

de la texture du sol. Ce taux est utilisé pour les projets similaires des zones voisines du projet.

#### E.2.2.6 Autres besoins en eau

##### (1) Besoins pour les travaux de mise en eau

Les besoins pour la mise en eau des rizières sont estimés en fonction de la profondeur de sol à saturer et de sa porosité. Les besoins en eau ont été calculés à partir de l'équation et des hypothèses suivantes :

$$pw = pp + ps + ws$$

- où
- Pw : Besoins pour les travaux de mise en eau (mm)
  - Pp : Besoins en eau au labourage (50 mm en 3 jours)
  - Ps : Hauteur d'eau au dessus de la surface du sol après la mise en eau (mm)
  - Ws : Différence de teneur en eau des sols avant et après saturation (mm)

Hypothèses retenues :

- 1) La hauteur d'eau à la surface du sol après la mise en eau est fixée à 40 mm
- 2) La porosité d'une couche de 30 cm est estimée à 50%
- 3) La teneur en vapeur du sol après la mise en eau est estimée à 5%, et
- 4) La teneur en eau du sol avant la mise en eau est estimée à 15%.

Donc, les besoins pour les travaux de mise en eau sont:

$$\begin{aligned} Pw &= Pp + Ps + Ws = 50 + 40 + 300 \times (0,5 - 0,15 - 0,05) \\ &= 180 \text{ mm} \end{aligned}$$

##### (2) Besoins en eau des pépinières

Les besoins en eau en période de pépinière sont estimés comme suit :

$$Nw = (Kc \times ETo + Pc - Re) \times Ac$$

- où
- Nw : Besoins en eau pour une période de pépinière de 15 jours en mm
  - Kc : Coefficient de culture
  - Eto : Evapotranspiration potentielle en mm pour une période de 15 jours
  - Pc : Eaux d'infiltration en mm pour une période de 15 jours
  - Re : Précipitation efficace en mm pour une période de 15 jours
  - Ac : Pourcentage de pépinière/superficie totale de culture (5%)

### E.2.2.7 Précipitations efficaces

Les estimations de précipitations efficaces sont faites à partir des relevés des précipitations (1970-1989) de la station de Markala. Les précipitations mensuelles sont données ci-après pour une probabilité de sécheresse de 10%.

Précipitations avec probabilité de sécheresse de 10% (mm)

Juin		Juillet		Août		Septembre		Oct-Mai
1ère	2ème	1ère	2ème	1ère	2ème	1ère	2ème	
2,0	1,6	21,0	46,6	12,7	7,7	21,5	1,8	0,0

Le tableau ci-dessus fait ressortir une pointe de 46,6 mm dans la deuxième moitié du mois de juillet. Le niveau des pluies prévu est assez bas à comparer avec le stock de 10 cm envisagé et la hauteur des talus proposée de 30 cm. Les rizières recevront la plupart des pluies. Par conséquent les précipitations utiles ont été estimées avec un taux de probabilité de sécheresse de 20%

$$\begin{aligned} Re &= 0,0 \text{ pour } R < 5 \text{ mm} \\ Re &= 0,8 \times R \text{ pour } R > 5 \text{ mm} \end{aligned}$$

où,

$$\begin{aligned} Re &= \text{précipitations efficaces (mm)} \\ R &= \text{précipitations (mm)} \end{aligned}$$

L'équation ci-dessus a donné les précipitations efficaces suivantes pour un taux de sécheresse probable de 10%.

Précipitations efficaces avec probabilité de sécheresse de 10% (mm)

Juin		Juillet		Août		Septembre		Oct-Mai
1ère	2ème	1ère	2ème	1ère	2ème	1ère	2ème	
0,0	0,0	17,0	37,0	10,0	6,0	17,0	0,0	0,0

### E.2.2.8 Rendement de l'irrigation

Les pertes par évaporation sont inévitables entre la prise d'eau et la ferme. Les besoins en eau d'irrigation en tête de la source ont été estimés à partir des besoins en eau

d'irrigation nets, des pertes de distribution d'eau sur les parcelles, des pertes à l'exploitation et des pertes dans les canaux. Les rendements d'irrigation suivants ont été supposés pour les rizières et les cultures sur champs secs, en tenant compte des pertes :

#### Rendement d'irrigation appliqué

Rendement	Rizière	Champs secs
Distribution en parcelle	90%	75%
Exploitation	80%	80%
Canaux	70%	70%
Rendement total	50%	42%

#### E.2.2.9 Estimations des besoins en eau des cultures

Le calcul des besoins en eau des cultures est effectué pour chaque culture considérée sur la base des formes de culture proposées et par périodes de 15 jours. Les résultats, résumés ci-après, sont donnés aux Tableaux E.2.2 et E.2.3.

