des magasins,
et des bâtiments de bureau et de succursales

L'implantation des usines de riz, des magasins et des bâtiments tels que le bureau et les succursales serait nécessaire si le riz obtenu des terres du projet doit être usiné et stocké et si la ferme d'Etat mise sur pied dans le cadre de ce projet doit être gérée efficacement.

Le coût total de ces constructions a été évalué à un montant équivalent à 38 041 000 dollars, dont 23.890.000 dollars pour la partie en devises et 247.650.000 sylis pour la partie en monnaie du pays. La ventilation de ce coût estimatif figure au Tableau 6-2 et le coût pour chacun des périmètres se résume ainsi:

Stade d'aménagement	Périmètres	Partie en devises (1,000 dollars)	Partie en monnaie du pays (1,000 sylis)	Total (1,000 dollars)
I	Guirilan	2.877	30.330	4.610
	Bankalan	2.132	20.680	3.314
II	Nafadji Stud	5.337	53.630	8.401
	Foussein	2.914	29.520	4.601
III	Loba	3.790	39.650	6.056
	Nafadji Nord	4.093	43.590	6.584
	Kurkan	-	-	-
	Farako	2.747	30.250	4.475
	Total	23.890	247.550	38.041

(3) Frais d'investissement initial de l'exploitation

Les frais d'investissement initial de l'exploitation comprennent le coût d'acquisition du matériel agricole et les coûts des produits tels que engrais, produits chimiques agricoles, etc..., permettant la mise en marche initiale de l'exploitation, ainsi que les coûts d'exploitation et d'entretien des systèmes d'irrigation et de drainage.

Le montant total desdits frais s'élèverait, selon les estimations, à l'équivalent de 20.498.000 dollars, dont 19.401.000 dollars pour la partie en devises et 19.790.000 sylis pour la partie en monnaie du pays et dont la ventilation est donnée au Tableau 6-3.

Les frais d'investissement initial de l'exploitation pour chacun des périmètres se résument comme suit:

Stade d'aménagement	Périmètres	Partie en devises (1.000 dollars)	Partie en monnaie du pays (1.000 sylis)	Total (1.000 dollars)
I	Guirilan	2.380	2.090	2.500
	Bankalan	1.740	1.590	1.838
II	Nafadji Sud	4.791	4.630	5.056
	Foussein	2.172	2.230	2.299
III	Loba	1.566	1.570	1.656
	Nafadji Nord	3.395	3.530	3.597
	Kurkan	1.584	1.700	1.681
	Farako	1.765	1.850	1.871
	Total	19.401	19.190	20.498

6.2.3 Besoins en fonds annuels

Les besoins en fonds annuels ont été établis en se basant sur le calendrier des travaux décrit au paragraphe 6.1.2 et figurent au Tableau 6-4.

CHAPITRE VII

ORGANISATION ET GESTION

7.1 GENERALITES

Le Gouvernement de la Guinée se propose de placer le projet, une fois les travaux réalisés, sous la direction de l'Etat, en tant que ferme d'Etat. Afin de mener à bien l'exploitation de la ferme pour pouvoir aider le pays à parvenir à un état d'auto-suffisance en céréales, il s'avèrerait nécessaire de mettre sur pied un organisme autonome qui constituerait une agence complémentaire au sein du Commissariat Général de la Révolution (C.G.R.).

7.2 ORGANISATION PROPOSEE POUR L'IMPLANTATION ET LA GESTION DU PROJET

Il a été proposé d'installer sur la zone du projet un bureau du projet de Kankan qui, en qualité d'agent exécutif, serait responsable de l'implantation et de la gestion générale du projet sous le contrôle de l'Etat. Ce bureau comporterait trois départements: le département administratif, le département de la production rizicole et le département technique. On prévoit la création de sept succursales sous la direction du département de la production rizicole, qui seraient chargées de l'exploitation et de l'entretien des installations prévues dans chacun des périmètres; compte tenu de leur proximité, les périmètres de Kurkan et de Loba seraient placés sous le contrôle d'une même succursale.

Les principales fonctions et responsabilités du bureau du projet comporteraient ce qui suit :

- 1) La gestion et le contrôle de toutes les activités des succursales;
- 2) L'achat des apports à la production agricole ainsi qu'entre autres du carburant, et leur distribution aux succursales;

- 3) La collecte du riz usiné provenant des succursales et la vente de ce riz à l'Entreprise Régionale du Commerce (E.R.C.);
- 4) L'exploitation et l'entretien des ouvrages d'irrigation et de drainage, du réseau routier et des digues;
- 5) L'exploitation et l'entretien des stations de pompage, des ateliers et des ouvrages connexes;
- 6) L'approvisionnement, la comptabilité et les affaires administratives.

Chaque succursale comprendrait cinq sections: la section administrative, la section de la production rizicole, la section de l'irrigation, la section mécanique et la section de la rizerie. Les activités d'une succursale seraient essentiellement les suivantes:

- 1) Le contrôle des apports à la production agricole, des matériaux, de la main d'oeuvre, de la comptabilité et des affaires générales;
- 2) L'exécution et la gestion de tous les travaux agricoles;
- 3) La gestion des eaux et l'entretien des ouvrages à l'échelle de l'exploitation;
- 4) L'inspection journalière, l'entretien et les réparations du matériel agricole;
- 5) L'exploitation et l'entretien de l'usine de riz et entre autres des magasins.

