

REPUBLIQUE DU MALI

MINISTRE DE L'AGRICULTURE

RAPPORT DE L'ETUDE DE FACTIBILITE
DU PROJET DE
DEVELOPPEMENT DU PERIMETRE DE BAGUINEDA

TOME I

RAPPORT PRINCIPAL

OCTOBRE 1981

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE





519
81
AFT
13696

REPUBLIQUE DU MALI

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

RAPPORT DE L'ETUDE DE FACTIBILITE
DU PROJET DE
DEVELOPPEMENT DU PERIMETRE DE BAGUINEDA

JICA LIBRARY



1029698163

TOME I

RAPPORT PRINCIPAL

OCTOBRE 1981

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 9. 28	519
登録No. 09314	81
	AFT

AVANT-PROPOS

C'est un grand plaisir pour moi de pouvoir présenter au Gouvernement de la République du Mali le présent rapport intitulé " Rapport de l'Etude de Factibilité du Projet de Développement du Périmètre de Baguineda".

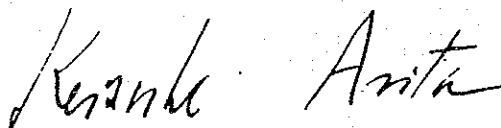
Ce rapport, formulé à la suite d'une demande du Gouvernement malien comprend le résultat des études qui se déroulaient dans la région de Baguineda durant la période de septembre 1980 à janvier 1981 par la Mission d'Enquêtes techniques envoyée par l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA).

La Mission, dirigée par Monsieur Chikashi ODA, a eu une série de discussions avec les autorités maliennes et a effectué les études et enquêtes nécessaires sur le terrain. L'analyse de ces études et des données recueillies sur place a permis de formuler le présent rapport.

Je souhaite sincèrement que le présent rapport puisse être d'une utilité comme ouvrage de référence de base pour la réalisation du Projet.

Enfin je voudrais exprimer particulièrement mes remerciements envers le personnel intéressé du Gouvernement de la République du Mali pour leurs collaborations étroites données à la Mission d'Enquêtes.

Le 31 octobre 1981

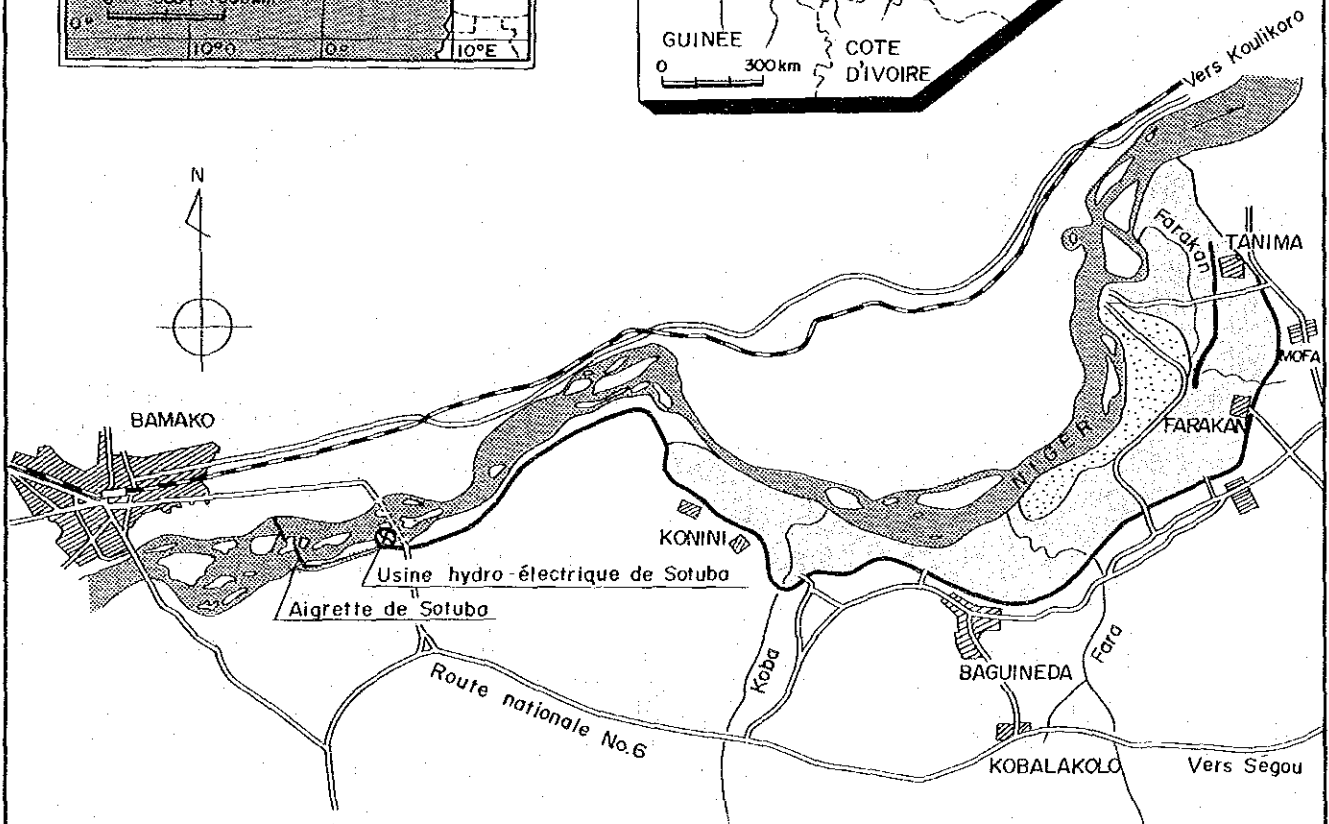
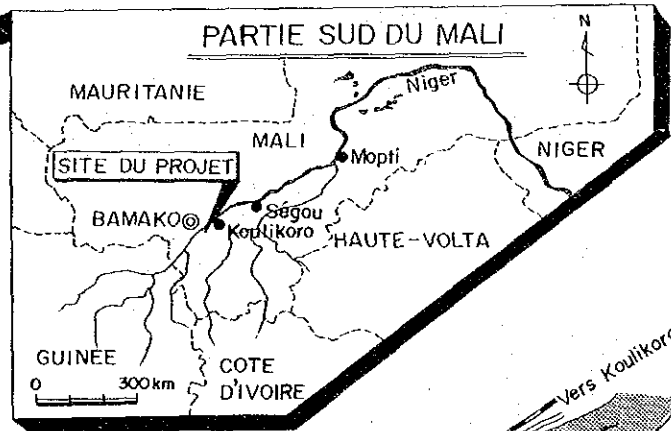
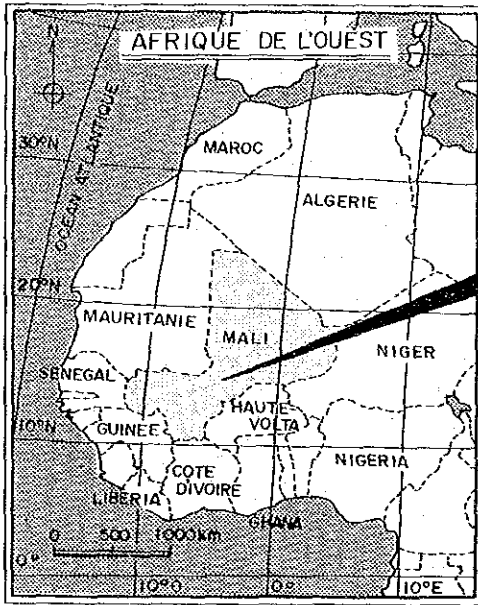


Keisuke ARITA

Président

Agence Japonaise de Coopération Internationale

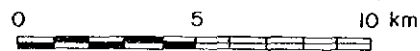
CARTE DE SITUATION

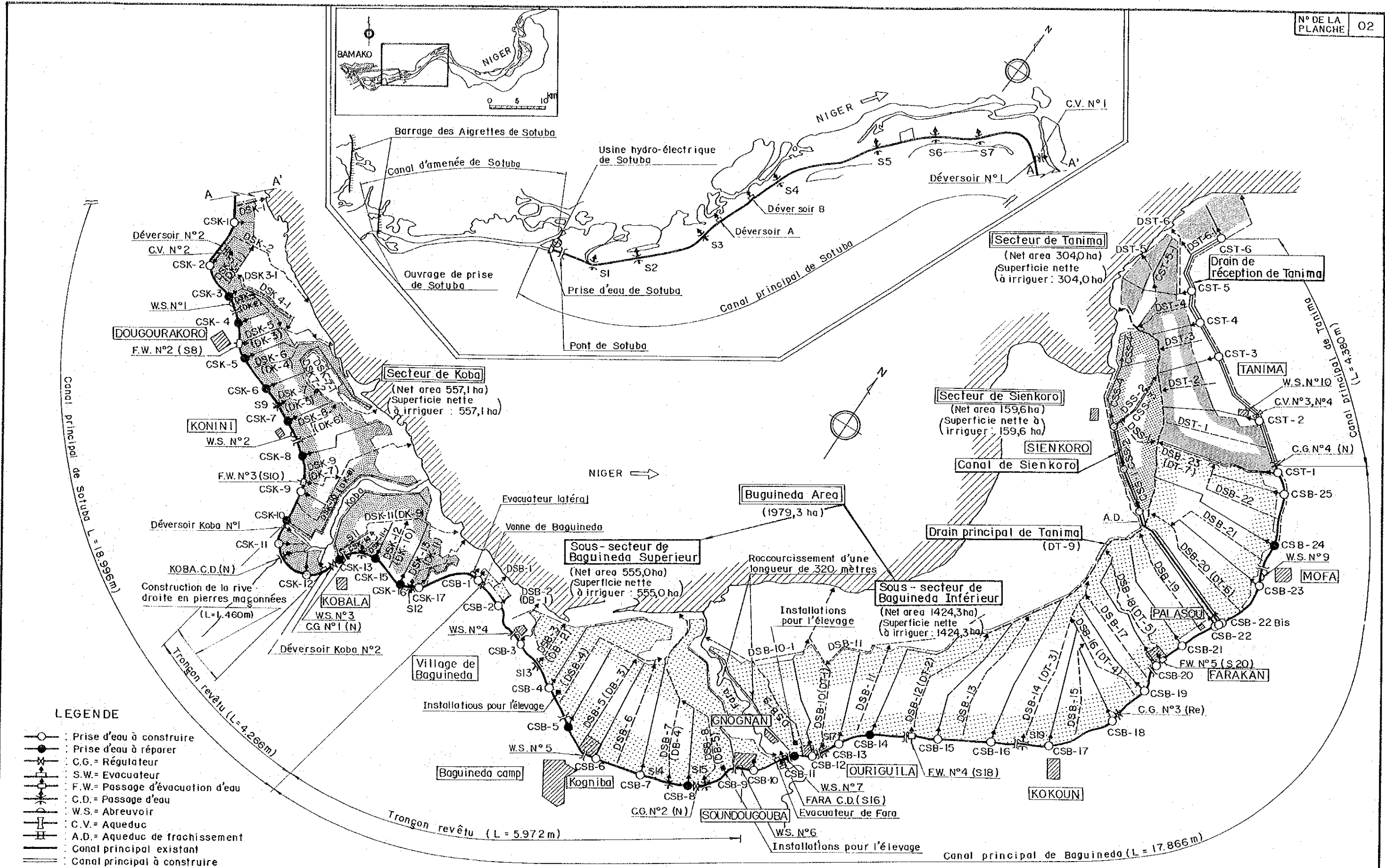
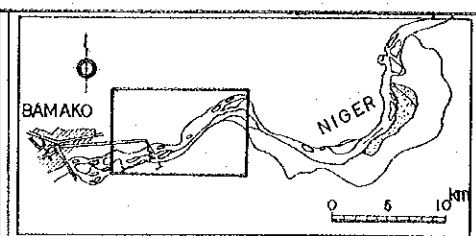


LEGENDE

- Voie ferrée
- Route
- Canal
- Ville ou Village
- Zone inculte
- Zone irriguée

ECHELLE





LEGENDE

- : Prise d'eau à construire
- : Prise d'eau à réparer
- ⊗ : C.G. = Régulateur
- ⊥ : S.W. = Evacuateur
- ⊥ : F.W. = Passage d'évacuation d'eau
- ⊥ : C.D. = Passage d'eau
- ⊥ : W.S. = Abreuvoir
- ⊥ : C.V. = Aqueduc
- ⊥ : A.D. = Aqueduc de franchissement
- : Canal principal existant
- : Canal principal à construire
- : Canal secondaire
- : Drain principal
- : Drain secondaire
- ⊥ : Pont
- : Installations pour l'élevage
- (N) : Ouvrage à construire
- (Re) : Ouvrage à réparer

Remarque : Sur le plan d'irrigation et de drainage les sous-secteurs de Baguineda Supérieur et de Baguineda Inférieur constitueront un secteur à Baguineda après leur aménagement.



ETABLI <i>P. V.</i>	REPUBLIQUE DU MALI	TITRE DU DESSIN
VERIFIE <i>P. V.</i>	MINISTERE DE L'AGRICULTURE	DISPOSITION GENERALE DES INSTALLATIONS D'IRRIGATION ET DE DRAINAGE ENVISAGEES
PRESENTE <i>P. V.</i>	PROJET DE DEVELOPPEMENT DU PERIMETRE DE BAGUINEDA	N° DU DESSIN 100-02
DATE 31 10 1981		AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

R E S U M E E T R E C O M M A N D A T I O N

RESUME

I. GENERALITES

1. Le présent rapport de l'étude de factibilité du Projet de développement du périmètre de Baguineda a été établi conformément à la "Consistance des travaux" faisant l'objet du Protocole d'Accord signé entre le Gouvernement de la République du Mali et le Gouvernement du Japon. Ce rapport est une synthèse des enquêtes et études effectuées sur le terrain ainsi que des résultats des études et analyses approfondies au Japon des données et documents recueillis sur place ; il a été rédigé en tenant compte aussi des commentaires et avis donnés par le Gouvernement Malien et par le Comité de contrôle des études confiées par l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (J.I.C.A.) sur le Rapport intérimaire qui avait été soumis le 10 janvier 1981.

2. Le périmètre irrigué de Baguineda (environ 4.500 hectares) faisant l'objet de l'étude de factibilité fut aménagé vers 1930 par l'Office du Niger et est mis actuellement sous la gestion de l'Opération de Développement Intégré de Baguineda (O.D.I.B.).

Le but de l'étude de factibilité est de formuler un planning optimum pour la réfection du système hydraulique et le développement intégré du périmètre en justifiant les possibilités techniques et la rentabilité économique du projet.

Les enquêtes et études au Mali se sont déroulées durant une période d'environ 4,5 mois s'étalant du début septembre 1980 à la mi-janvier 1981 et les analyses et études approfondies conduisant à

la formulation du projet se sont poursuivies au Japon pendant environ 6,5 mois, de la mi-janvier à la fin juillet 1981.

II. CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

3. La République du Mali, ayant une superficie de 1.240.000 km², est un pays enclavé au centre même de l'Afrique de l'Ouest. Elle confine à sept autres Etats africains : l'Algérie, le Niger, la Haute-Volta, la Côte d'Ivoire, la Guinée, le Sénégal et la Mauritanie. Le Mali est à peu près 3,3 fois plus grand que le Japon, mais environ 60% de sa superficie est couverte par le désert ou des zones semi-arides.

La population du Mali est estimée à environ 6.820.000 habitants (fin 1980), soit une densité de 5,5 habitants au kilomètre carré. Cependant environ 75% de cette population s'est installée dans la partie sud du pays, surtout dans les bassins du fleuve Niger et de ses affluents.