#### Besoins en eau des cultures (l/sec/ha)

Mois	Quinzaine	Rizière	Champs secs	Total
juin	1ère	0,02		0,02
	2ème	0,09		0,09
juillet	1ère	0,52		0,52
	2ème	1,00		1,00
août	1ère	1,67		1,67
	2ème	1,77		1,77
septembre	1ère	1,74	1,74	
	2ème	1,87		1,87
octobre	1ère	1,35		1,35
	2ème	0,85		0,85
novembre	1ère	0,40	0,03	0,43
	2ème	0,03	0,13	0,16
décembre	1ère	0,26	0,26	
	2ème	0,36	0,36	
janvier	1ère	0,43	0,43	
	2ème	0,53	0,53	
février	1ère	0,69	0,69	
	2ème	0,71	0,71	
mars	1ère	0,77	0,77	
	2ème	0,76	0,76	
avril	1ère	0,49	0,49	
	2ème	0,15	0,15	

Le tableau ci-dessus fait ressortir des pointes de 1,87 l/sec/ha en septembre sur les rizières avec les formes de cultures proposées et un taux de probabilité de sécheresse de 10%. L'unité des besoins en eau du projet d'irrigation est fixée à 2,0 l/sec/ha une marge de variation étant prévue pour les formes de culture futures.

### E.2.3 Plan d'Irrigation et Disposition des Parcelles

#### E.2.3.1 Distribution de l'eau d'irrigation

Pour les rizières nous proposons un système d'irrigation continu 24h/24 afin d'économiser les coûts de construction des installations et d'éviter les ouvertures et fermetures fréquentes des vannes. Pour les cultures sur les champs secs nous recommandons un système d'irrigation rationnel avec 9,2 heures d'arrosage pendant la période de pointe qui commence en mars.

#### E.2.3.2 Canaux d'irrigation

Pour le réseau de canaux d'irrigation nous proposons le canal Costes-Ongoïba, le distributeur de M'Bewani, les partiteurs et les arroseurs. Il est recommandé de prévoir un canal au bout de chaque parcelle de 1,0 ha. Un plan de disposition générale du réseau de canaux d'irrigation est indiqué à la Figure E.2.1; les capacités d'écoulement théoriques prévues pour les différents canaux sont indiquées à la Figure E.2.2 et E.2.4.

#### Canal Costes-Ongoïba

Le canal Costes-Ongoïba est un canal en terre de 19,08 km de long destiné à alimenter les besoins en eau d'irrigation de la zone du projet et des deux plantations de sucre actuelles, à savoir Dougabougou et Siribala. Le débit théorique proposé est le suivant:

#### Débit théorique

Tronçon	PD - 12,5 km	12,5 km - PF
Débit (m <sup>3</sup> /sec)	16,50	12,00

Par ailleurs les capacités d'écoulement actuelles sont les suivantes:

### Capacité d'écoulement actuelle

Tronçon	PD - N° 30	N° 30 - PF
Débit (m <sup>3</sup> /sec)	12,30	19,40

Remarque : N° 30 = 5.876,0 m de PD  
Cote de niveau d'eau à PD = 300,17 m

Les résultats de ces deux tableaux font ressortir la nécessité d'agrandir la section du canal actuel entre le point de départ (PD) du canal et le point n° 30, situé à environ 5,88 km du point PD. Les dimensions hydrauliques de la partie agrandie se présentent comme suit :

- Largeur du plafond : 20,0 m
- Profondeur du canal : 3,0 m
- Pente interne du canal : 1 : 2,0
- Débit théorique : 16,50 m<sup>3</sup>/sec
- Coefficient de rugosité Manning : 0,03
- Gradient hydraulique : 1/66.000
- Hauteur d'eau : 2,87 m
- Vitesse de l'eau : 0,223 m/sec