Un organigramme du bureau du projet et des succursales est donné à la Figure 7-1.

7.3 PERSONNEL NECESSAIRE

Le nombre estimatif de personnel requis pour assurer la bonne gestion du projet est donné dans les Tableaux 7-1 et 7-2, selon lesquels l'effectif du bureau du projet se composerait de 80 personnes et celui des sept succursales serait de 864 personnes au total au cours de la période de croisière de l'aménagement.

CHAPITRE VIII

EVALUATION ECONOMIQUE ET FINANCIERE DU PROJET

8.1 GENERALITES

La rentabilité économique du projet a été étudiée en calculant le taux interne de rentabilité sous l'aspect économique (TIR économique); d'autre part, une étude de sensibilité portant sur les variations du rendement de paddy, les variations de la période de démarrage et les variations du coût du projet a été effectuée.

L'évaluation financière a été faite en étudiant le budget prévu de la ferme d'Etat dirigée par le bureau du projet de Kankan à mettre sur pied, et ainsi la capacité de ce dernier à rembourser les prêts requis pour cet aménagement.

Une étude brève portant sur les avantages indirects de l'aménagement pouvant avoir des incidences sur le développement régional a été également effectuée.

Les taux de conversion entre le syli et le dollar américain adoptés pour ce qui est de l'évaluation économique sont : 80 sylis pour 1 dollar, et pour ce qui est de l'évaluation financière sont : 17,5 sylis pour un dollar, la durée de vie économique du projet étant de 50 ans.

Les prix des apports à la production agricole et des produits agricoles adoptés pour l'évaluation économique ont été estimés à partir des prix du marché international de 1978 en dollars, faisant l'objet des prévisions de la Banque mondiale, alors que l'évaluation financière a été faite sur la base des prix contrôlés par l'Etat Guinéen dans les marchés locaux de Kankan. Les résultats de ces estimations figurent aux tableaux 8-1 et 8-2.

8.2 EVALUATION ECONOMIQUE

8.2.1 Coût du projet

Le coût du projet (réel) et les besoins en fonds annuels ont été estimés sous l'angle économique en se basant sur le coût estimatif et le calendrier d'implantation du projet figurant au chapitre VI.

8.2.2 Coûts d'exploitation et d'entretien

Les coûts d'exploitation et d'entretien du projet sont constitués par les dépenses générales du bureau du projet dans lesquelles sont compris les frais du personnel, les frais de matériel et de fournitures nécessaires à l'entretien des installations du projet, ainsi que les prix du carburant nécessaire au fonctionnement des pompes.

8.2.3 Avantages ou bénéfice du projet

Les avantages ou bénéfices (valeur réelle) ont été calculés comme étant la différence entre les revenus nets résultant de la production rizicole dans la situation "avec" le projet et les revenus nets obtenus de la production rizicole dans la situation "sans" le projet; ces avantages commenceraient à apparaître en 1983 pour augmenter d'année en année et atteindre leur maximum en 1994, c'est-à-dire dès la 12^{ème} année à partir du démarrage des travaux de construction du projet.

Le coût de production rizicole (réel) et l'augmentation annuelle de cette production sont donnés aux Tableaux 8-3 et 8-4 respectivement.

8.2.4 Evaluation du T.I.R. économique

Le TIR du projet du point de vue économique a été estimé à 12,7% sur la base du coût (réel) et des avantages (valeur réelle) évalués au moyen du "cash flow" figurant au Tableau 8-5; il démontre que le projet est économiquement viable.

Les études de sensibilité portant sur les variations du rendement de paddy, de la période de démarrage et du coût du projet ont été faites; tel qu'il est résumé sur le Tableau 8-6, l'aménagement envisagé donnerait un TIR de 6,0% en cas de retard de 2 ans dans la période de démarrage, de baisse de 20% du rendement de paddy et d'augmentation de 20% du coût du projet.

8.3 EVALUATION FINANCIERE

Compte tenu de la gestion financière du bureau du projet de Kankan, une évaluation de la capacité de ce dernier à rembourser les fonds nécessaires à la réalisation de cet aménagement a été effectuée. A cet effet, des hypothèses ont été faites pour deux cas d'emprunts assortis des conditions suivantes:

Cas "A" : d'après lequel seule la partie en devises du coût du projet serait financée dans le cadre d'une assistance bilatérale ou par un organisme de prêt international, le taux d'intérêt étant de 3% l'an et le délai de remboursement étant de 30 ans, y compris le délai de franchise de 10 ans. La partie en monnaie du pays est dans ce cas prévue à titre d'allocation budgétaire de l'Etat Guinéen, ce qui n'impliquerait pas de remboursement.

Cas "B" : d'après lequel le coût du projet serait intégralement financé dans le cadre d'une assistance bilatérale ou par un organisme de prêt international aux mêmes conditions que celles énoncées dans le cas A ci-dessus.

Compte tenu des hypothèses faites plus haut, l'étude financière du projet a été effectuée en établissant un tableau du "cash flow" pour chacun des cas A et B (cf. Tableaux 8-7 et 8-8). D'après ces tableaux, les revenus prévus de la vente à l'ERC du riz usiné pourraient couvrir toutes les dépenses nécessaires à la gestion du bureau du projet dans lesquelles sont compris le coût de production, les coûts de renouvellement des installations du projet ainsi que les montants du prêt à rembourser.