4. Depuis son accession à l'indépendance en 1960 jusqu'à ce jour, La République du Mali a établi successivement quatre plans ou programmes de développement en accordant la priorité absolue au développement rural sur lequel se base l'économie malienne. Mais les résultats desdits plans n'étaient pas satisfaisants. A cause de la grande sécheresse de 1972 à 1973, en particulier, et les intempéries de ces dernières années, le taux de croissance annuel moyen pour la période 1972 - 1978 a été de 3% environ seulement contre celui de 4,5% prévu. En 1978, le montant total de la P.I.B. était de 3.690 milliards de FM (correspondant à 8 milliards de dollars américains) ou une P.I.B. par habitant de 57.030 FM seulement (correspondant à environ 124 dollars américains). Quant à la répartition de la P.I.B.,

le secteur primaire (l'agriculture, l'élevage etc...) occupe 45% de celle-ci en 1978, tandis que les secteurs secondaire et tertiaire étaient respectivement de 14% et 41 % dans la même année.

5. La superficie des terres utilisables du Mali est estimée à 41.000.000 hectares qui occupent environ 33% du territoire national. Sur cette superficie, environ 110.000 km² sont considérés comme terres cultivables. Mais, la surface des terres exploitées annuellement n'est que de 2.000.000 hectares parmi lesquels 200.000 hectares seulement sont irrigués.
6. Les productions moyennes annuelles des céréales entre 1974/1975 et 1979/1980 sont estimées à environ 1.240.000 tonnes. Sur cette totalité, le sorgho, le riz et les cultures diverses occupent respectivement environ 70%, 20% et 10%. Mises en cause gravement par la grande sécheresse de 1972 à 1973, les productions des céréales se sont réduites à 810.000 tonnes durant les campagnes de 1972/1973 à 1973/1974. Quant à l'élevage qui occupe une place importante après l'agriculture dans l'économie malienne, l'effectif du cheptel bovin estimé en 1971 à 5.350.000 têtes s'est réduit subitement à 3.640.000 têtes en 1974. Mais, grâce aux aides étrangères ainsi qu'à l'initiative du Gouvernement Malien, le nombre de bovins a atteint à nouveau 4.765.000 têtes en 1979 et on peut espérer sous peu la restitution totale du cheptel précité.

III. CONDITIONS ACTUELLES

7. Le périmètre de Baguineda est situé sur la rive droite du fleuve Niger, à 30 - 40 km en aval de Bamako, capitale du Mali. Ce périmètre d'une superficie brute de 4.500 hectares, qui s'étend sur une plaine alluvionnaire, a une longueur de l'est à l'ouest

d'environ 20 km et une largeur moyenne de 2,5 km. Il est limité au nord par le Niger et au sud par les canaux principaux de Sotuba et de Baguineda.

8. Le périmètre de Baguineda a un relief relativement plat, caractérisé par une faible pente d'environ 0,20% du sud au nord. Sa cote se situe à environ 302 à 315 mètres.
9. Le périmètre se trouvant dans la zone dite soudanaise, son climat est caractérisé par l'alternance d'une saison des pluies (juin à septembre) et d'une saison sèche (octobre à mai). La pluviométrie moyenne annuelle observée à Bamako est de l'ordre de 1.100 mm, dont 90% est enregistrée pendant une période s'étalant de juin à septembre. L'évaporation moyenne annuelle est d'environ 2.040 mm, soit deux fois la hauteur d'eau tombée annuellement, tandis que la hauteur totale saisonnière de l'évaporation est de 1.730 mm environ. La température moyenne annuelle est de 27,9°C. Les températures moyennes mensuelles sont respectivement de 30,9 à 38,9°C au maximum et de 16,5 à 25,2°C au minimum.
10. Le fleuve Niger qui constitue la source d'eau d'irrigation du périmètre, a une longueur d'environ 750 km et un bassin versant de 117.000 km² à l'ouvrage de prise des Aigrettes. La réalisation des installations du barrage de Sélingué prévue pour 1981, permettra une alimentation en eau régulière du canal pendant toute l'année. Dans la situation "avec" projet, les débits d'étiage d'une probabilité de 1/10 à Sotuba seraient d'environ 200 m³/sec minimum en février ou mars et d'environ 3.760 m³/sec maximum en septembre. D'autre part, les débits de crue d'une probabilité de 1/10 à Sienkoro près de l'extrémité du périmètre seraient de 5.900 m³/sec environ après la réalisation dudit projet. Etant donné la cote élevée conçue du périmètre, celui-ci

ne serait pas susceptible d'être ravagé par l'inondation.

11. Les terres du périmètre de Baguineda sont constituées d'un socle de grès appartenant au système cambrien. Les terrains situés en bordure du canal bénéficient d'une nappe phréatique alimentée par les eaux provenant des fuites du canal. La plupart des sols qui se trouvent dans le périmètre sont constitués de dépôts diluviens composés d'argile ou d'argile sableuse qui sont aptes à l'agriculture irriguée.

12. Dix-sept (17) villages existent dans le périmètre et aux alentours de celui-ci. La population totale et le nombre de familles dans la zone agricole de Baguineda sont estimés respectivement à environ 6.240 et 790. Cette zone étant propriété de l'Etat, sa gestion est confiée à l'Opération Baguineda. L'utilisation actuelle des terres dans le périmètre est comme suit :

Catégories de terres	Superficie (ha)
- Champs de cultures	4.000
- Rizières	90
- Vergers	40
Total	4.130
- Broussailles et arbustes	350
- Villages et divers	20
Total général	4.500

13. Les principaux produits agricoles cultivés dans le périmètre sont le sorgho, le mil, le maïs, le paddy, la tomate, le pimenton, la pastèque, le gombo, etc... Le rendement par hectare et la production des principaux produits agricoles dans le

périmètre se résumant au tableau ci-dessous :

Produits agricoles	Superficie (ha)	Rendement (tonnes/ha)	Production (tonnes)
Paddy	90	1,2	110
Maïs	220	1,4	310
Sorgho	980	1,1	1.080
Tomate	110	11,9	1.310
Poivron	60	4,7	280
Mangue	40	8,5	340

La culture des produits maraîchers pratiquée en saison sèche, est assez intensive avec l'arrosage manuel et l'application des engrais. Par contre, la culture des céréales reste encore rudimentaire, c'est-à-dire dépendant de l'eau de pluies. De plus, ni engrais, ni apports agricoles n'y sont utilisés. Les méthodes culturales sont traditionnelles comportant en général des opérations manuelles à la "daba", sauf certains travaux de préparation du sol : labour mécanique et travaux de finition à traction animale.

14. Dans le périmètre, on peut constater deux sortes de bovins : l'une est d'origine Zébu à grande taille et l'autre d'origine N'dama à petite taille. L'élevage a pour but principal la production des boeufs de labour et de boucherie. Le nombre de bovins existant dans le périmètre est estimé à 2.439 têtes, soit environ 3 têtes par famille en moyenne. Les productions animales telles que la viande et le lait dans le périmètre sont négligeables et pour la plupart, auto-consommées.

15. Les principaux produits agro-pastoraux et les produits de première nécessité sont vendus aux consommateurs aux prix

fixés par le Gouvernement et par l'intermédiaire des organismes responsables.

Dans le périmètre de Baguineda, il existe une station de conditionnement des poivrons de l'O.P.A.M.-F.L. (actuellement appelé la Fruitema) et une conserverie de la S.O.C.A.M. dont les capacités théoriques mensuelles de la chaîne de concentré de tomates et de mangues sont respectivement de 1.800 tonnes et de 1.000 tonnes, exprimées en matières fraîches. De plus, il existe à Bamako l'O.P.A.M. qui est un organisme collecteur et distributeur des céréales en gros, une usine de l'U.L.B. pour la production laitière, un abattoir de l'A.F.B. pour la production de la viande, etc...

16. La superficie de terres cultivée par une ferme type est estimée à 2,2 hectares. Le revenu brut de celle-ci a été estimé à 460.000 FM (1.000 \$ américains) par an, tandis que ses dépenses brutes ont été calculées à 450.000 FM (978 \$). Le bénéfice net a été ainsi estimé à 10.000 FM (22 \$) par an.

17. Comme institutions d'appui agro-pastorales au Mali, il existe diverses organisations telles que la S.C.A.E.R., l'O.P.A.M., la S.R.C.V.O., le C.N.R.Z., le L.C.V., l'O.P.S.S., etc... qui se chargent de l'assistance technique et financière, à savoir : la vulgarisation des techniques, la fourniture des intrants agricoles, le crédit agricole, etc...

L'Opération de Développement Intégré de Baguineda (O.D.I.B.) qui est une des quatorze (14) Opérations de Développement Rural (O.D.R.) assure en faveur des paysans encadrés la vulgarisation des techniques, les prestations de services et crédits agricoles, etc... par l'intermédiaire de ses six (6) Divisions et treize (13) moniteurs affectés dans les villages du périmètre.

18. Dans le périmètre, il existe des installations d'irrigation et de drainage construites il y a 50 ans. Elles comportent :
- (1) des ouvrages de prise et le canal d'amenée de Sotuba
 - (2) trois canaux principaux d'irrigation de Sotuba, Baguineda et Tanima,
 - (3) des canaux secondaires,
 - (4) un drain principal,
 - (5) des drains secondaires, etc...

Les systèmes hydrauliques précités ne fonctionnent pas bien sur le plan d'irrigation et de drainage principalement à cause de leur état vétuste.

A cause des fuites d'eau considérables, une partie du canal principal de Sotuba et la totalité du canal principal de Baguineda ne fonctionnent plus d'une façon satisfaisante. Ainsi, les canaux secondaires en dehors du secteur de Koba ne sont presque pas utilisés.

19. Les tronçons des canaux où les fuites d'eau sont importantes et le volume des pertes en eau estimé sont indiqués ci-après :

	Tronçons	Pertes en eau (l/sec/km)
Canal principal de Sotuba	Tronçon aval d'environ 3 km	environ 610
Canal principal de Baguineda	Tronçon amont d'environ 6 km	environ 480

20. Les moyens concrets qui permettraient d'atteindre les buts envisagés par le Gouvernement ainsi que les objectifs de l'Opération Baguineda sont les suivants :

- (1) la prévention des fuites d'eau dans les canaux principaux existants ;

- (2) la réfection des systèmes hydrauliques principaux y compris les installations d'irrigation et de drainage, les ouvrages connexes, les pistes, etc...
- (3) la remise en valeur des parcelles par la construction des casiers et des canaux tertiaires ;
- (4) l'augmentation de la production agricole, notamment des produits maraîchers dans le but de ravitailler la capitale et d'exporter à l'étranger ;
- (5) la valorisation des produits agro-pastoraux par les traitements de la tomate fraîche par l'usine de la S.O.C.A.M. et du lait cru par celle de l'U.L.B. ;
- (6) l'intensification de l'agriculture par l'introduction de l'irrigation pérenne permettant deux cultures annuelles ;
- (7) l'installation des rizeries et l'exploitation rationnelle des équipements de traitement existants ;
- (8) l'accélération de l'exploitation en paysannat par la formation des exploitants et par l'implantation des paysans ;
- (9) la mise sur pied d'une organisation plus rationnelle par l'élargissement et le renforcement de la structure de l'Opération Baguineda.

21 Le programme des cultures proposé est le suivant :

Saison des pluies		Saison sèche	
Cultures	Superficie (ha)	Cultures	Superficie (ha)
- Riz	2.400	- Maïs	1.600
- Autres produits maraîchers et oléagineux	200	- Sorgho	200
- Fourrages	400	- Poivron	150
		- Tomate	350
		- Haricot vert	100
		- Autres produits maraîchers et oléagineux	200
		- Fourrages	400
Total	3.000	Total	3.000

22. Les rendements attendus des produits agricoles envisagés sont comme suit :

Produits	Rendement (t/ha)	Production annuelle (t)
- Paddy	4,0	9.600
- Maïs	3,0	4.800
- Sorgho	2,0	400
- Poivron	10,0	1.500
- Tomate	25,0	8.750
- Haricot vert	2,0	200
- Autres produits maraîchers et oléagineux	10,7	4.280
- Fourrages	93,0	37.200

23. Le système agronomique envisagé dans le présent plan serait axé sur le paysannat dont le rendement est élevé, sauf une ferme laitière (400 hectares) qui serait gérée par l'Opération Baguineda. La superficie utile d'une exploitation attribuée à une famille est prévue à 1,2 ha (deux cultures annuelles : 1,2 ha x 2 = 2,4 ha) : Le nombre total de familles qui s'installent actuellement dans le périmètre n'étant que de 790, il faudrait y implanter encore environ 1.380 familles.

24. Compte tenu de la situation actuelle de la production animale, de la politique de développement de l'Opération Baguineda et du programme de l'expansion de l'U.L.B., l'élevage envisagé dans le périmètre consisterait principalement dans la production laitière en vue d'alimenter l'U.L.B. de lait frais. Les grandes lignes du plan de développement de l'élevage ont été établies comme suit :

(1) Production annuelle du lait : environ 2.800 kl (9.000 litres par jour)

(2) Nombre de vaches laitières à entretenir : vaches laitières : 1.460 têtes
veaux en croissance : 680 têtes

(3) Superficie totale des pâturages : 400 hectares

(4) Production annuelle des fourrages (verts) : 37.200 tonnes

(5) Méthode culturale des fourrages : Moto-culture dans les conditions irriguées pendant toute l'année ; 6 coupes par an

(6) Type d'exploitation : En régie sous le contrôle direct de l'Opération Baguineda

(7) Installations principales : 18 étables (520 m²)
: 3 réfrigérateurs de lait (2.800 l)
: 3 aires d'exercice (19.200 m²)
: 3 bureaux (80 m²)

25. Le bénéfice annuel du projet évalué sur la base des prix réels est comme suit :

	Productions agricoles (10 ⁶ FM)	Productions animales (10 ⁶ FM)	Total (10 ⁶ FM)
Avantages	4.546,5	423,5	4.970,0
Coûts	1.886,5	315,5	2.202,0
Bénéfice net	2.660,0	108,0	2.768,0

Le bénéfice net de l'exploitation dans la situation avec projet serait d'environ 9,5 fois celui sans projet.

26. Compte tenu de la rentabilité économique, une superficie de 3.500 hectares a été retenue comme terres à réaménager aux fins de l'irrigation. Sur cette surface brute, 500 hectares étant réservés à l'installation des systèmes d'irrigation et de drainage, etc., la superficie nette irrigable serait de 3.000 hectares. Le périmètre est divisé en quatre secteurs suivants et leur superficie nette est comme suit :

Secteurs	Superficie nette (ha)
Koba	557
Baguineda	1.979
Tanima	304
Sienkoro	160
Total	3.000

27. Les besoins en eau d'irrigation (besoins théoriques) calculés suivant les superficies et les modes de cultures proposés ainsi que le volume d'eau à fournir (besoins pratiques) atteignent la pointe en saison sèche s'étalant de janvier à mars. Les besoins en eau d'irrigation et le volume d'eau à prendre envisagés pendant cette période sont résumés ci-après :

	Besoins en eau d'irrigation	Efficiencie de l'irrigation	Coefficient de durée de l'irrigation par jour	Volume d'eau à prendre (m ³ /sec)
Janvier	2,6	0,52	0,5	10,0
Février	2,5	0,52	0,5	9,6
Mars	2,5	0,52	0,5	9,6

Le volume d'eau à prendre considéré ci-dessus étant inférieur à celui qui serait garanti pour le périmètre par l'usine hydro-électrique de Sotuba, il pourrait être pris sans aucun problème à l'ouvrage de prise existant de Sotuba.