### Distributeur de M'Bewani

Le distributeur de M'Bewani retenu fait office de canal principal sur la zone du projet. C'est un canal en terre de section trapézoïdale d'une longueur totale de 7,9 km. Six partiteurs formant des canaux secondaires partent du distributeur. Une voie d'inspection sera ajoutée au canal sur une largeur totale de 8,0 m, avec une largeur utile de 6,0 m et un revêtement en latérite. Les caractéristiques envisagées du distributeur sont les suivantes:

### Caractéristiques principales du distributeur

Caract./débit		6,0 m <sup>3</sup> /s	3,8 m <sup>3</sup> /s	2,6 m <sup>3</sup> /s	2,1 m <sup>3</sup> /s
Largeur du plafond	(m)	13,0	8,0	5,0	5,0
Profondeur du canal	(m)	2,2	2,2	2,2	2,0
Gradient hydraulique		1/26.000	1/26.000	1/26.000	1/26.000
Hauteur d'eau	(m)	1,55	1,52	1,54	1,37
Vitesse de l'eau	(m/s)	0,24	0,23	0,21	0,20

## Partiteurs

Six partiteurs et 3 sous-partiteurs faisant office de canaux secondaires sont proposés sur la zone du projet. Ce sont des canaux en terre de section trapézoïdale. En principe, une voie d'inspection de 6,0 m de large avec une chaussée de 4,0 m, revêtue en latérite, sera construite sur les deux rives de chaque canal. Il est prévu de surélever cette voie de 0,50 m au dessus du niveau du sol de manière qu'elle reste praticable pendant la saison des pluies. La longueur totale des canaux est de 32,340 km. Les caractéristiques principales des partiteurs prévus sont les suivantes :

### Partiteurs

Partiteur	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Longueur (m)
Partiteur A	1.918	5.500
Partiteur A1 (Sous-partiteur)	0,490	1.800
Partiteur A2 (Sous-partiteur)	0,762	2.420
Partiteur A3 (Sous-partiteur)	0,666	4.940
Partiteur B	0,306	2.280
Partiteur C	1,142	3.600
Partiteur D	0,516	3.000
Partiteur E	0,914	3.000
Partiteur F	2.118	5.800

## Arroseurs

196 arroseurs faisant office de canaux tertiaires sont proposés pour la zone du projet. Ce sont des canaux en terre de section trapézoïdale. La longueur totale des 196 canaux est de 194,1 km et la surface d'irrigation moyenne est de 15,3 ha. Une voie d'inspection de 3,0 m de large sera ajoutée aux canaux. Il est envisagé de la surélever de 30 cm au dessus du niveau du sol.

### **E.2.3.3 Ouvrages connexes aux canaux d'irrigation**

Sur la zone du projet nous avons prévu des ouvrages de prise d'eau, des régulateurs, des ponts de traverse et des réservoirs. Une liste des ouvrages connexes est donnée au Tableau E.2.5.

### Prise de tête, ouvrages de prise d'eau et prise d'alimentation

Une prise de tête sera installée en tête du distributeur de M'Bewani et une prise d'eau au point de déviation vers un canal auxiliaire. Deux sortes de prises d'eau sont prévues: les prises de partiteurs et les prises d'arroseurs. Les vannes de tête et les prises de partiteurs sont des vannes glissantes en acier. Les prises d'arroseurs seront constituées chacune par une simple vanne glissante avec déversoir fixe (voir le Dessin 21/15 à l'Annexe H). Les prises alimentation seront installées sur l'arroseur pour distribuer l'eau sur une parcelle de 1,0 ha.

### Régulateurs

Des régulateurs seront installés sur les distributeurs et sur les partiteurs afin de maintenir le niveau des besoins d'eau à chaque point de déviation. Deux types de régulateurs sont prévus: régulateur avec pertuis et régulateur combiné avec une vanne et un déversoir en bec de canard. Un pont sera construit sur chaque régulateur, dont la vanne est constituée par une porte coulissante en acier.

### Ponts de traverse

Des ponts seront aménagés sur les parties de la route qui traversent le canal, afin de minimiser les pertes hydrauliques. La largeur du pont correspondra à la largeur de la route.