28. A part le canal principal de Tanima et le canal de Sienkoro qui seraient à construire, la plupart du réseau hydraulique devrait être rectifié. Etant donné que la modification de la répartition des terres est envisagée, la plupart des canaux secondaires et la totalité de ceux tertiaires seraient à construire. Ainsi, la densité des canaux d'irrigation qui est actuellement de 50 m par hectare s'élèverait à 120 m par hectare après la réalisation du projet.
29. Les canaux de drainage existants seraient en principe incorporés au système de drainage envisagé après leur réfection partielle. Toutefois, les drains secondaires et les canaux d'irrigation secondaires étant installés alternativement, la construction d'un bon nombre de drains secondaires s'imposerait. Il serait de même pour tous les drains tertiaires ainsi que les canaux d'irrigation tertiaires.
30. La disposition des parcelles et des unités d'exploitation serait modifiée en vue d'assurer l'approvisionnement en eau d'irrigation et l'assainissement plus efficaces de ceux-ci. Les dimensions standard d'une parcelle

seraient de 6 hectares (120 mètres x 500 mètres).

31. Les principaux travaux de génie civil sont les suivants:

- (1) Canal principal d'irrigation de Sotuba existant (longueur totale : environ 19 km) :
 - (a) Revêtement en béton du tronçon d'une longueur de 4 km en amont de la vanne de Baguineda (partie où la fuite d'eau est excessive) ;
 - (b) Endiguement en pierres maçonnées de la rive droite du tronçon de 1,4 km qui croise la rivière Koba .
- (2) Canal principal d'irrigation de Baguineda existant (longueur totale : environ 18 km) :
 - (a) Revêtement en béton du tronçon d'une longueur de 6 km en aval de la vanne de Baguineda (partie où la fuite d'eau est excessive) ;
 - (b) Elargissement de la section transversale et modification de la pente longitudinale du canal sur le tronçon d'une longueur de 12 km se situant entre l'extrémité aval du tronçon revêtu et la fin du canal.
- (3) Construction du canal principal d'irrigation de Tanima d'une longueur de l'ordre de 4 km ;
- (4) Construction du canal de Sienkoro d'une longueur de 4 km ;
- (5) Elargissement de la section transversale du drain principal de Tanima existant (longueur totale : environ 7 km) ;

- (6) Excavation du drain de réception de Tanima d'une longueur de l'ordre de 5 km ;
- (7) Réfection et construction des ouvrages connexes sur les canaux d'irrigation et drains précités ;
- (8) Construction de 56 canaux secondaires d'une longueur totale de 78 km ;
- (9) Construction de 53 drains secondaires d'une longueur totale de 79 km ;
- (10) Construction des ouvrages connexes sur les canaux d'irrigation et drains secondaires ;
- (11) Revêtement en latérite de la route principale (longueur de la route existante : environ 37 km ; longueur de la route à construire : environ 4 km) ;
- (12) Installation des pistes fermières dont la longueur totale est de 163 km ;
- (13) Construction des canaux d'irrigation tertiaires d'une longueur totale d'environ 260 km ;
- (14) Excavation des drains tertiaires d'une longueur totale d'environ 260 km ;

32. Les réseaux hydrauliques et l'infrastructure du périmètre à réfectionner ou à construire sont les suivants :

(1) Ouvrages de prise d'eau (sans réfection)

- Barrage de Sotuba : environ 1 km de barrage fixe et environ 54 m de barrage mobile.
- Ouvrage de prise d'eau : équipé de 8 vannes d'une largeur de 7,5 m chacune ; le débit maximum est d'environ 230 m³/sec.
- Canal d'amenée : 3 km de longueur dont le débit maximum est d'environ 230 m³/sec.
- Distributeur : équipé de 2 vannes métalliques d'une largeur de 2,5 m chacune et à commande électrique.

(2) Canaux principaux d'irrigation :

	Longueur	Débit prévu
Canal principal de Sotuba	19 km	10,3 m ³ /sec.
Canal principal de Baguineda	18 km	8,5 m ³ /sec.
Canal principal de Tanima	4 km	0,9 m ³ /sec.
Total	41 km	

Ouvrages	Sans réfectionner	A réfectionner	A construire	Total
Prises d'eau	0	16	34	50
Evacuateurs (déversoir)	2	7	0	19
Voies d'évacuation d'eau	0	0	5	5
Régulateurs	2	1	3	6
Ponts	14	0	0	14
Passages d'eau	12	8	1	21

(3) Canaux secondaires d'irrigation

	<u>Nombre</u>	<u>Longueur (km)</u>
à réfectionner	18	46
à construire	38	32
Total	56	78
<u>Ouvrages connexes</u>	<u>à réfectionner</u>	<u>à construire</u>
Prises d'eau	0	495
Chutes	0	37
Evacuateurs	0	55
Aqueduc de franchissement	0	1
Aqueducs	0	3

(4) Canaux tertiaires d'irrigation

	<u>Nombre</u>	<u>Longueur (km)</u>
à construire	514	260

(5) Drain principal et voies d'eau dans le périmètre

	<u>Longueur (km)</u>	<u>Débit maximum (m³/sec)</u>
Drain principal de Tanima à construire	7,2	30

	<u>Longueur (km)</u>	<u>Débit maximum (m³/sec)</u>
Drain de réception de Tanima à construire	6,8	8,6
La Koba	-	135
La Fara	-	23

(6) Drains secondaires

	<u>Nombre</u>	<u>Longueur (km)</u>
sans modifier	14	19
à réfectionner	12	21
à remplacer les canaux secondaires existants	3	6
à construire	24	33
Total	53	79

(7) Drains tertiaires

	<u>Nombre</u>	<u>Longueur (km)</u>
à construire	514	260

(8) Routes principales

	<u>Nombre</u>	<u>Longueur (km)</u>
	2	37
à construire	1	4
Total	3	41

(9) Pistes fermières à construire

	<u>Nombre</u>	<u>Longueur (km)</u>
	110	163

V. PROGRAMME D'AMENAGEMENT

33. Les travaux d'aménagement seraient exécutés dans une période de 3 ans, échelonnée en trois stades. Cependant, il faudrait prévoir, avant le démarrage des travaux, environ 1 an pour les travaux préparatoires tels que l'établissement des dessins détaillés, l'appel d'offres, etc...

Premier stade (1ère et 2ème années de l'exécution des travaux) :
Réfection ou construction des canaux principaux, route principale, ouvrages connexes, etc...,

Deuxième stade (2ème année de l'exécution des travaux) :
Aménagement des secteurs de Koba et Sienkoro et du sous-secteur de Baguineda Supérieur,

Troisième stade (3ème année de l'exécution des travaux) :
Aménagement du sous-secteur de Baguineda Inférieur et du secteur de Tanima

VI. ORGANISATION ET GESTION

34. L'exploitation et la gestion du projet seraient confiées à l'Opération Baguineda sous la direction du Ministère de l'Agriculture. A cet effet, il y aura lieu d'élargir et de renforcer la structure actuelle de l'organisation de l'Opération Baguineda. Même au cours des travaux d'aménagement du périmètre, une partie des terres sera parallèlement exploitée par l'Opération. Il est ainsi proposé de créer un comité de coordination du projet constitué d'experts affectés par les trois organismes : la Direction du Génie Rural, la Direction de l'Agriculture et l'Institut

d'Economie Rurale. Une fois que les travaux d'aménagement auront été achevés, le projet reviendra sous le contrôle de la Direction de l'Agriculture. De plus, afin d'assurer les productions et rendements attendus dans le périmètre aménagé, il est recommandé de créer dans les secteurs des associations des paysans et de les faire exploiter sous le contrôle de l'Opération Baguineda.

VII COUT DU PROJET

35 Le coût du projet est estimé à 40.200.000 dollars américains (correspondant à 13.400 dollars par hectare). La portion en devises s'élèverait à 19.300.000 dollars américains (\$EU) et celle en monnaie du pays à 9.610.000.000 francs maliens (FM).

Les détails de ce coût du projet sont donnés ci-dessous :

	Partie en devises (1.000 \$EU)	Partie en monnaie locale(1.000FM)	Total (1.000 \$EU)
Coût des travaux de génie civil	11.465	9.355.000	31.802
Frais d'investissement initial pour l'ex- ploitation	4.092	263.000	4.663
Honoraires des services d'ingénierie	3.754	-	3.754
Total	19.311	9.618.000	40.219

Les frais d'exploitation et d'entretien des réseaux d'irrigation et de drainage s'élèveraient annuellement à 320.000.000 FM, soit 110.000 FM par hectare.

36 Dans l'hypothèse où :

- la durée utile du projet est de 50 ans,

- la durée nécessaire pour atteindre l'exploitation intégrale est de 5 ans pour la production agricole et de 9 ans pour l'élevage laitier à compter du démarrage des travaux d'aménagement.

Le taux interne de rentabilité économique a été évalué à 12,4%, ce qui indique que le projet est économiquement viable.

Quant au budget d'exploitation agricole, le revenu brut au niveau de l'exploitation s'élèverait à 1.329.000 FM (environ 2.890 \$EU) pour une surface de 1,2 hectare cultivée. Le bénéfice net de 64.000 FM (140 \$EU) restant après la déduction des dépenses brutes de 972.000 FM (2.110 \$EU) et des frais de gestion et d'exploitation de 293.000 FM (640 \$EU) correspondrait à environ 6,4 fois de celui dans la situation sans projet (10.000 FM).

RECOMMANDATION

1. Il est souhaitable que le Gouvernement Malien procède à la réalisation du projet de développement du périmètre de Baguineda en lui donnant la priorité absolue, parce qu'il est appelé à jouer un rôle important comme une ferme pilote pour la vulgarisation de la culture intensive au Mali.
2. Afin de mener à bien l'exécution des travaux, il est recommandé de confier la surveillance de celle-ci aux ingénieurs-conseils bien qualifiés et expérimentés.
3. Etant donné que le périmètre se trouve dans la région infestée de maladies contagieuses telles que l'Onchocercose, le paludisme, etc..., il y aurait lieu de mener une campagne de lutte contre ces maladies de pair avec la mise en valeur du projet.

RAPPORT DE L'ETUDE DE FACTIBILITE
DU PROJET DE DEVELOPPEMENT
DU PERIMETRE DE BAGUINEDA

RAPPORT PRINCIPAL

Table des matières

C H A P I T R E I

GENERALITES

	Page
1.1 INTRODUCTION	1
1.2 HISTORIQUE DU PROJET	1
1.3 EVOLUTION DE L'EXPLOITATION AGRICOLE DU PERIMETRE DE BAGUINEDA	3
1.4 CONSISTANCE DES TRAVAUX DE L'ETUDE DE FACTIBILITE	4
1.5 ACTIVITES DE LA MISSION	6

C H A P I T R E 2

SITUATION GENERALE DU DEVELOPPEMENT RURAL

2.1 CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE	8
2.2 ETAT ACTUEL DE L'AGRICULTURE ET DE L'ELEVAGE	10

	<u>Page</u>
2.3	ORIENTATIONS POUR LE DEVELOPPEMENT RURAL 13

C H A P I T R E 3

CONDITIONS ACTUELLES DU PERIMETRE DE BAGUINEDA

3.1	CONDITIONS ACTUELLES 15
3.2	CONDITIONS AGRO-ECONOMIQUES 23
3.3	SITUATION DE LA PRODUCTION AGRO-PASTORALE 26
3.4	INSTALLATIONS D'IRRIGATION ET DE DRAINAGE EXISTANTES 37
3.5	INFRASTRUCTURE EXISTANTE 47

C H A P I T R E 4

PLANS DU DEVELOPPEMENT

4.1	FACTEURS LIMITATIFS ET POTENTIEL DE DEVELOP- PEMENT 49
4.2	CONCEPT DE BASE DU PROJET 51
4.3	DESCRIPTION DU PLAN DE DEVELOPPEMENT 53
4.4	PLAN D'IRRIGATION ET DE DRAINAGE 76
4.5	TRAVAUX DE GENIE CIVIL ET INSTAL- LATIONS DIVERSES 90

C H A P I T R E 5

PLAN ET CALENDRIER D'AMENAGEMENT

5.1	PROGRAMME D'AMENAGEMENT	108
5.2	PLAN D'EXECUTION DES TRAVAUX	110

C H A P I T R E 6

ORGANISATION ET GESTION

6.1	GENERALITES	113
6.2	ORGANISATION AU STADE DES TRAVAUX D'AMENAGE- MENT DU PERIMETRE	113
6.3	ORGANISATION APRES L'AMENAGEMENT DU PERIMETRE ...	114
6.4	SERVICES D'INGENIERIE	115
6.5	INSTITUTIONS D'APPUI AGRICOLES	116

C H A P I T R E 7

COUT ESTIMATIF

7.1	GENERALITES	117
7.2	COUT DES TRAVAUX DE GENIE CIVIL	118
7.3	FRAIS D'INVESTISSEMENT INITIAL POUR L'EXPLOITATION	118
7.4	HONORAIRES DES SERVICES D'INGENIERIE	119

	<u>Page</u>
7.5 COUT DU PROJET	120
7.6 FRAIS D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN ANNUELS	120

C H A P I T R E 8

EVALUATION ECONOMIQUE ET FINANCIERE DU PROJET

8.1 GENERALITES	121
8.2 COUT DU PROJET	121
8.3 AVANTAGES OU BENEFICES DU PROJET	122
8.4 EVALUATION DU T.I.R. ECONOMIQUE	123
8.5 EVALUATION FINANCIERE	124
8.6 EFFETS SOCIO-ECONOMIQUES	126

Tableaux et Figures

	Page
TABLEAU 3-1	CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES 129
TABLEAU 3-2	SITUATIONS ACTUELLES DES INSTALLATIONS D'IRRIGATION ET DE DRAINAGE 131
TABLEAU 4-1	RECAPITULATION DES INSTALLATIONS D'IRRIGATION ET DE DRAINAGE 133
TABLEAU 7-1	RECAPITULATION DU COUT D'EXECUTION DES TRAVAUX DE GENIE CIVIL 136
TABLEAU 8-1	CALCUL DU TAUX DE RENTABILITE (CASH FLOW) POUR LA RENTABILITE ECONOMIQUE 138
TABLEAU 8-2	BUDGET D'UNE EXPLOITATION TYPE DANS LA SITUATION AVEC PROJET 139
TABLEAU 8-3	BUDGET D'UNE EXPLOITATION TYPE (DANS LA SITUATION ACTUELLE) 141
TABLEAU 8-4	CASH FLOW POUR LA RENTABILITE FINANCIERE 143
FIGURE 3-1	ISOHYETES INTERANNUELLES 144
FIGURE 3-2	COMPARAISON DES DEBITS 145
FIGURE 3-3	REPARTITION DES OUVRAGES CONNEXES EXISTANTS SUR LES CANAUX PRINCIPAUX 146

	Page
FIGURE 3-4	RESEAU DE CANAUX SECONDAIRES ET DRAINS SECONDAIRES EXISTANTS 147
FIGURE 4-1	MODES DE CULTURES PROPOSES 148
FIGURE 4-2	BESOINS EN EAU D'IRRIGATION ET DEBITS D'ETIAGE 149
FIGURE 4-3	PARCELLE TYPE ET UNITE D'EXPLOITATION TYPE 150
FIGURE 5-1	PROGRAMME D'AMENAGEMENT 151
FIGURE 5-2	CALENDRIER D'EXECUTION DES TRAVAUX DE GENIE CIVIL 152
FIGURE 6-1	ORGANIGRAMME DE L'O.D.I.B. AU STADE DES TRAVAUX D'AMENAGEMENT DU PERIMETRE 153
FIGURE 6-2	ORGANIGRAMME DE L'O.D.I.B. APRES L'AMENAGEMENT DU PERIMETRE 154
FIGURE 8-1	DIAGRAMME COMPARATIF DES TAUX INTERNES DE RENTABILITE ECONOMIQUE 155