### Evacuateur et déversoir

Des évacuateurs et des déversoirs seront aménagés pour déverser le trop-plein d'eau dans le canal. Les évacuateurs seront posés sur le distributeur et sur le partiteur A et les déversoirs seront posés sur chaque partiteur et sur chaque arroseur.

### Lavoirs et abreuvoirs

Des lavoirs et des abreuvoirs sont proposés pour l'usage des populations rurales. Ce type d'infrastructure sociale sera installé dans chaque village.

#### **E.2.3.4 Aménagement des parcelles**

De nouveaux canaux d'irrigation et de drainage seront construits suivant le plan d'aménagement indiqué à la Figure E.2.3 pour chaque parcelle. Chaque parcelle aura une superficie de 1,0 ha et sera divisée en 5 lots de 0,20 ha (40 m x 50 m). La gestion de chaque

lot sera rendu indépendante par l'installation d'une prise d'alimentation et d'une bouche d'évacuation vers un conduit de drainage sur chacun d'eux.

Les travaux nécessaires à l'aménagement des lots tels que défrichage des terrains et nivellement seront entrepris sur toute la zone. Lors du défrichage des terrains on tiendra compte du phénomène de désertification qui touche les régions sahéliennes et par conséquent on n'abattra pas les baobabs et autres arbres de grande taille. Le terrain sera aplani de manière à ce que la surface du sol soit pratiquement nivelée dans une marge de  $\pm 20$  cm. Le nivellement final sera fait par les agriculteurs lors des travaux de mise en eau, solution recommandée au chapitre "Types de Sols et Agriculture" à l'Annexe C.

#### **E.2.4 Plan de Drainage**

##### **E.2.4.1 Conditions d'évacuation des eaux de drainage**

Les conditions d'évacuation des eaux de drainage se déterminent sur la base d'une certaine probabilité d'intensité des pluies et à partir du temps nécessaire pour évacuer les excès d'eau dans une mesure admissible. Les critères sont les suivants:

- Probabilité de la pluviométrie sur une période de 10 ans
- Temps d'évacuation de un jour
- Stockage de 50 cm dans les rizières

Le calcul a été fait à partir des données pluviométriques de la station de Markala. D'après les analyses pluviométriques, les pluies journalières maximales sur une période de 10 ans sont de 81,4 mm.

Les conditions d'évacuation des eaux de drainage sont donc estimées comme suit:

$$R_s = R - 50 \text{ mm et}$$

$$Q_d = R S \times K \times S$$

- où
- $R_s$  : Pluies devant être évacuées des champs (mm)
  - $R$  : Pluies journalières maximales (mm/j)
  - $Q_d$  : Volume d'eau à drainer (mm/j)
  - $K$  : Coefficient Horton (0,83)
  - $S$  : Unité de superficie (10.000 m<sup>2</sup>)



$$\begin{aligned} \text{donc } R_s &= 81,4 \text{ mm} - 50 \text{ mm} = 31,4 \text{ mm} \\ Q_d &= 31,4 \text{ mm}/1000 \times 0,83 \times 10.000 \text{ m}^2/86.400 \text{ secondes} \times 1000 \mu/\text{m}^3 \\ &= 3,0 \text{ l/s/ha} \end{aligned}$$

Par conséquent le débit d'évacuation des eaux de drainage est de 3,0 l/s/ha, valeur utilisée pour le dimensionnement des ouvrages de drainage.

#### E.2.4.2 Canaux de drainage

Les canaux de drainage sont constitués d'un drain principal, des drains de partiteurs et des drains d'arroseurs. Le détail de ces canaux est indiqué à la Figure E.2.4 et au Tableau E.2.6.

##### Drain principal

Le drain principal retenu pour ce projet, ou "drain de Massala" dans la forme originale que lui a donnée l'ON, est un canal en terre à section trapézoïdale d'une longueur totale de 31,2 km. Sur les 30 m dans projet, le drain principal reçoit les eaux de 7 drains de partiteurs. Les caractéristiques proposées pour le drain principal sont les suivantes:

Caractéristiques du drain principal

Caract. /débit	6,4 m <sup>3</sup> /s	9,8 m <sup>3</sup> /s	10,9 m <sup>3</sup> /s	12,3 m <sup>3</sup> /s
Largeur du Plafond	12,0 m	19,0 m	21,0 m	24,0 m
Gradient hydraulique	1/12.000	1/12.000	1/12.000	1/12.000
Hauteur d'eau (m)	1,46	1,46	1,47	1,47
Vitesse de l'eau (m/s)	0,29	0,30	0,31	0,31

##### Drain de partiteur

Sept drains de partiteurs et 4 sous-drains de partiteurs faisant office de drains secondaires sont proposés pour la zone du projet. Ce sont des canaux en terre à section trapézoïdale. La longueur totale des drains est de 24.800 m. Les caractéristiques proposées pour les drains de partiteurs sont les suivantes :

## Drains de partiteurs

Drain de partiteur	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Longueur (m)
Drain de partiteur A	1,446	3.600
Drain de partiteur B	1,092	2.600
Drain de partiteur C	1,806	2.800
Drain de partiteur D	1,596	2.600
Drain de partiteur E	2,916	2.000
Drain de partiteur F	2,169	2.000
Drain de partiteur G	1,275	2.200
<b>Drains de Partiteurs (Sous drains de Partiteur)</b>		
E1	0,306	500
E2	1,998	3.200
F1	0,945	1.700
F2	0,621	1.600

### Drain d'arroseurs

196 drains d'arroseurs en terre à section trapézoïdale faisant office de canaux tertiaires sont proposés pour la zone du projet. La longueur totale des canaux est d'environ 193,8 km; la surface moyenne de drainage est de 20,9 ha par arroseur et la capacité d'écoulement moyenne est de 2,7 l/sec.

#### **E.2.4.3 Ouvrages connexes aux canaux de drainage**

Comme ouvrages connexes aux canaux de drainage, nous avons prévu des ponts de traverse sur la zone du projet. Les détails de ces ponts sont indiqués au Tableau E.2.5.

Les ponts seront aménagés sur les parties de la route qui traversent un canal de drainage. La largeur du pont correspondra à la chaussée de la route. Leur emplacement a été décidé en fonction des communications d'un village à l'autre.

## **E.3 PLAN D'AMÉNAGEMENT DES INFRASTRUCTURES SOCIALES**

### **E.3.1 Généralités**

Pour satisfaire à la fois la demande fondamentale des populations rurales et des familles qui s'installent dans la zone du projet, les infrastructures suivantes sont nécessaires:

- Voies de communications entre les villages
- Puits d'alimentation en eau
- Centre de projet et centre communautaires, et
- Infrastructures diverses connexes aux canaux d'irrigation, telles que lavoirs et abreuvoirs

Ces infrastructures sont indispensables pour relever le niveau de vie actuel des populations rurales. Le plan de base de chacune de ces installations se présente comme suit.

### **E.3.2 Voies de Communication entre les Villages**

Les voies d'inspection le long des canaux ne seront pas réservées à ce seul usage mais serviront également d'accès à la route régionale n° 23. En plus de ces deux fonctions, les voies serviront à l'entrée et à la sortie des produits agricoles. Les voies d'inspection retenues relient chaque village indiqué à la route régionale n° 23, sauf les 3 tronçons suivants:

- 1) Entre la route régionale 23 et le partiteur PA1 : 200 m
- 2) Entre la route régionale 23 et le partiteur PA2 : 200 m
- 3) Entre la route régionale 23 et le partiteur PA3 : 200 m

Ces 3 tronçons qui ont au total 600 m, sont proposés pour relier les villages. Les voies seront surélevées de 50 cm par rapport au niveau du sol et revêtues en latérite de manière qu'elles restent praticables pendant la saison des pluies. Leur largeur utile est de 6,0 m. Le plan du réseau de voies de communication est donné à la Figure E.3.1.

### **E.3.3 Puits d'Alimentation en Eau**

Des puits constitués par des forages tubés sont proposés pour les populations qui viennent s'installer dans les nouveaux villages ainsi que pour les populations des villages actuels qui n'en sont pas encore équipés. Ces puits seront équipés chacun d'une pompe

manuelle de type India déjà couramment utilisée dans la région du projet. Au total 57 nouveaux puits seront construits pour un ratio de 200 personnes par puits. Leurs emplacements sont indiqués ci-après :

#### Nombre et emplacements des puits

Village Existant	Nbre de puits	Nouveau Village	Nbre de puits
M'Bewani	5	Village A	6
Kanto	5	Village B	6
Zambougou	6	Village C	6
Massala	5	Village D	6
		Village E	6
		Village F	6
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>Total</b>	<b>36</b>

#### E.3.4 Centre de Projet et Centres Communautaires

Dans la zone du projet nous nous proposons de construire un centre destiné à la direction du projet et à la formation. Un centre communautaire sera également nécessaire sur chaque unité d'association villageoise (AV) envisagée. Sa principale fonction sera d'encourager les activités des associations villageoises dans le futur. Une unité de matériel compact de traitement après-récolte sera fournie à chaque centre communautaire.