RAPPORT DE L'ETUDE DE FACTIBILITE
DU PROJET DE DEVELOPPEMENT
DU PERIMETRE DE BAGUINEDA
ANNEXE

Table des matières

ANNEXE I	METEOROLOGIE ET HYDROLOGIE
ANNEXE II	GEOLOGIE ET SOLS
ANNEXE III	ETAT ACTUEL DE L'AGRICULTURE
ANNEXE IV	INSTALLATIONS D'IRRIGATION ET DE DRAINAGE EXISTANTES
ANNEXE V	PLAN D'AMENAGEMENT AGRICOLE
ANNEXE VI	PLAN D'IMPLANTATION DES FERMIERS DANS LE PERIMETRE
ANNEXE VII	PLANS D'IRRIGATION ET DE DRAINAGE
ANNEXE VIII	PLANS PRELIMINAIRES DES OUVRAGES DU PROJET
ANNEXE IX	ORGANISATION ET GESTION
ANNEXE X	PLAN ET CALENDRIER D'AMENAGEMENT
ANNEXE XI	COUT ESTIMATIF
ANNEXE XII	EVALUATION ECONOMIQUE ET FINANCIERE DU PROJET

TABLE DES ABREVIATIONS

AFB	Abattoir Frigorifique de Bamako
BCM	Banque Centrale du Mali
BNDA	Banque Nationale de Développement Agricole (anciennement la "SCAER")
CEAO	Communauté Economique de l'Afrique de l'Ouest
CEDEAO	Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest
CILSS	Comité Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel
CMCE	Centre Malien du Commerce Extérieur
CMDT	Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles
CMLN	Comité Militaire de Libération Nationale
CMPB	Coopérative des Maraîcheurs et Planteurs de Bamako
CMTR	Compagnie Malienne de Transports Routiers
CNRF	Centre National de Recherches Fruitières
CNRZ	Centre National de Recherches Zootechniques (Sotuba)
DNAE	Direction Nationale des Affaires Economiques
ECIBEV	Etablissement de Crédit et d'Investissement Bétail-Viande
EDM	Energie du Mali
FAC	Fonds d'Aide et de Coopération
GERDAT	Groupement d'Etudes et de Recherches pour le Développement de l'Agronomie Tropicale
IER	Institut d'Economie Rurale

IRAT	Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et de Cultures Vivrières
LCV	Laboratoire Central Vétérinaire
ODIB	Opération de Développement Intégré de Baguineda (Opération Baguineda)
OMBEVI	Office Malien du Bétail et de la Viande
ON	Office du Niger
OPAM(-FL)	Office des Produits Agricoles du Mali (Section Fruits et Légumes)
OPSS	Opération Production Semences Sélection- nées
OSRP	Office de Stabilisation et de Régulation des Prix
OTER	Opération des Travaux et Equipement Rural
RCFM	Régie des Chemins de Fer du Mali
SAT	Société Africaine de Transports Routiers Marchandises
SCAER	Société de Crédit Agricole et d'Equipe- ment Rural (transformée actuellement en "BNDA")
SEPAMA	Société d'Exploitation des Produits d'Arachides du Mali
SEPOM	Société des Produits Oléagineux du Mali
SMECMA	Société Malienne d'Etude et de Construc- tion de Matériel Agricole
SOCAM	Société des Conserves Alimentaires du Mali (anciennement la "SOCOMA")
SOMIEX	Société Malienne d'Import-Export
SRCVO	Station de Recherches sur les Cultures Vivrières et Oléagineuses (Sotuba)
STI	Société des Transports Internationaux du Mali
UDPM	Union Démocratique du Peuple Malien

ULB Union Laitière de Bamako

UNTM Union Nationale des Travailleurs du Mali

WARDA West Africa Rice Development Association
(ADRAO) (Association pour le Développement de la
 Riziculture en Afrique de l'Ouest)

C H A P I T R E 1

GENERALITES

1.1 INTRODUCTION

Le présent rapport de l'étude de factibilité du projet de développement du périmètre de Baguineda a été établi conformément aux termes du Protocole d'Accord passé entre le Gouvernement de la République du Mali et le Gouvernement du Japon le 27 février 1980. En exécution dudit Protocole, le Gouvernement du Japon, représenté par l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (ci-après dénommée "JICA"), a envoyé au Mali une Mission composée de douze experts en vue d'entamer des études nécessaires sur le terrain pendant une période de cinq mois allant de la mi-août 1980 à la mi-janvier 1981.

Ce rapport est une synthèse des enquêtes et études effectuées par ladite Mission sur le terrain ainsi que les résultats des analyses faites par la suite au Japon.

1.2 HISTORIQUE DU PROJET

Depuis son accession à l'indépendance, le Gouvernement Malien a introduit successivement trois plans de développement à court et moyen termes, à savoir : le Premier Plan Quinquennal de 1961 à 1964, le Programme Triennal de 1969 à 1972, et le Plan Quinquennal de 1974 à 1978. Ces plans ont été élaborés dans le cadre d'une politique de mise en valeur des ressources naturelles et du redressement des structures socio-économiques du pays. L'exécution de ces Plans n'a pas toutefois abouti aux résultats espérés. D'autre part, la grande sécheresse de 1972 à 1973 qui a frappé

les pays du Sahel a durement éprouvé le Mali. Le Gouvernement Malien décida alors à intensifier le développement du secteur rural, tant sur le plan économique que sur le plan social. En vue de poursuivre cette politique nationale de grande importance, le Gouvernement du Mali a fait une requête au Gouvernement du Japon pour l'obtention d'une assistance technique dans le cadre de la coopération économique et technique entre les deux pays.

En réponse à la demande suscitée, le Gouvernement du Japon a envoyé en janvier 1979, une Mission J.I.C.A. au Mali afin d'examiner les possibilités d'accorder l'assistance technique en question dans le domaine du développement rural. Parmi les six projets agricoles présentés par le Gouvernement Malien, la Mission J.I.C.A. en a retenu deux, à savoir le Projet de Développement du Périmètre de Baguineda et le Projet de Drainage du Périmètre de Kouroumari, qui furent soumis au choix du Gouvernement Malien. En définitive, ce dernier a exprimé en novembre 1979 son souhait de voir réaliser, par l'aide japonaise, l'étude de factibilité relative au réaménagement du périmètre de Baguineda.

C'est ainsi qu'en février 1980, la J.I.C.A. a envoyé une première Mission chargée de discuter les modalités concernant l'assistance précitée avec la contrepartie malienne responsable. Les pourparlers avec l'Institut d'Economie Rurale ont eu lieu à Bamako et, à l'issue de ceux-ci, un Protocole d'Accord avec la Consistance des Travaux en annexe fut signé entre les deux parties le 27 février 1980.

Par la suite, une Mission d'Enquête Technique de la J.I.C.A., composée de douze experts, a été affectée au Mali au début du mois d'août 1980. Cette Mission, après avoir fait les préparatifs nécessaires, a entrepris les travaux d'enquête et d'études

proprement dits dont il est question dans ce rapport, durant environ 4,5 mois à partir du mois de septembre 1980.

1.3 EVOLUTION DE L'EXPLOITATION AGRICOLE DU PERIMETRE DE BAGUINEDA

Le périmètre de Baguineda fut construit entre 1925 et 1929 et est desservi par le système hydraulique de Sotuba. Les ouvrages de prise installés sur le fleuve Niger à Sotuba et les canaux principaux d'irrigation ont été réalisés dans les années 30. La totalité du réseau secondaire et les casiers rizicoles furent réalisées durant les années 40. La riziculture y occupait 3.600 hectares de terres irriguées et 400 hectares de celles-ci étaient destinés aux cultures diverses, tous étant exploitées exclusivement en régie par l'Office du Niger.

Au moment où le Mali regagnait son indépendance, le périmètre de Baguineda était plus ou moins délaissé par l'Office du Niger. La production moyenne de la riziculture était basse en raison de la dégradation du système hydraulique et de l'envahissement des champs par les mauvaises herbes. Après quelques années de semi-abandon, le Gouvernement Malien décida de remettre en valeur le périmètre par la reconversion des cultures et la diversification de la production.

La Ferme d'Etat de Baguineda fut créée dans ce contexte en 1962. Toutefois, le programme de riziculture mécanisée et de cultures maraîchères n'a pas été réalisé à cause de l'état vétuste du système d'irrigation. En 1963, en vue de surmonter cette difficulté, le Gouvernement du Mali a demandé au Gouvernement de la République Populaire de la Bulgarie une assistance technique pour le réaménagement du système d'irrigation et de drainage.

Une mission envoyée par le Gouvernement Bulgare a préparé et soumis au Gouvernement Malien un rapport de l'avant-projet en 1963 ; cependant les travaux de reconstruction recommandés dans le rapport n'ont pas pu être réalisés.

En 1964, l'usine hydro-électrique de Sotuba fut construite et la mise en service de ladite usine a donné lieu à des changements dans les conditions d'irrigation du périmètre.

Compte tenu du rôle important du Périmètre de Baguineda dans le développement agricole national, le Gouvernement du Mali a créé fin 1972, l'Opération de Développement Intégré de Baguineda, qui engloba la Ferme d'Etat. En 1975, le Ministère de la Production du Mali a décidé d'entreprendre, avec la collaboration d'une mission envoyée par le Gouvernement Français, l'étude de factibilité d'un Projet de Développement Intégré dans le Périmètre de Baguineda pour assurer la rentabilité maximale de la gestion du périmètre. D'après la recommandation présentée par le rapport de l'étude de factibilité dont il est question en haut, le Gouvernement du Mali a réalisé la réfection partielle des canaux principaux, avec le financement accordé par le Fonds Français d'Aide et de Coopération. Toutefois, par manque de fonds nécessaire au réaménagement complet du périmètre, l'Opération ne pouvait prendre que des mesures d'urgence contre les fuites d'eau dans les canaux et les ouvrages connexes.

1.4 CONSISTANCE DES TRAVAUX DE L'ETUDE DE FACTIBILITE

1.4.1 Etendue des Etudes réalisées

Dans le cadre de l'assistance technique que le Gouvernement du Japon a accordée au Gouvernement du Mali, les principaux

travaux réalisés sont les suivants :

- (1) l'établissement à partir des photos aériennes des cartes topographiques à l'échelle de 1:5.000 du périmètre de Baguineda et de ses alentours, le tout couvrant une superficie d'environ 87 km²;
- (2) l'examen des possibilités de réfection des systèmes d'irrigation et de drainage existants afin d'établir un programme d'utilisation rationnelle des ouvrages hydrauliques requis pour le fonctionnement normal du projet ; et la justification du point de vue technique et économique des investissements nécessaires à leur réalisation ;
- (3) la planification pour le développement agro-pastoral optimale du périmètre de Baguineda, tenant en considération d'une part les orientations du développement socio-économique envisagées par le Gouvernement Malien et, d'autre part, les conditions naturelles du périmètre.

1.4.2 Objectif de l'étude

Le but de l'étude de factibilité est de formuler un planning pour l'aménagement du périmètre irrigué de Baguineda. Il s'agit notamment des travaux d'étude suivants :

- (1) la formulation des grandes lignes d'un concept de base pour le développement du périmètre du projet,
- (2) l'évaluation des ressources en eau,
- (3) l'étude des besoins en eau d'irrigation et de drainage,
- (4) l'élaboration d'un plan d'irrigation et de drainage,

- (5) l'établissement des plans et dessins préliminaires relatifs au système d'irrigation et de drainage,
- (6) la formation des plans de production agricole, de production animale et d'appui agro-pastoral,
- (7) l'établissement d'un plan d'implantation des fermiers dans le périmètre,
- (8) l'estimation des coûts et bénéfices du projet,
- (9) l'évaluation économique du projet,
- (10) la synthèse des résultats,

1.4.3 Zone à étudier

Compte tenu de l'importance du projet, la zone du projet qui a fait l'objet de cette étude couvre une superficie brute d'environ 4.500 hectares. Elle est située sur la rive droite du fleuve Niger s'étendant entre 30 et 40 kilomètres à l'est de Bamako, capitale du Mali.

1.5 ACTIVITES DE LA MISSION

L'étude de factibilité a été amorcée le 28 août 1980 avec l'arrivée au Mali du premier groupe d'experts composé d'un ingénieur-hydrologue. Ce dernier a soumis un plan relatif aux travaux d'étude à l'autorité malienne intéressée. Ce plan a fait l'objet de plusieurs discussions entre la mission japonaise et l'autorité malienne et, après une modification mineure, a été approuvé par lesdites parties.

Le chef de la mission ainsi que quatre arpenteurs-géomètres

étaient arrivés à Bamako le 19 septembre 1980, accompagnés de deux membres de la Commission de Contrôle de J.I.C.A. Au cours de leur séjour au Mali, les membres de la Commission ont tenu des discussions avec les autorités maliennes à propos des modifications à apporter dans l'échelle des cartes topographiques et dans le calendrier du travail. Ces modifications furent approuvées par la Commission de Contrôle et sa contre-partie.

Une réunion s'était tenue le 9 décembre 1980 au Ministère de l'Agriculture, durant laquelle les experts de la Mission ont exposé les grandes lignes du concept de base du projet. Il y eut aussi un échange de vues entre les représentants de la partie malienne et les experts japonais en ce qui concerne l'orientation du projet de Baguineda.

En se fondant sur le concept de base du projet qui a été approuvé par les deux parties, ainsi que sur diverses observations faites sur le terrain, la mission japonaise a élaboré un rapport intérimaire sur l'étude de factibilité du projet de développement du périmètre de Baguineda ; ce rapport a été présenté au Gouvernement du Mali le 12 janvier 1981.

Le 10 mars 1981, les membres de la Commission de Contrôle étaient venus de nouveau à Bamako et y restaient jusqu'au 21 mars pour discuter avec les autorités maliennes concernées sur le rapport intérimaire mentionné en haut.

C H A P I T R E 2

SITUATION GENERALE DU DEVELOPPEMENT RURAL

2.1 CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

La République du Mali est un pays enclavé au centre même de l'Afrique de l'Ouest et confine à sept autres Etats africains :

- (1) l'Algérie, au nord ;
- (2) le Niger, à l'est ;
- (3) la Haute-Volta, la Côte d'Ivoire et la Guinée, au sud ;
- (4) le Sénégal et la Mauritanie, à l'ouest.

Le Mali a une superficie totale de 1.204.000 km² (près de 3,3 fois celle du Japon), dont environ 60% est toutefois couverte par le désert ou des zones semi-arides.

Le pays comporte à l'heure actuelle (fin 1980) quelques 6.820.000 habitants et l'accroissement démographique est estimé à 2,6% par an. La densité de la population est de 5,5 habitants au kilomètre carré. Cependant, étant donné que plus de 60% du territoire est aride ou semi-aride, environ 75% de cette population s'est installée dans la partie sud du pays. De ce fait, la région nord est extrêmement dépeuplée sauf certaines zones urbaines ou rurales.

La population agricole du Mali occupe plus de 80% de la population totale. Ces dernières années, le phénomène d'exode rural étant intensifié, le nombre total de personnes urbanisées s'élève à 16,7% environ des effectifs totaux.

Depuis son accession à l'indépendance en 1960 jusqu'à ce jour, la République du Mali a poursuivi une politique cohérente visant

à atteindre l'indépendance économique, le confort matériel et moral du peuple, etc... Pour y parvenir, le Gouvernement Malien a établi successivement quatre plans ou programmes de développement à court et moyen termes en accordant la priorité absolue au développement rural sur lequel se base l'économie malienne.

Le but du Plan 1961 - 1965 était de parvenir à "l'indépendance économique", mais le résultat obtenu était médiocre, surtout sur le plan agricole. Le taux de croissance de la P.I.B. n'était, en valeur réelle, que de 1,8%. Le but essentiel du programme triennal 1970 - 1972 était de redresser dans les meilleures conditions et les plus brefs délais, la situation critique du pays. Ce programme a été réalisé dans la proportion suivante : 75,6% par rapport aux inscriptions initiales (58,7/77,6 milliards de francs maliens). Le taux moyen de progression de la P.I.B. entre 1969 et 1972 était de 4,75% contre 5,4% prévu. Mais, par suite de la grande sécheresse de 1972 à 1973 qui a gravement affecté le secteur rural, le taux de progression a chuté à -3,4% en 1973.