##### Centre de projet

La construction d'un centre de projet est proposée dans le village de M'Bewani actuel. Ce centre servira la nouvelle zone. Il est constitué de deux immeubles pour les bureaux et de 5 logements destinés au directeur et aux 4 chefs de section de la nouvelle organisation. Les bureaux seront affectés à la direction du projet et aux services de développement agricole. La superficie du centre se divise comme suit :

- Superficie des bureaux : 210 m<sup>2</sup>
- Superficie des logements : 400 m<sup>2</sup>

##### Centre communautaire

Un centre communautaire de 350 m<sup>2</sup> est proposé pour chaque village. Ce centre est destiné à promouvoir les activités des associations villageoises (AV) envisagées. Chaque

centre comportera un bureau, deux entrepôts et un atelier. Leur superficie a été envisagée comme suit :

- Bureau : 100 m<sup>2</sup> y compris salle de réunion
- Entrepôt A : 100 m<sup>2</sup> pour les semences et les engrais
- Entrepôt B : 100 m<sup>2</sup> pour le riz à décortiquer
- Atelier : 30 m<sup>2</sup> pour le décortiquage

#### Matériel de traitement après-récolte

On propose d'installer 6 batteuses et une décortiqueuse compacte aux centres communautaires de la zone du projet afin d'alléger le travail des femmes. Les capacités des équipements envisagés sont les suivantes :

- Batteuse : 1.000 kg/h (type Votex)
- Décortiqueuse : 500 kg/h (système une voie)

#### **E.3.5 Infrastructures Sociales Diverses**

Des lavoirs et abreuvoirs sont envisagés pour chaque village pour servir les populations rurales le long des canaux. Les détails de ces installations sont donnés au paragraphe E 2.3.3 "Ouvrages connexes aux canaux d'irrigation".

## **E.4 ORGANISATION PROPOSEE POUR LA CONSTRUCTION, L'EXPLOITATION ET L'ENTRETIEN**

### **E.4.1 Organisation Proposée pour la Construction**

L'ON sera responsable de l'exécution du projet en tant qu'organisme exécutif et sera placé sous la direction du Ministère de l'Agriculture.

L'ON a servi comme organisme exécutif pour plusieurs projets de développement du Delta Intérieur du Niger et a acquis une longue expérience des projets d'aide étrangère. Mais il n'y a pas de bureau chargé de l'administration de la zone du projet à l'intérieur de l'ON car cette zone n'est pas développée. Nous proposons donc d'établir un nouveau bureau de projet pour la direction des travaux de construction du projet. L'organigramme proposé de ce bureau est indiqué à la Figure E.4.1.

Le bureau du projet sera dirigé par l'ingénieur du projet et comportera 4 sections: administration, études, construction et levés topographiques.

### **E.4.2 Organisation Proposée pour l'Exploitation et l'Entretien**

Nous proposons de mettre en place l'organisation suivante pour l'exploitation et l'entretien des installations du projet lorsque les travaux de construction sont terminés.

L'exploitation et l'entretien du barrage de dérivation de Markala, du canal adducteur et du canal Costes-Ongoiba seront assurées par le Service de l'Hydraulique de l'ON.

L'exploitation et l'entretien du distributeur M'Bewani et des partiteurs seront assurées par la section "Gestion de l'Eau" du bureau régional. L'exploitation et l'entretien du réseau d'arroseurs seront assurées par les agriculteurs sous la direction d'un chef-arroseur qu'ils auront élu eux-mêmes. L'organigramme proposé pour l'exploitation et l'entretien est indiqué à la Figure E.4.2; il se résume comme suit:

Organismes	Ouvrages	Responsable
Direction de l'Office du Niger	Barrage de Markala Canal adducteur Canal Costes-Ongoïba	Service de l'Hydraulique
Bureau régional	Distributeur de M'Bewani  Partiteur	- Chef de la Gestion de l'Eau - Eclusier - Groupe exploitation - Aiguadier
Association Villageoise	Arroseur	- Chef-arroseur - Agriculteurs





## TABLEAUX



Tableau E.1.1 CONDITIONS DE DEBIT DU CANAL COSTES-ONGOIBA

Cas	Zone de Calcul	Capacité d'écoulement (m <sup>3</sup> /s)	Niveau d'eau au P.D. (m)	Niveau d'eau au N°30 (m)	Niveau d'eau au point critique N°39 (m)	Niveau d'eau au P.F. (m)
Cas 1	PD - PF	5,600	299,950 (1,570)	299,898 (3,872)	299,895 (0,665)	299,880 (1,100)
Cas 2	PD - PF	9,,500	299,950 (1,570)	299,785 (3,985)	299,774 (0,786)	299,727 (1,253)
Cas 3	PD - PF	12,300	300,170 (1,350)	299,964 (3,806)	299,949 (0,611)	299,880 (1,100)
Cas 4	No. 30 - PF	19,400	- ( - )	300,079 (3,691)	300,045 (0,515)	299,880 (1,100)

Notes: ( ) : Revanche (m)  
 PD : Point départ  
 PF : Point final

Tableau E.1.2 CAS 1: CAPACITE D'ECOULEMENT DU CANAL COSTES  
ONGOIBA DANS LES CONDITIONS ACTUELLES  
Niveaux d'eau aux points PD et PF sur base des plans existants

Sections no	Distance (m)	EL. min. (m)	HE (m)	V (m/s)	Profondeur (m)	HEC (m)	Rev. (m)
PF	0,000	294,310	299,880	0,045	5,570	0,390	1,100
95	402,500	294,280	299,880	0,042	5,600	0,422	0,800
91	1.202,500	294,510	299,881	0,055	5,371	0,523	1,229
87	2.002,600	294,230	299,881	0,052	5,651	0,482	0,849
83	2.802,400	294,430	299,882	0,057	5,452	0,409	0,888
79	3.602,400	294,240	299,882	0,056	5,642	0,499	1,038
75	4.402,200	295,110	299,883	0,074	4,773	0,509	2,497
71	5.201,900	295,660	299,884	0,095	4,224	0,489	2,296
67	6.007,100	295,840	299,886	0,102	4,046	0,486	1,674
63	6.632,800	295,620	299,888	0,044	4,268	0,600	0,822
59	7.405,500	295,740	299,889	0,076	4,149	0,418	3,291
55	8.204,000	295,570	299,890	0,084	4,320	0,461	1,460
51	9.003,300	295,680	299,892	0,081	4,212	0,403	1,438
47	9.801,800	295,170	299,893	0,069	4,723	0,431	0,707
43	10.601,699	295,070	299,894	0,057	4,824	0,274	1,206
39	11.401,899	295,420	299,895	0,056	4,475	0,352	0,665
35	12.201,899	296,370	299,895	0,084	3,525	0,330	3,565
31	13.002,199	296,700	299,897	0,111	3,197	0,443	3,823
30	13.202,100	296,690	299,898	0,112	3,208	0,441	3,872
27	13.801,600	297,040	299,901	0,130	2,861	0,386	3,389
23	14.601,199	297,180	299,907	0,130	2,727	0,412	2,393
19	15.400,800	297,170	299,914	0,122	2,744	0,401	2,316
15	16.201,200	297,070	299,920	0,121	2,850	0,475	2,470
11	17.001,600	297,550	299,924	0,144	2,374	0,367	2,836
7	17.802,100	297,830	299,934	0,169	2,104	0,385	3,226
3	18.586,799	297,430	299,947	0,150	2,517	0,412	3,943
PD	19.078,398	297,020	299,950	0,104	2,930	0,345	1,570

Notes: HE : Niveau d'eau  
V : Vitesse  
HEC : Hauteur d'eau critique  
Rev. : Revanche  
EL. min : Cote au radier

Capacité d'écoulement : 5,600 m<sup>3</sup>/s  
Niveau d'eau au P.D. : 299,950 m  
Niveau d'eau N°30 : 299,898 m  
Niveau d'eau au N°39 : 299,895 m  
Niveau d'eau au PF : 299,880 m