Dans ce contexte économique, le Gouvernement Malien a procédé à la mise en exécution du Plan Quinquennal 1974 - 1978. Le taux moyen de croissance pendant la durée de ce plan a été prévu à 7,12% et les investissements totaux se sont élevés, après la réévaluation au niveau 1974, à 395,2 milliards de FM. Ce montant a dû être actualisé et arrêté ensuite, le 30 juin 1976, à 916,7 milliards. La priorité absolue ayant été accordée au secteur rural, en particulier au développement rizicole, environ 33% des investissements totaux a été consacré à ce secteur.

A cause de la grande sécheresse de 1972 à 1973 à laquelle s'ajoutent les intempéries de ces dernières années, le taux de

croissance annuel moyen pour la période de 1972 à 1978 a été de 3% environ contre 4,5% prévu par le plan. En 1978, le montant total de la P.I.B. était de 3.690 milliards de FM, ou une P.I.B. par habitant de 57.030 FM seulement (correspondant à environ 124 dollars E.U.). Quant à la répartition de la P.I.B., le secteur primaire (l'agriculture, l'élevage, etc...) occupe 45% de celle-ci en 1978, tandis que les secteurs secondaire et tertiaire étaient respectivement de 14% et 41% dans la même année.

Les exportations maliennes sont constituées en grande partie par celles des produits agro-pastoraux, de pêche ou d'artisanat. Les productions du secteur moderne tendent à y prendre une place prédominante. Les valeurs d'exportations en 1978 étaient de 42,5 milliards de FM, ce qui montre une augmentation de 50% par rapport à celles en 1972. Les pourcentages moyens des exportations en 1978 contre celles en 1971 étaient respectivement de 65% pour les produits agricoles tels que le coton, les arachides, etc... 17% pour les produits animaux et 18% pour les articles divers.

D'autre part, à la suite de la hausse énorme du prix des produits pétroliers, les valeurs d'importation ont augmenté de façon remarquable et se sont élevées à 93 milliards de FM en 1978, correspondant ainsi à 2,7 fois celles en 1972. En fait, le taux de couverture des importations par les exportations n'était que de 40% à 60%. La balance commerciale est donc chroniquement en déficit. La situation dans laquelle se trouve le Mali ne lui permet pas d'échapper à l'endettement malgré l'obtention de multiples aides extérieures. Le montant de ses dettes, arrêté au 31 décembre 1978, s'élevait à 185,6 milliards de FM.

2.2 ETAT ACTUEL DE L'AGRICULTURE ET DE L'ELEVAGE

La superficie des terres utilisables du Mali est estimée à

41.000.000 hectares qui occupent environ 33% du territoire national. Mais, sur cette superficie, environ 2.000.000 hectares seulement sont cultivés d'une façon permanente, comme indiqué dans le tableau ci-après.

(Unité : hectare)

Utilisation actuelle des terres	
Superficie totale du territoire	124.000.000
Superficie des terres utilisables	41.000.000
Pâturages	30.000.000
Terres cultivables	11.000.000
• exploitées pour les cultures dépendant de l'eau de pluie	1.800.000
• exploitées pour les cultures irriguées	200.000
• actuellement en jachère	9.000.000

Les zones où l'on pratique les cultures dépendant de l'eau de pluie sont généralement exploitées par les familles fermières possédant chacune moins de 5 hectares de terres ; 90% de la surface exploitée est occupée par la culture des céréales telles que le mil, le sorgho, etc... Par ailleurs, en ce qui concerne les zones irriguées la moitié de leur superficie totale, soit 100.000 hectares est exploitée par les paysans avec les moyens traditionnels, tandis que l'autre moitié appartient aux Opérations de Développement Rural (O.D.R.) qui y cultivent le riz, la canne à sucre, l'arachide, le coton, etc... en introduisant les méthodes de culture améliorées.

Les productions moyennes annuelles des céréales entre 1974/1975 et 1979/1980 sont estimées à environ 1.240.000 tonnes. Sur cette totalité, le sorgho et le riz occupent respectivement environ 70% et 20%. Mises en cause gravement par la grande sécheresse

de 1972 à 1973, les productions des céréales dépendant des précipitations sont réduites à 810.000 tonnes durant les campagnes de 1972/1973 à 1973/1974. Ainsi, les valeurs des importations des céréales se sont élevées respectivement à 16,4 milliards de FM en 1973 (correspondant à environ 30% du montant total des importations) et à 35 milliards de FM en 1974 (environ 40% du montant total). Après ce désastre, la situation s'améliorant plus ou moins, la quantité des céréales importées diminue d'une façon remarquable, grâce à la mise en place de nombreux projets de production céréalière, quoique le Mali ne parvient pas encore à l'autosuffisance.

Le coton qui est un des produits mercantiles occupe, en valeur, plus de 50% des exportations totales maliennes. Malgré les conditions climatiques défavorables de ces dernières années, la culture du coton qui résiste bien à la sécheresse n'a pas subi de grand dommage. Avec l'accroissement progressif des surfaces cultivées, la production annuelle a augmenté d'environ 70% : de 46.000 tonnes en 1969/1970 à 151.000 tonnes en 1979/1980.

La culture de l'arachide qui est un des produits mercantiles très importants après le coton, a été terriblement affectée par les récentes sécheresses. Sa production demeure en stagnation et les tonnages commercialisés sont forts inférieurs aux besoins nationaux.

Les divers légumes, tubercules et légumineuses y sont aussi cultivés. Les produits maraîchers tels que le poivron, l'oignon, le haricot vert etc... sont exportés vers l'Europe en contre-saison ou à la Côte d'Ivoire, etc... et contribuent au

gain de devises étrangères. En ce qui concerne les autres produits, ils sont autoconsommés en totalité ou fournis aux marchés locaux.

L'élevage est une activité qui, dans l'économie malienne, est assez proche en importance de celle de l'agriculture. En 1978, il occupe, en valeur nominale, environ 16% de la P.I.B. et 17,4% des exportations totales. Le Mali a perdu environ 30% de son cheptel au cours de la grande sécheresse de 1972 à 1973. L'effectif du cheptel bovin estimé en 1971 à 5.350.000 têtes s'est réduit subitement à 3.640.000 têtes en 1974.

Dans ces circonstances, le Gouvernement Malien a visé, comme l'un des objectifs principaux dans le Plan Quinquennal 1974 - 1978 à la reconstitution du cheptel décimé par la sécheresse et s'est efforcé de promouvoir l'élevage en ayant recours à des aides financières et techniques de diverses sources. Avec cet afflux de concours et d'initiatives, le nombre du cheptel bovin a atteint à nouveau 4.765.000 têtes en 1979 et cet effectif représente 90% de celui enregistré avant la sécheresse. On peut ainsi espérer qu'à la fin de l'année 1981, la restitution totale sera accomplie en dépassant le niveau de 5.700.000 têtes.

2.3 ORIENTATIONS POUR LE DEVELOPPEMENT RURAL

Comme il a été décrit plus haut, le Mali dont la structure économique dépend uniquement de l'agriculture et de l'élevage, se fonde sur des assises faibles susceptibles d'être influencées par les aléas climatiques. En outre, sans ressources minières importantes, cette structure ne changerait pas pendant un certain temps.

Dans la situation actuelle que le Mali se trouve, il ne lui resterait que le chemin de consolider les bases de production agro-pastorale, avec lesquelles il pourra surmonter ou minimiser les ravages causés par les intempéries. Sur 11.000.000 hectares des terres cultivées, les terres réellement exploitées ne sont que de 2.000.000 hectares soit 2% du total. Quant à la surface des terres irrigables, elle se chiffre à environ 200.000 hectares, soit 1% des terres actuellement exploitées, tandis que 9.000.000 hectares restent en jachère.

Etant donné que le développement de l'agriculture dépend essentiellement des facteurs "fertilité" et "alimentation en eau", le Mali pourra compter comme un point de départ sur l'exploitation du fleuve Niger et de ses affluents afin d'assurer du moins un développement substantiel et durable. Il est souhaité d'abord de faire valoir les terres à culture pluviale et mises en jachère, en y introduisant les variétés et les modes de culture appropriés suivant le programme du développement rural.

En vue de pallier une structure vulnérable dépendant excessivement des conditions climatiques, le Gouvernement Malien est en train d'élaborer le Plan quinquennal de développement économique et social 1981 -1985 dont la mise en exécution est prévue au cours de l'année 1981. En visant, de prime abord, la couverture des besoins alimentaires nationaux, les objectifs de ce nouveau plan consistent dans le développement parallèle des secteurs secondaire et tertiaire, axé sur l'essor de celui primaire.

C H A P I T R E 3

CONDITIONS ACTUELLES DU PERIMETRE DE BAGUINEDA

3.1 CONDITIONS ACTUELLES

3.1.1 Situation

Le périmètre de Baguineda est situé sur la rive droite du Niger, à une distance moyenne de 30 km en aval de Bamako, capitale du Mali.

Ses coordonnées géographiques moyennes sont comme suit :

7°45 longitude ouest

12°38 latitude nord

Le périmètre a une longueur totale de l'est à l'ouest d'environ 20 kilomètres et une largeur moyenne de 2,5 kilomètres. Il est limité au nord par le Niger et au sud par les canaux principaux de Sotuba et de Baguineda qui coulent au pied des terrasses fluviales peu élevées.

3.1.2 Topographie

Le périmètre de Baguineda s'étend sur une terrasse alluviale qui s'est développée le long des anciens cours d'eau. Sa cote se situe à environ 302 à 315 mètres. Le profil en travers des terrains est caractérisé par une faible pente d'environ 0,20% vers le Niger en raison de la formation de divers éventails au pied de la terrasse fluviale. Son relief est relativement plat et très légèrement ondulé.

Le périmètre est divisé en quatre parties par les rivières

Koba, Fara et le cours d'eau de Farakan qui prennent toutes leur source dans les terrasses à haute altitude situées au sud du périmètre. Chacune des quatre parties est entourée de bourrelets de berge du fleuve, d'une des rivières et cours d'eau précités et d'une terrasse à haute altitude, formant respectivement un petit bassin. Les terrains les plus bas sont marécageux du fait de leur submergence pendant la saison des pluies.

3.1.3 Climat

Le climat du périmètre fait entièrement partie du climat malien (anciennement dit "soudanien") caractérisé par l'alternance d'une saison des pluies et d'une saison sèche. La saison pluvieuse dure de juin à septembre et la saison sèche, d'octobre à mai de l'année suivante. La pluviométrie annuelle moyenne observée à Bamako est de l'ordre de 1.100 mm, dont 90% est enregistrée pendant une période s'étalant du mois de juin au mois de septembre, alors qu'il n'y a presque pas de précipitations en saison sèche. La hauteur d'eau journalière maximale observée pendant une période de 51 ans à Bamako était de 176,2 mm ; elle a été relevée le 20 août 1931.

La répartition de la pluviométrie moyenne mensuelle observée à Bamako est étalée dans le Tableau 3-1.

La température moyenne mensuelle en saison des pluies est au maximum entre 30,9°C et 35,0°C et au minimum entre 21,2°C et 23,3°C, alors qu'elle oscille en saison sèche entre 33,7°C et 38,9°C au maximum et entre 16,5°C et 25,2°C au minimum.

Les moyennes des températures de chaque mois sont données dans le Tableau 3-1.

L'humidité relative moyenne mensuelle est de l'ordre de 28,4 à 80,5 pour-cent. La moyenne minimum mensuelle de février qui est de 12,9 pour-cent est la valeur la plus basse de l'année, alors que la moyenne maximum mensuelle de 97,6 pour-cent observée en septembre représente la valeur la plus haute.

La répartition de l'hygrométrie moyenne mensuelle observée à Bamako est montrée dans le Tableau 3-1.

L'évaporation moyenne annuelle mesurée au moyen d'un évaporimètre du type "Piche" sur une période de 26 ans est de l'ordre de 2.040 mm, soit deux fois la hauteur d'eau tombée annuellement dans la même période. La hauteur totale saisonnière de l'évaporation est de 1.730 mm environ en saison sèche et d'environ 310 mm en saison des pluies. La moyenne mensuelle atteint le maximum d'environ 300 mm en mars et descend jusqu'à 50 mm environ en août.

La répartition mensuelle de l'évaporation observée à Bamako est étalée dans le Tableau 3-1.

La moyenne de la durée d'insolation par jour varie entre 6,2 heures en août et 9,2 heures en février. La vitesse moyenne mensuelle du vent est de l'ordre de 1,8 m/sec en octobre et de 2,9 m/sec en mai.

3.1.4 Hydrologie et ressource en eau

(i) Source d'eau

Le Niger constitue la source d'alimentation d'eau d'irrigation du périmètre de Baguineda. Le Niger prend sa source dans les Monts Fouta Djallon en Guinée à une

altitude d'environ 800 mètres. Il reçoit successivement les rivières Niandan, Milo et Tinkisso et Sankarani. Ce fleuve passe par les rapides se trouvant à proximité de Bamako et parvient à Koulikoro qui se situe à 55 kilomètres à l'est-nord-est de la capitale. Il vire de nouveau lorsqu'il atteint la ville de Bourem située à 950 kilomètres au nord-est de Bamako, pour se diriger ensuite vers le sud-est et après avoir traversé les territoires du Niger et le Nigéria, se jette enfin dans la golfe de Guinée.

Le Niger a une longueur d'environ 750 kilomètres et un bassin versant de 117.000 km² à Bamako ; sa pente longitudinale moyenne entre Faranah et Bamako est de 1/5.000 environ. Le réseau hydrométrique est montré dans la Figure 3-1.

(2) Ressource en eau

Les données hydrologiques relatives au Niger ont pu être obtenues à la Direction Hydrologique du Mali. D'après ces données, ses eaux commencent à monter lentement en juin lorsque débute la saison des pluies, pour atteindre leur niveau maximum en septembre. Elles baissent progressivement en saison sèche pour descendre jusqu'à leur minimum en avril ou en mai avant la mise en service du barrage de Sélingué. Après la réalisation du projet de Sélingué prévue pour 1981, la variation mensuelle du débit de ce fleuve à Sotuba présenterait le maximum en septembre et le minimum en février ou en mars.

La variation des débits moyens mensuels est montrée dans la Figure 3-2. L'étude statistique des débits d'étiage à

Sotuba a été faite en se basant sur l'étude de fréquence des débits du Niger et sur les données relatives aux débits délivrés par le barrage de Sélingué.

Le débit d'étiage d'une probabilité de 1/10 à Sotuba est de l'ordre de $75 \text{ m}^3/\text{sec}$ dans la situation "sans" Projet de Sélingué ; il se manifesterait en mars. Toutefois après la réalisation dudit projet, ce débit s'élèverait à environ $200 \text{ m}^3/\text{sec}$. La construction du barrage de Sélingué pourrait donc contribuer à l'approvisionnement en eau pour le périmètre de Baguineda.

Les débits disponibles à Sotuba dans les situations "sans" et "avec" Projet de Sélingué sont étalés dans la Figure 3-2.

(3) Crues

L'étude sur les crues probables a été faite en se basant sur l'étude de fréquence des crues. D'après cette étude, les débits de crue d'une probabilité de 1/10 à Sotuba seraient d'environ $6.700 \text{ m}^3/\text{sec}$ dans la situation "sans" Projet de Sélingué et de $5.900 \text{ m}^3/\text{sec}$ environ dans la situation "avec" Projet.

Sur la base des débits de crue précités, une étude relative à l'influence des crues sur le périmètre de Baguineda a été effectuée en appliquant la méthode de corrélation. D'après cette étude, les niveaux d'eau à Sienkoro correspondant aux débits de $6.700 \text{ m}^3/\text{sec}$ et $5.900 \text{ m}^3/\text{sec}$ sont calculés comme suit :

Niveaux d'eau de crues à Sienkoro

Situations	débits	Niveau d'eau
"sans" Projet du barrage	6.700 m ³ /sec	303,380 mètres
"avec" Projet du barrage	5.900 m ³ /sec	303,145 mètres

On trouve une chute d'environ 4 mètres au droit de Sienkoro. D'où, le niveau d'eau du Niger à l'extrémité aval du périmètre de Baguineda resterait à une cote de 299 mètres. D'autre part, la basse terre s'étendant dans ladite partie inférieure du périmètre est située au-dessus d'une cote de 302 mètres, de sorte qu'elle n'est pas sujette aux avaries causées par l'inondation. Les débits de crue moyens mensuels d'une probabilité de 1/10 sont étalés dans la Figure 3-2.

Les eaux ont été analysées au cours de l'étude effectuée sur place. Ces eaux ont été classées d'après la méthode établie par le Laboratoire National de la Salinité aux Etats-Unis comme suit : C1 - S1 : eaux utilisables, pour l'irrigation de tous les sols sans nécessiter des précautions spéciales.

3.1.5 Géologie et sols

Du point de vue géologique, les terres du périmètre de Baguineda sont constituées de socle de grès appartenant au système cambrien. Ce socle est recouvert de dépôts diluviens d'une épaisseur de zéro à quelques dizaines de mètres, l'épaisseur moyenne étant estimée à environ 5 mètres.

La formation des éventails est observée au pied de la terrasse à cote la plus élevée située au sud du périmètre. Ces éventails

sont formés de cônes de déjection constitués de grès et d'escarpements. En ce qui concerne la couche supérieure des éventails, elle est composée de colluvions de formation récente et de grès décomposés sous l'influence des facteurs altérants, alors que la couche inférieure est constituée de dépôts de diluvions. Les eaux souterraines profondes sont alimentées par la terrasse à cote la plus élevée et s'écoulent sur le socle. Elles sont évacuées par les rivières Koba, Fara et Farakan. Ces eaux tarissent en saison sèche. L'infiltration des eaux du Niger n'a pas pu être observée du fait qu'elle a été arrêtée, d'une part, par la strie gréseuse formée le long de la rive droite du Niger et, d'autre part, par la couche alluviale à grains fins et durs.

Les eaux souterraines de faible profondeur ont été observées dans la couche composée de colluvions qui se sont déposées sur la roche diluvienne à grains fins et durs. Ces eaux sont principalement alimentées par les canaux principaux d'irrigation existants. Elles se manifestent sur la surface des terres à l'extrémité aval de l'éventail et s'étendent sur une superficie importante faute de réseau d'assainissement. La stagnation des eaux constitue une des causes principales de la formation des mares dans le périmètre.

Du point de vue pédologique, la plupart des sols qui se trouvent dans le périmètre sont constitués de dépôts diluviens composés d'argile ou d'argile sableuse. Ces dépôts diluviens sont issus, d'une part, de roches cristallines en provenance de l'amont du fleuve et, d'autre part, de grès venant du cours moyen du Niger.

La répartition du sol colluvial de formation récente est observée le long des canaux principaux existants, alors que le sol alluvial de formation récente se rencontre sur les bourrelets

de berge des tributaires du Niger. Ces deux sols sont constitués de dépôts à granulométrie moyenne qui sont issus de grès altéré et de latérite. Ils comportent, en plusieurs endroits, une quantité importante de gravier ou de latérite grossièrement fragmentée. Le sol s'étendant sur les bourrelets de berge du Niger est formé d'argile limoneuse constituée de dépôts d'alluvions de formation récente.

Tous les sols mentionnés ci-dessus appartiennent aux sols gleyeux. En effet, ils sont caractérisés par des taches jaunes et grises produites par l'oxydation et la réduction partielles du fer dues au fait qu'ils sont saturés par les eaux de pluie en saison pluvieuse et submergés par les eaux souterraines de faible profondeur alimentées par les canaux en saison sèche.

Les terres du périmètre montrent une très faible fertilité étant donné la faible teneur en éléments minéraux que contiennent les roches mères des sols. La valeur de la conductivité électrique des sols varie de 0,1 à 0,7 mmho/cm/25°C, ce qui démontre qu'ils ont une très faible teneur en éléments basiques. L'acidité des sols est de l'ordre de 5,5 à 6,9 pH. Le taux d'accumulation des humus varie de 0,1 à 0,5 pourcent.

Pour ce qui concerne les caractéristiques hydrauliques, les sols constitués de colluvion de granulométrie grossière montrent une capacité de rétention d'eau de 15 à 20 pourcent et un coefficient de perméabilité de 5×10^{-4} cm/sec. La faible perméabilité des sols de granulométrie grossière est due au fait que ceux-ci sont peu évolués et constitués de limon lamellaire.

Les sols de granulométrie fine montrent une capacité de rétention d'eau variant de 30 à 35 pour cent et un coefficient de perméabilité de l'ordre de 2×10^{-4} à 5×10^{-5} cm/sec. En général, la cohésion des sols est faible, sa plasticité étant moyenne.

Il ressort de l'étude pédologique effectuée que les terres du périmètre sont cultivables par irrigation à l'exception des terres constituées de sol colluvial graveleux ou de sol colluvial de faible épaisseur.

La superficie des terres faisant l'objet de cette étude est de 4.500 hectares. Sur ces 4.500 hectares, une superficie de 3.500 hectares pourrait être mise en valeur. Toutefois, une partie de ces terres devrait être réservée à l'installation des systèmes d'irrigation et de drainage, du réseau routier ainsi que des ouvrages sur l'échelon d'exploitation ; ce qui fait que la superficie irrigable nette serait de 3.000 hectares.

3.2 CONDITIONS AGRO-ECONOMIQUES

3.2.1 Historique du périmètre

L'Office du Niger, à partir du système hydraulique de Sotuba construit de 1925 à 1929, a exploité le périmètre de 1930 à 1959 en y cultivant principalement le riz et le coton.

Au moment où le Mali regagnait son indépendance en 1960, le périmètre de Baguineda était déjà plus ou moins délaissé par l'Office du Niger, ce dernier s'étant installé entre temps dans la Région de Ségou. La production moyenne des rizières ne dépassait guère 300 kg à l'hectare en raison de la dégradation du système hydraulique et l'envahissement des champs par

les mauvaises herbes. Après quelques années de semi-abandon, le Gouvernement Malien décida de remettre en culture le périmètre par une reconversion des cultures et une diversification dans la production.

La Ferme d'Etat de Baguineda fut créée dans ce contexte en 1962 avec un important équipement de matériel d'origine Bulgare et d'une usine de conserves, la S.O.C.O.M.A., construite avec l'aide Yougoslave en 1964 à Baguineda.

Mais le programme de riziculture mécanisée et de cultures maraîchères n'ayant pu être réalisé, l'usine de conserves s'est trouvée confronter avec l'insuffisance et l'irrégularité des approvisionnement en matières premières. Parallèlement, l'installation de l'usine hydro-électrique de Sotuba en 1964 a modifié les conditions d'irrigation du périmètre et en a accru les difficultés.

L'Opération de Développement Intégré de Baguineda fut finalement créée, fin 1972, englobant la Ferme d'Etat qui disparut au fur et à mesure de l'installation de paysans encadrés sur les terres réaménagées, cultivées auparavant en régie. Depuis lors, l'Opération bénéficiait du financement du Fonds Français d'Aide et de Coopération (F.A. C.) pour l'équipement des matériels d'exploitation et de transport, la réfection du canal principal, le fonctionnement du personnel, etc... Cependant, par manque de fonds nécessaire au réaménagement total du périmètre, l'Opération ne pouvait prendre que des mesures d'urgence contre les fuites d'eau dans les canaux et ouvrages connexes.

3.2.2. Population et nombre de familles

Le périmètre de Baguineda est situé dans l'Arrondissement de

Baguineda, cercle de Kati, région de Koulikoro. Dix-sept (17) villages existent dans le périmètre et aux alentours de celui-ci. Six (6) villages se trouvent dans le périmètre irrigable situé entre le canal et le fleuve Niger. Les onze (11) villages restants sont éparpillés sur une terrasse en bordure du canal ou le long de la Route Nationale reliant Bamako à Ségou.

D'après les prévisions faites en 1979 sur la base du recensement de 1976, la population totale et le nombre de familles dans la zone agricole de Baguineda sont estimés respectivement à environ 6.240 et 790. Le nombre moyen des membres d'une famille est d'environ 7,9. Pour plus de 90% des familles, l'agriculture constitue une ressource essentielle et le reste peut être classé parmi les familles tirant leur subsistance du travail salarié. Mais, même parmi ces dernières, il existe un grand nombre de personnes qui participent irrégulièrement à la culture agricole. On peut ainsi dire que dans ladite zone, il n'y a presque pas de familles dépendant uniquement du travail salarié.

3.2.3 Régime foncier

Le périmètre de 4.500 hectares fait partie de la zone agricole de Baguineda d'environ 12.000 hectares. Cette zone étant propriété de l'Etat, sa gestion est confiée à l'Opération.

Pour la mise en valeur des terres, l'exploitant doit passer un contrat annuel d'exploitation avec l'Opération et s'engager à cultiver, en saison sèche, soit la tomate soit le poivron suivant la campagne maraîchère programmée par l'Opération. Tout exploitant qui a atteint l'âge de 14 ans a le droit de conclure le contrat, mais il ne peut ni prêter, ni louer, ni céder le lot qui lui a été attribué.

les surfaces standard sont de 15 ou 20 ares dans le contrat poivron de 1980 à 1981. D'ailleurs, en revanche des droits de jouissance et de l'exploitation, l'exploitant est tenu à payer à l'Opération une redevance annuelle qui peut être perçue en nature ou en espèce. Toute autre spéculation devrait faire l'objet d'une autorisation spéciale de l'Opération.

Conditions des champs	Surfaces standard		Redevances	
	Poivron (ha)	Tomate (ha)	Occupation des terres (FM/10 ares)	Utilisa- tion de l'eau (FM/10 ares)
(1) Champs en amont inclus dans la zone aménagée	0,20	0,20	13.540	1.200
(2) Champs en aval inclus dans la zone aménagée	0,15	0,15	1.210	600
(3) Champs en amont et aval hors de la zone aménagée	0,15	0,15	-	600

Le nombre des contractants pour la campagne 1979/1980 était de 790 et la superficie totale des terres cultivées à cette fin, en saison sèche, était de 200 hectares au total.

3.3 SITUATION DE LA PRODUCTION AGRO-PASTORALE

3.3.1 Utilisation des terres

L'utilisation actuelle des terres dans le périmètre se distingue en cinq zones, comme résumée dans le Tableau ci-dessous :

Catégorie des terres	Superficie (ha)	Pourcentage par rapport à la superficie totale (%)
(1) Champs de cultures	4.000	88,9
(2) Rizières	90	2,0
(3) Vergers	40	0,9
Total	4.130	91,8
(4) Broussailles et arbustes	350	7,8
(5) Villages et divers	20	0,4
Total général :	4.500	100,0

L'Opération Baguineda élabore au début de chaque campagne les programmes cultureux et de la distribution de l'eau et installe les exploitants sous contrat sur les terres réaménagées et les parties utilisables.

Dans les terres aménagées (cuvettes de Koba et Baguineda), l'exploitant s'engage à cultiver, en saison sèche, soit la tomate, soit le poivron suivant la campagne maraîchère programmée par l'Opération et, en saison des pluies, les cultures céréalières telles que le riz, le mil, le sorgho, etc... Les superficies moyennes de ces 5 dernières années de 1975 à 1979 étaient de 170 hectares en saison sèche et de 1.590 hectares en saison des pluies. Le reste, soit 2.410 hectares, est mis en jachère ou destiné à la culture fourragère.

La riziculture est pratiquée, en saison des pluies, dans les bas-fonds dans certaines régions de Baguineda et de Tanima où les eaux restent longtemps en stagnation. L'Office du Niger a exploité ce périmètre de 1930 à 1959 en y cultivant principalement le riz, mais par manque d'eau d'irrigation à cause de la fuite excessive des eaux dans le canal principal, la superficie totale des rizières ne s'élevait qu'à peine à 90 hectares.

Les vergers se trouvent généralement le long des rivières Koba et Fara. Les fruits, notamment les mangues, sont fournis aux marchés de Bamako ou exportés à l'étranger et contribuent, tant soit peu, au redressement de l'économie locale.

La zone occupée par les broussailles et arbustes (350 ha) se trouvent en bordure du fleuve Niger et du distributeur de Tanimba où le terrain n'est pas propre à la culture à cause de la couche peu fertile couverte de graviers latéritiques.

Les 20 hectares restant sont par les villages et les ouvrages d'art. Dans certains villages, on pratique la culture maraîchère et la plantation des manguiers pour l'autoconsommation.

3.3.2 Système de production et modes de culture

Les principaux produits agricoles cultivés dans le périmètre sont le sorgho, le mil, le maïs, le paddy, la tomate, le poivron, la pastèque, le gombo, etc... En général, les produits vivriers sont cultivés en saison des pluies. Le temps de leurs semences est normalement au début de cette saison qui s'étale de mai à juillet et est récolté durant la période variant entre septembre et décembre. La méthode de culture reste rudimentaire, c'est-à-dire dépendant de l'eau de pluies. De plus, ni engrais, ni apports agricole n'y sont utilisés.

D'autre part, la culture des produits maraîchers pratiquée en saison sèche, est assez intensive avec l'arrosage manuel et l'application des engrais.

Actuellement le système de préparation du sol est mixte : labour mécanique et travaux de finition à traction animale. Les travaux mécaniques sont exécutés par l'Opération sur la demande

des paysans tandis que les travaux de préparation de la surface des terres sont effectués par les paysans eux-mêmes à l'aide des charrues et des boeufs. La superficie totale des terres réaménagées en 1979 se compose d'environ 260 hectares de parcelles labourées et d'environ 330 hectares de parcelles pulvérisées, correspondant respectivement à 22% et à 28% de l'ensemble des terres cultivées en 1979.

Les variétés améliorées de paddy, tomate et poivron ont été introduites et généralisées par l'Opération. Il existe plusieurs variétés locales pour le maïs, le sorgho et le mil. Quant aux autres produits maraîchers tels que la pastèque, le gombo, l'aubergine, etc..., les semences sont importées. Les semis des produits céréaliers sont généralement réalisés à la volée ou en lignes après la tombée des premières pluies. Pour la culture des produits maraîchers, les semis sont d'ordinaire faits dans les pépinières et ensuite les plants sont mis en place sur les billons. En plus des fumiers, les paysans appliquent, d'habitude, 400 kg d'urée, 200 kg de phosphate d'ammoniaque et 200 kg de sulfate de potasse à l'hectare suivant les instructions de l'Opération Baguineda. Pour les autres cultures maraîchères, on utilise souvent les fumiers et l'application des engrais chimiques est relativement rare. Pour faire face aux dégâts causés sur la tomate et le poivron par les maladies (mildiou en particulier) et les insectes, l'Opération Baguineda effectue l'épandage des insecticides ou des fongicides sur demande et contre paiement.

Les cultures maraîchères en saison sèche sont pratiquées en utilisant la nappe phréatique alimentée par les fuites des eaux du canal. L'intervalle des arrosages est de 2 à 3 jours au commencement et de 4 à 5 jours depuis la période de pleine croissance jusqu'à la récolte des produits.

Les opérations culturales s'effectuent principalement à la main, sauf certains travaux tels que la préparation du sol (labour et pulvérisage) qui sont réalisés au moyen des machines ou de la force animale.

3.3.3 Rendement et production des principaux produits agricoles

Le rendement par hectare et la production des principaux produits agricoles dans le périmètre fluctuant largement d'année en année suivant les conditions climatiques, ils ont été estimés en se basant sur les données et informations fournies par l'Opération de Baguineda. Les valeurs ainsi évaluées se chiffrent en moyenne entre 1975 et 1979. Les résultats se résument au tableau ci-dessous :

Superficie cultivée et production agricole			
Produits agricoles	Superficie (ha)	Rendement (tonnes/ha)	Production (tonnes)
Paddy	90	1,2	110
Maïs	220	1,4	310
Sorgho	980	1,1	1.080
Mil	180	0,7	130
Tomate	110	11,9	1.310
Poivron	60	4,7	280
Mangue	40	8,5	340
Autres légumes	40	10,0	400

Les rendements de la tomate et du poivron destinés respectivement à la conserverie et à l'exportation sont relativement hauts grâce à l'arrosage soigné et à l'emploi des engrais et des variétés améliorées. Par contre, le rendement des produits céréaliers et des autres légumes reste en général à un niveau bas ; ce qui s'explique par l'absence ou l'insuffisance des

apports d'engrais et la culture des variétés locales. La cause du faible rendement est attribuée aussi à la répartition inégale des précipitations. Dans les années de sécheresse, une réduction de 20 à 30% de la production a été enregistrée.

3.3.4 Elevage

L'élevage dans le périmètre a pour but principal la production des boeufs de labour et de boucherie. Le nombre de bovins dans le périmètre est estimé à 2.439 têtes, soit environ 3 têtes par famille en moyenne. Par suite d'innombrables croisements, il est déjà assez difficile d'identifier les espèces de bovins élevés au Mali. D'une façon générale, on peut y constater deux sortes de bovins : l'une est d'origine Zébu à grande taille et l'autre d'origine N'Dama à petite taille.

Les graminacées qui poussent à l'état sauvage sur les terrains en jachère servent principalement à la nourriture des bovins. Les aliments concentrés ne sont presque pas employés pour l'élevage du bétail.

Les productions animales telles que la viande et le lait dans le périmètre sont négligeables et, pour la plupart, auto-consommées.

3.3.5 Commercialisation et installations de traitement des produits agro-pastoraux

Les principaux produits agro-pastoraux et les produits de première nécessité sont vendus aux consommateurs aux prix fixés par le gouvernement et par l'intermédiaire des organismes responsables.

L'O.P.A.M. (Office des Produits Agricoles du Mali) achète et collecte les céréales (riz, mil, sorgho, maïs), soit directement chez les producteurs, soit par l'intermédiaire des Fédérations Primaires ou des Opérations de Développement Rural (O.D.R.) et les redistribue par les mêmes canaux. Il est chargé de la mission de fournir des céréales dans les régions déficitaires en produits alimentaires.

L'O.P.A.M. possède des succursales au niveau de la région et du cercle et chacune de ces succursales possède des dépôts de collecte et des moyens de transport. D'autre part, les Coopératives disposent de leurs propres réseaux de distribution au niveau des arrondissements et des villages.

Le coton et les arachides sont produits et fournis aux usines de traitement (Comatex, Iteima, Sepam, Sepom, etc...) sous le contrôle de l'Opération intéressée. Les produits finis (tissus, huile, tourteaux, savon, etc...) sont distribués aux consommateurs ou exportés à l'étranger par l'intermédiaire de la S.O.M.I.E.X. (Société Malienne d'Import-Export).

Les poivrons, les haricots verts et les mangues destinés à l'exportation (surtout vers l'Europe en contre-saison) sont achetés par l'O.P.A.M. - F.L. directement aux producteurs et expédiés par voie aérienne aux marchés extérieurs. A cette fin, l'O.P.A.M. - F.L. possède des bâtiments et installations de conditionnement dans les régions productrices et à l'aéroport de Sénou.

Le prix de vente de la viande étant contrôlé par le Gouvernement, sa commercialisation est confiée aux chevillards privés. Dans la zone métropolitaine, c'est l'Abattoir Frigorifique de Bamako (A.F.B.) qui assure la prestation de services nécessaire à la

préparation de la viande. Mais, dans le milieu rural, l'abat-tage secret est populaire à cause du manque des installations.

Les prix du lait frais sur le marché sont variables tandis que ceux du lait vendu par l'Union Laitière de Bamako (U.L.B.) sont fixés par l'Etat. Dans les environs de Bamako, l'U.L.B. procède à la collecte et à l'achat du lait dans la zone d'action de l'Union. Elle met en vente du lait et des produits laitiers de qualité dans les meilleures conditions d'hygiène et à un prix abordable. Dans le milieu rural, le lait frais est en grande partie autoconsommé localement et la quantité commercialisée est négligeable.

Toutes les installations de traitement sus-mentionnées souffrent du manque excessif de matières premières.

Dans le périmètre de Baguineda, il existe une station de conditionnement de l'O.P.A.M. - F.L. pour les poivrons cultivés sous contrat par les paysans encadrés sous le contrôle de l'Opération Baguineda. L'usine de la S.O.C.A.M. à Baguineda produit du concentré de tomate à partir des tomates fraîches cultivées également sous contrat, ainsi que des jus de mangue et de tamarin et du sirop de tamarin. Les capacités théoriques mensuelles de la chaîne de concentré de tomates et de mangues sont respectivement de 1.800 tonnes et de 1.000 tonnes calculées en matières fraîches. Quant à la fabrication des concentrés de tomate, la S.O.C.A.M. n'a pu traiter qu'environ 675 tonnes de tomates fraîches alors que l'objectif fixé pour la campagne 1979/1980 était de 3.000 tonnes.

3.3.6 Budget d'une exploitation agricole

D'après les résultats des enquêtes effectuées auprès d'une

trentaine de fermiers représentatifs dans le périmètre, la superficie des terres cultivées par une ferme type est estimée à 2,2 hectares. Il s'est aussi avéré que l'économie d'une exploitation se fonde sur les revenus dérivés des produits céréaliers en saison des pluies et des produits maraîchers en saison sèche. Le revenu annuel provenant des produits agro-pastoraux s'élève en moyenne à 382.000 FM aux prix constants de fin 1980. Avec le revenu supplémentaire annuel de 78.000 FM dérivant des cultures agricoles en dehors du périmètre de Baguineda et des activités non-agricoles, le revenu brut d'une exploitation type a été estimé à 460.000 FM par an.

Les dépenses brutes d'une exploitation type dans la région d'enquête ont été estimées à 450.000 FM par an ; celles-ci sont constituées par le coût de la vie (384.000 FM) et les dépenses pour l'exploitation (66.000 FM) telles que les semences, les engrais, les redevances, etc...

Le bénéfice net d'une exploitation type a été ainsi estimé à 10.000 FM par an. Cette somme peu importante indique que l'exploitation est du type dit "de subsistance".

3.3.7 Institutions d'appui agro-pastorales

Sous le contrôle du Ministère de l'Agriculture, il existe actuellement quatorze (14) Opérations de Développement Rural (O.D.R.) et deux (2) organismes permanents tels que l'Office du Niger et la C.M.D.T. ; ils s'occupent tous du développement rural dans les régions à vocation spécifique.

Le développement agro-pastoral de la zone agricole de Baguineda est pris en charge par l'Opération de Développement Intégré de Baguineda (O.D.I.B.) créée en 1972 qui est une des quatorze (14)

Opérations de Développement Rural. Par l'intermédiaire de l'Opération de Baguineda, les paysans travaillant dans la dite zone bénéficient des services d'assistance technique et financière tels que la vulgarisation des techniques agro-pastorales, la fourniture des intrants agricoles, le crédit agricole, etc... à partir de diverses institutions, à savoir : l'O.P.A.M., la S.R.C.V.O., le C.N.R.Z., le L.C.V., la S.C.A.E.R., etc...

L'O.D.I.B. (communément appelée "Opération Baguineda") a pour objectif principal de promouvoir, au stade actuel, les productions suivantes :

- (1) Le poivron de contre saison pour l'exportation et la tomate pour la conserverie ;
- (2) L'élevage destiné à l'approvisionnement de viande, lait (d'une quantité de 6.000 litres pour 1'U.L.B.) et boeufs de labour dressés.

L'Organisation de l'Opération Baguineda et les activités des six (6) divisions formées dans son sein sont les suivantes :

- (1) Division administrative et financière :

Personnel, comptabilité, archives, perception des redevances, etc...

- (2) Bureau d'Ordre (aménagement-atelier-garage) :

Réfection, entretien et contrôle des ouvrages, réparation des machines et instruments, location des matériels agricoles pour l'aménagement et la préparation du sol.

- (3) Division Production Végétale :

Préparation du planning de production, encadrement et vulgarisation des techniques.

(4) Division Approvisionnement et Commercialisation :

Distribution des fournitures agricoles telles que semences, engrais, produits phyto-sanitaires, avances en nature, commercialisation des produits agricoles, etc...

(5) Division Elevage :

Vulgarisation des techniques d'élevage, organisation de la collecte et de la vente du lait.

(6) Division Technique :

Recherches d'accompagnement, amélioration des techniques de cultures telles que la quantité d'apport des engrais, etc...

De plus, l'Opération affecte, dans chacun des 13 villages du périmètre, un moniteur chargé de la vulgarisation des techniques, des prestations de services et crédits agricoles, etc... Le nombre total du personnel actuel de l'Opération était de 129 en 1980.

Les ressources financières de l'Opération proviennent de trois sources :

- (a) du budget national pour le paiement des salaires du personnel malien ;
- (b) du F.A.C. pour le fonctionnement et les investissements ;
- (c) des ressources propres de l'Opération pour son fonctionnement.

3.4 INSTALLATIONS D'IRRIGATION ET DE DRAINAGE EXISTANTES

3.4.1 Généralités

Il existe dans le périmètre de Baguineda des installations d'irrigation et de drainage construites sous l'administration française il y a 50 ans. Elles comportent des ouvrages de prise d'eau, trois canaux principaux d'irrigation, des canaux secondaires d'irrigation, un drain principal, des drains secondaires et des ouvrages connexes. D'autre part, il y existe des drains naturels importants ainsi que deux rivières, la Koba et la Fara qui traversent le périmètre.

Les systèmes hydrauliques précités ne fonctionnent pas bien sur le plan d'irrigation et de drainage, principalement à cause de leur état vétuste.

Les principales caractéristiques et les conditions actuelles des installations d'irrigation et de drainage sont sommairement décrites ci-après. La répartition des canaux et des ouvrages connexes est exposée dans les Figures 3-3 et 3-4.

3.4.2 Ouvrages de prise d'eau

(1) Barrage des Aigrettes de Sotuba

Les ouvrages construits à la pointe des Aigrettes en amont des chutes de Sotuba sur la Niger sont situés à environ 5 kilomètres à l'est de la capitale.

Ils sont constitués d'une part, d'un barrage fixe d'une longueur totale de 1 kilomètre sur le côté gauche du Niger et, d'autre part, d'un barrage mobile d'une longueur totale de 54 mètres équipé de quatre vannes. Le barrage fixe est devenu vétuste, alors que le barrage mobile est encore en bon état.

(2) Ouvrage de prise de Sotuba

Cet ouvrage est installé à 25 mètres en amont du barrage

mobile en vue de véhiculer le volume d'eau nécessaire au fonctionnement de l'usine hydro-électrique de Sotuba et à l'irrigation de ce périmètre. Il est construit en béton armé et composé de 8 vannes d'une largeur de 7,5 mètres chacune. Sa longueur totale est de 67 mètres. La structure de cet ouvrage reste en bon état.

(3) Canal d'amenée de Sotuba

Le canal d'amenée se relie à l'ouvrage de prise de Sotuba précité. Il pourrait véhiculer le volume d'eau maximum $230 \text{ m}^3/\text{sec}$. Ce canal a une longueur totale d'environ 3 kilomètres une largeur de 100 mètres environ et une pente longitudinale de 1/10.000. Ce canal d'amenée est généralement en bon état. Toutefois, une partie de sa surface est érodée ou couverte d'herbes.

(4) Entrée du canal principal d'irrigation de Sotuba, canal en tête morte et prise d'eau de Sotuba.

L'entrée du canal principal de Sotuba est aménagée sur la rive droite du canal d'amenée à environ 120 mètres en amont de l'usine hydro-électrique de Sotuba, et suivie par un canal en tête morte d'une longueur de 124 mètres. A l'extrémité aval du dernier canal, la prise d'eau de Sotuba est mise en place, étant équipée de deux vannes dites "vannes de restitution". L'entrée du canal principal, le canal en tête morte ainsi que les vannes sont tous construits dans les roches stables.

La largeur au plafond de l'entrée du canal est de 5 mètres. Le canal en tête morte a une largeur de 9,5 mètres et une profondeur

d'environ 6,5 mètres. La prise d'eau est construite en béton armé et équipée de deux vannes métalliques d'une largeur de 2,5 mètres et d'une hauteur de 6,5 mètres chacune. Ces vannes sont manoeuvrées électriquement par l'usine hydro-électrique de Sotuba. Les ouvrages mentionnés ci-dessus sont tous en bon état.

3.4.3 Systèmes d'irrigation et de drainage

(1) Canaux principaux d'irrigation

Le périmètre de Baguineda est alimenté en eau par trois canaux principaux, à savoir : le canal principal de Sotuba, le canal principal de Baguineda et le canal principal de Tanima.

Le canal principal de Sotuba s'étend entre la prise d'eau de Sotuba et la vanne de Baguineda qui est installée au point de commencement du canal principal de Baguineda. Ce canal est construit en terre, excepté un tronçon maçonné d'une longueur de 800 mètres. Une partie du canal comportant deux tronçons d'une longueur totale de 3,7 kilomètres et un tronçon de 1,4 kilomètre qui croise la rivière Koba, est dépourvue de digue sur sa rive droite. A ces emplacements, le plan d'eau s'étend sur des largeurs variables engendrant l'apparition des terrains marécageux.

La longueur totale de ce canal est de 19 kilomètres et sa pente longitudinale est de l'ordre de 1/20.000. La largeur au plafond du canal est de 15 mètres et le débit transité maximum qui a été évalué sur la base des données hydrologiques est de $10 \text{ m}^3/\text{sec}$.

En ce qui concerne l'état actuel dudit canal, la digue et la partie revêtue en béton sont détériorées donnant lieu

à des fuites d'eau considérables, en particulier sur le dernier tronçon d'une longueur de 6 kilomètres.

La perte en eau la plus importante est observée sur un tronçon d'une longueur de 3 kilomètres environ s'étendant du pont de Konini jusqu'à celui de Kobala.

Les ouvrages sur canal comprennent notamment des déversoirs, des prises d'eau, des passages sous canal et des ponts.

Il existe 7 déversoirs qui assurent l'évacuation des eaux excédentaires en provenance des tronçons de canal dont la berge droite n'est pas endiguée.

Ils se répartissent comme suit :

- 2 à Salibougou
- 2 à Dougourakoro
- 2 à Koba
- 1 à Baguineda

Tous les déversoirs sont construits en béton armé et à l'exception du dernier, munis de 2 à 8 vannes de fond métalliques. Le dernier est un déversoir latéral d'une longueur de 38 mètres. La structure de ces ouvrages est encore en bon état ; toutefois, on a observé des fuites d'eau assez importantes à partir du dispositif d'étanchéité des vannes.

Il existe 11 prises d'eau maçonnées en pierre. Toutes les prises sont équipées chacune d'une vanne métallique et d'un tuyau en béton ou en tôle ondulée en vue d'alimenter les canaux secondaires. La plupart des prises d'eau sont vétustes et ne peuvent plus fonctionner normalement.

En vue d'évacuer les eaux en provenance des collines avoisinantes dans le Niger, 12 passages d'eau sous canal sont aménagés. Ils comportent chacun, un ouvrage d'entrée en béton ou en pierre maçonnée, un corps en tuyau en tôle ondulée ainsi qu'un ouvrage de sortie de construction identique à celle de l'entrée. Les ouvrages d'entrée et de sortie sont relativement en bon état, alors que bon nombre de corps proprement dits des passages sont fissurés ou ensablés.

Le canal principal de Baguineda se relie au canal principal de Sotuba et est construit en terre, excepté les premiers 540 mètres qui sont revêtus. Le canal précité est creusé dans la couche relativement perméable. La rive droite d'un tronçon de 660 mètres du canal se trouvant entre le point d'extrémité du canal revêtu et le pont de Baguineda n'est pas endiguée aussi bien qu'un autre tronçon de 980 mètres s'étendant du pont de Mofa jusqu'à la fin du canal. La longueur totale de ce canal est de 18 kilomètres et sa largeur au plafond varie de 6 à 9 mètres. La pente longitudinale est de l'ordre de $1/27.000$ et la profondeur du canal est d'environ 2,5 mètres. Le débit transité maximum qui a été évalué sur la base des données hydrologiques est de $5,6 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Ce canal est endommagé et devenu vétuste. A cause de la perte en eau d'une quantité importante du canal, le cours superficiel dudit canal disparaît à 10 kilomètres en aval de la vanne de Baguineda.

En ce qui concerne les ouvrages sur canal, il existe 2

régulateurs (y compris la vanne de Baguineda), 13 prises d'eau, 8 passages d'eau sous canal, 10 ponts ainsi que 2 évacuateurs. La plupart des ouvrages précités sont devenues vétustes.

Le canal principal de Tanima est aménagé à l'est dudit périmètre. Ce canal reçoit, d'une part, les eaux excédentaires venant du canal principal de Baguineda et, d'autre part, les eaux restituées, c'est-à-dire les eaux de drainage en provenance des terres s'étendant sur la rive droite de la Fara. A cet effet, un ouvrage de prise d'eau est installé en aval d'un drain de Baguineda. Cet ouvrage sert à régler non seulement les débits des canaux d'irrigation de Tanima et de Sienkoro mais aussi le volume d'eau à évacuer du drain principal de Tanima. La longueur total de ce canal est d'environ 6 kilomètres et sa largeur au plafond est de l'ordre de 5,5 mètres. Sa pente longitudinale est de 1/5.600. Le débit transité maximum qui a été évalué sur la base des données hydrologiques est de 2,10 m³/sec.

En ce qui concerne les ouvrages sur canal, il existe 3 prises d'eau, 2 passages d'eau sous canal et 1 pont.

Le canal précité est érodé et endommagé sur toute sa longueur et les ouvrages connexes sont tous vétustes.

(2) Canaux secondaires et tertiaires

Il existe 11 canaux secondaires dans le secteur de Koba, 14 dans le secteur de Baguineda et 4 dans celui de Tanima (le dernier comporte le canal secondaire de Sienkoro). Chacun des canaux secondaires a une largeur au plafond

d'environ 1 mètre ; il est exécuté en terre et peut véhiculer de 200 à 900 litres d'eau à la seconde. Tous les canaux secondaires sont installés au droit des courbes de niveau et alternent avec les drains secondaires. La pente longitudinale du canal est en moyenne de 1/200 à 1/2.000. Les canaux précités sont vétustes et ne peuvent plus fonctionner, à l'exception des canaux qui arrosent actuellement les terres cultivées de Koba.

Les ouvrages sur canal comportent des régulateurs, des prises d'eau, des chutes de l'ouvrage de branchement, une chute et des passages d'eau.

On trouve de nombreux régulateurs dans le secteur de Koba, qui sont installés à des intervalles de 100 mètres environ. Ils sont exécutés en pierre avec d'éléments liants, et équipés de poutrelle de bouchure en bois.

Les prises d'eau servant à alimenter les canaux tertiaires sont aménagés tous les 50 mètres environ sur les canaux secondaires de Koba. Ils sont constitués de tuyau métallique d'un diamètre de 300 mm. Les ouvrages de branchement sont installés sur la partie de forte pente du canal ; elles ont un corps en béton et sont pourvus de poutrelles de bouchure en bois. Il existe une chute et un passage d'eau sous canal qui assurent l'irrigation du périmètre. La chute est exécutée en pierre maçonnée et son bassin d'amortissement est en béton.

La plupart des ouvrages précités ont été endommagés et ne fonctionnent plus.

Branchés sur les canaux secondaires sont les canaux tertiaires dont le rôle est d'amener l'eau en tête des diverses parcelles. Ces canaux tertiaires sont installés plus ou moins parallèlement aux courbes de niveau. Ils sont vétustes et ne fonctionnent plus, excepté ceux qui arrosent les secteurs exploités sous la direction de l'Opération de Baguineda.

Le nombre des ouvrages précités et leur répartition sur le canal est exposés sommairement dans le Tableau 3-2.

(3) Rivières Koba et Fara et drain principal

La rivière Koba croise le canal principal de Sotuba et se jette dans le Niger après avoir traversé le périmètre. Elle déverse toutes ses eaux dans le canal principal du fait que la rive droite de celui-ci n'est pas endiguée. Ces eaux coulent à l'intérieur du thalweg, et y créent une mare en forme de delta. Les eaux de crue de la Koba sont évacuées par deux déversoirs installés sur la rive gauche du canal. Ces deux déversoirs sont de structure presque analogue, la longueur étant d'environ 47 mètres, la largeur de 1,8 mètre et la hauteur d'environ 2 mètres. Ils sont exécutés en béton, munis de 7 vannes métalliques ayant chacune une largeur de 1 mètre. La structure de ces ouvrages n'est ni endommagée ni fissurée, cependant une fuite d'eau importante est observée autour des rainures de ses vannes.

La rivière Fara passe par le passage d'eau installé sous le canal principal de Baguineda et se jette dans le Niger après avoir traversé le périmètre. Le passage d'eau sous canal comporte 4 dalots dont la largeur est de 0,9 mètre

et la hauteur de 1,3 mètre. La longueur de cet ouvrage est de 34 mètres environ. Cet ouvrage fonctionne mal actuellement à cause de son état vétuste. On y trouve des fuites d'eau d'une quantité importante.

Le drain principal de Tanima prend sa source au nord du village de Sébéla et passe par la partie inférieure du secteur de Baguineda ; il alimente l'ouvrage de prise d'eau installé en tête du canal principal de Tanima et collecte les eaux excédentaires venant du secteur de Tanima pour les évacuer vers le Niger. La longueur totale de ce drain est d'environ 7,2 kilomètres et sa largeur au plafond est de l'ordre de 2,0 à 4,0 mètres ; sa pente longitudinale est de 1/1.000 environ. Le drain principal de Tanima est recouvert d'herbes et vétuste. Comme ouvrages connexes du drain précité, on a une prise d'eau installée en tête du canal principal de Tanima, un ouvrage de réglage à l'extrémité aval dudit drain ainsi que 4 aqueducs d'eau mis en place aux endroits où les pistes le croisent. Les passages d'eau restent en bon état, mais la prise d'eau et l'ouvrage de réglage sont en mauvais état.

Les drains secondaires sont aménagés perpendiculairement aux courbes de niveau et alternent avec les canaux secondaires d'irrigation. Ils collectent les eaux excédentaires venant des parcelles ou des canaux tertiaires d'irrigation et les transitent vers le Niger. Il existe 11 drains secondaires dans le secteur de Koba, 13 dans le secteur de Baguineda et 6 dans celui de Tanima.

La plupart des drains peuvent véhiculer les débits prévus. Toutefois, les chutes et régulateurs installés sur quelques drains sont vétustes et font obstacle à l'évacuation.

des eaux, et les points de jonction sont partout érodés.

Les débits venant des flancs de collines, des thalwegs situés sur la rive droite des canaux principaux sont évacués dans les drains, d'une part, par 7 déversoirs aménagés sur les canaux et, d'autre part, par l'intermédiaire de 20 passages d'eau sous canal. Ces derniers sont exécutés généralement en buses A.R.M.C.O. ou en buses en béton, dont le diamètre est de l'ordre de 700 à 1.000 mm. La plupart desdits passages sont ensablés et ont une section d'écoulement relativement petite par rapport à la quantité d'eau en provenance de la région s'étendant sur la rive droite du canal principal. Le mauvais raccordement entre les passages d'eau et les drains entrave l'écoulement des eaux, suscitant, dans certains cas, des stagnations de celles-ci.

3.4.4 Parcelles

Les parcelles de terre qui se trouvent actuellement dans le périmètre sont aménagées sur les terrasses. Chacune des parcelles s'étend sur une grande superficie et est bordée par un canal tertiaire longeant les courbes de niveau, un canal secondaire, un drain secondaire ainsi qu'un drain tertiaire. Pour l'arrosage de chacune des parcelles dans le secteur de Koba, on a installé les canaux tertiaires à des intervalles d'environ 50 mètres. La longueur moyenne desdits canaux tertiaires est de l'ordre de 200 mètres. D'où chacune des parcelles a une superficie moyenne de 1 hectare. D'autre part, en ce qui concerne les parcelles aménagées dans les secteurs de Baguineda et de Tanima, les canaux tertiaires d'une longueur moyenne de 500 mètres y sont aménagés à des intervalles de

100 à 200 mètres. D'où, les parcelles se trouvant dans les secteurs précités couvrent chacune une superficie de 5 à 10 hectares.

3.4.5 Réseau routier

Le réseau routier dans le périmètre comporte une route principale et des pistes fermières. La route principale longe la digue gauche des canaux principaux de Sotuba et de Baguineda. Elle a une longueur de 37 kilomètres et une largeur utile de 4 mètres ; sa surface est revêtue de latérite. Cette route relie le secteur de Sotuba à celui de Tanima. Le revêtement de cette route est sévèrement endommagé. La route longeant le canal principal de Tanima a une longueur de 6 kilomètres, une largeur utile de 2 mètres ; elle est en mauvais état et n'est pas praticable pour les voitures.

Les principales caractéristiques et la répartition des installations d'irrigation et de drainage précitées sont sommairement exposées dans le Tableau 3-2.

3.5 INFRASTRUCTURES EXISTANTES

3.5.1 Moyen de transport

Le périmètre est relié à Bamako par deux routes : L'une, bitumée, est la route nationale No 6 reliant la capitale à la ville de Ségou ; elle passe par Irimandyo, Dyalakorobougou et tourne vers la gauche à Kabalakoro pour arriver à Baguineda ; sa longueur totale est de 30 kilomètres dont 3 kilomètres environ ne sont pas bitumés. Elle est praticable pour les voitures pendant toute l'année. L'autre route traverse le Niger

à côté de l'usine hydro-électrique de Sotuba et longe le canal principal de ce périmètre. Cette route revêtue en latérite constitue la voie de service, pour les fins de surveillance et d'entretien des ouvrages, elle n'est praticable que durant la saison sèche.

3.5.2 Electricité, communication et installations sanitaires

Le village de Baguineda n'est pas équipé de groupes électrogènes pour la fourniture de l'électricité. La communication entre Bamako et Baguineda s'effectue en général, au moyen de radio-télégraphie. En ce qui concerne l'eau potable, les habitants des villages se trouvant dans le périmètre et dans ses alentours puisent l'eau nécessaire à leur usage à partir des puits ou des canaux d'irrigation.

C H A P I T R E 4

PLANS DE DEVELOPPEMENT

4.1 FACTEURS LIMITATIFS ET POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT

4.1.1 Facteurs limitatifs

Etabli il y a environ 50 ans, le périmètre de Baguineda possède des avantages suivants :

- (1) la présence des infrastructures ;
- (2) la proximité et les facilités de communication avec la capitale ;
- (3) une répartition de sols fertiles permettant une variation de cultures ;
- (4) une topographie favorable à l'irrigation, etc...

Toutefois, les surfaces des terres exploitées ont diminuées au cours des années. Au stade actuel, le périmètre de Baguineda n'est cultivé que d'environ 45% en saison des pluies et d'environ 6% en saison sèche.

Les facteurs limitatifs qui entravent l'expansion agricole peuvent être inclus dans les causes suivantes :

- (1) Diminution des débits des canaux d'irrigation entraînée par la création d'une usine hydro-électrique à Sotuba ;
- (2) Augmentation des pertes en eau à cause de la vétusté et de la détérioration des installations d'irrigation ;
- (3) Dégradation des drains et des routes, qui fait obstacle à l'exploitation agricole en saison des pluies ;

- (4) Réaménagements partiels et incomplets dûs au manque du fonds ;
- (5) Gestion et entretien défectueux des systèmes hydrauliques ;
- (6) Affaiblissement de l'Opération Baguineda dans le fonctionnement et l'exploitation agricole du périmètre ;
- (7) Manque de main d'oeuvre par rapport à la superficie exploitable du périmètre

4.1.2 Potentiel de développement

Du point de vue de potentiel de développement agricole, le périmètre jouit d'une situation privilégiée du fait que :

- (1) le périmètre est situé à proximité de la capitale qui est grosse consommatrice des produits agricoles, et des voies d'évacuation vers les pays étrangers ;
- (2) la tomate constituant une des cultures principales, pourrait être traitée par l'usine de la S.O.C.A.M. dont la capacité de traitement est de 60 tonnes par jour ;
- (3) la présence de l'Opération Baguineda facilitera l'implantation d'une organisation plus rationnelle et les bâtiments tels que bureau, logements, atelier de dépannage et magasins sont utilisables, bien qu'ils nécessitent certaines réparations ;
- (4) l'achèvement du barrage de Sélingué en 1981 assurera une irrigation plus stable à partir des débits du Niger ;
- (5) la prévention des pertes en eaux des canaux existants et la réfection des installations d'irrigation et de drainage permettront deux récoltes par an par l'irrigation pérenne ;

- (6) l'introduction de nouvelles cultures sera facilitée par la présence des paysans qui pratiquent à l'heure actuelle la culture du riz sur de petites superficies et les différentes cultures maraîchères ;
- (7) le projet de la ferme semencière envisagé au sein du périmètre par la Communauté Economique de l'Afrique de l'Ouest, pourrait fournir des semences sélectionnées au périmètre ;
- (8) l'élevage est encouragé aux fins de la satisfaction des besoins locaux en protéines ainsi que l'alimentation de lait pour l'U.L.B. et de la fourniture de la fumure organique aux productions céréalières et maraîchères.

4.2. CONCEPT DE BASE DU PROJET

Le Plan Quinquennal 1974 - 1978 a accordé une haute priorité à l'agriculture et à l'élevage.

Compte tenu de ses potentialités et de sa situation privilégiée, le périmètre de Baguineda serait en mesure de satisfaire et d'atteindre en partie les buts envisagés par le Gouvernement. Les objectifs principaux relatifs à l'aménagement du périmètre sont les suivants :

- (1) la réfection globale des installations agro-hydrauliques existantes ;
- (2) le réaménagement des terres ;
- (3) la mise en place d'un centre de développement agricole intégré visant le ravitaillement de la métropole en produits céréalières et agro-industriels, l'exportation des produits maraîchers, etc...

Les moyens concrets qui permettraient d'atteindre les trois objectifs ci-dessus sont les suivants :

- (a) l'empêchement des fuites d'eaux dans le canal principal existant y compris les canaux principaux de Sotuba et de Baguineda;
- (b) la réfection des systèmes hydrauliques principaux y compris les installations d'irrigation et de drainage, les ouvrages connexes, les pistes, etc...
- (c) l'aménagement des systèmes hydrauliques secondaires consistant dans la construction de nouvelles installations d'irrigation et de drainage, les ouvrages connexes, des pistes, etc ;
- (d) la remise en valeur des parcelles par la construction des casiers et des canaux tertiaires ;
- (e) l'augmentation de la production agricole, notamment des produits maraîchers dans le but de ravitailler la capitale et d'exporter vers l'Europe en contre-saison ;
- (f) la valorisation des produits agro-pastoraux par les traitements de l'usine de la S.O.C.A.M. pour la tomate fraîche et de celle de l'U.L.B. pour le lait cru ;
- (g) l'intensification de l'agriculture par l'introduction d'une irrigation pérenne permettant deux cultures annuelles ;
- (h) l'installation des rizeries et l'exploitation rationnelle des équipements de traitement existants ;
- (i) l'accélération de l'exploitation en paysannat par la formation des exploitants et par l'implantation des paysans ;
- (j) la mise sur pied d'une organisation plus rationnelle par l'élargissement et le renforcement de la structure de l'Opération Baguineda.