Tableau E.1.3 CAS 2: CAPACITE D'ECOULEMENT DU CANAL COSTES  
 ONGOIBA DANS LES CONDITIONS ACTUELLES  
 Niveau d'eau en condition de débits de prise maximum antérieurement  
 enregistrés

Sections no	Distance (m)	EL. min. (m)	HE (m)	V (m/s)	Profondeur (m)	HEC (m)	Rev. (m)
PF	0,000	294,310	299,727	0,082	5,417	0,525	1,253
95	402,500	294,280	299,728	0,077	5,448	0,560	0,952
91	1202,500	294,510	299,729	0,100	5,219	0,659	1,381
87	2002,600	294,230	299,731	0,094	5,501	0,629	0,999
83	2802,400	294,430	299,733	0,102	5,303	0,604	1,037
79	3602,400	294,240	299,735	0,101	5,495	0,655	1,185
75	4402,200	295,110	299,737	0,133	4,627	0,655	2,643
71	5201,900	295,660	299,741	0,171	4,081	0,643	2,439
67	6007,100	295,840	299,748	0,184	3,908	0,706	1,812
63	6632,800	295,620	299,753	0,078	4,133	0,750	0,957
59	7405,500	295,740	299,755	0,136	4,015	0,546	3,425
55	8204,000	295,570	299,759	0,149	4,189	0,591	1,591
51	9003,300	295,680	299,764	0,145	4,084	0,538	1,566
47	9801,800	295,170	299,769	0,124	4,599	0,566	0,831
43	10601,699	295,070	299,772	0,100	4,702	0,390	1,328
39	11401,899	295,420	299,774	0,101	4,354	0,480	0,786
35	12201,899	296,370	299,776	0,150	3,406	0,449	3,684
31	13002,199	296,700	299,782	0,199	3,082	0,572	3,938
30	13202,100	296,690	299,785	0,200	3,095	0,574	3,985
27	13801,600	297,040	299,797	0,233	2,757	0,573	3,493
23	14601,199	297,180	299,816	0,232	2,636	0,532	2,484
19	15400,800	297,170	299,838	0,215	2,668	0,512	2,392
15	16201,200	297,070	299,858	0,212	2,788	0,606	2,532
11	17001,600	297,550	299,872	0,252	2,322	0,550	2,888
7	17802,100	297,830	299,903	0,292	2,073	0,513	3,257
3	18586,799	297,430	299,940	0,255	2,510	0,616	3,950
PD	19078,398	297,020	299,950	0,177	2,930	0,534	1,570

Notes: HE : Niveau de l'eau  
 V : Vitesse  
 HEC : Hauteur d'eau critique  
 Rev. : Revanche  
 EL. min : Cote au radier

Capacité d'écoulement : 9,500 m<sup>3</sup>/s  
 Niveau d'eau au P.D. : 299,950 m  
 Niveau d'eau N°30 : 299,785 m  
 Niveau d'eau au N°39 : 299,774 m  
 Niveau d'eau au PF : 299,727 m

Tableau E.1.4 CAS 3: CAPACITE D'ECOULEMENT DU CANAL COSTES  
ONGOIBA DANS LES CONDITIONS ACTUELLES  
Proposition de niveau d'eau au point PD sans modification au point PF

Sections no	Distance (m)	EL. min. (m)	HE (m)	V (m/s)	Profondeur (m)	HEC (m)	Rev. (m)
PF	0,000	294,310	299,880	0,099	5,570	0,610	1,100
95	402,500	294,280	299,881	0,091	5,601	0,646	0,799
91	1202,500	294,510	299,883	0,121	5,373	0,745	1,227
87	2002,600	294,230	299,886	0,114	5,656	0,723	0,844
83	2802,400	294,430	299,888	0,125	5,458	0,686	0,882
79	3602,400	294,240	299,891	0,123	5,651	0,795	1,029
75	4402,200	295,110	299,894	0,163	4,784	0,748	2,486
71	5201,900	295,660	299,900	0,207	4,240	0,741	2,280
67	6007,100	295,840	299,910	0,223	4,070	0,794	1,650
63	6632,800	295,620	299,918	0,095	4,298	0,908	0,792
59	7405,500	295,740	299,922	0,166	4,182	0,626	3,258
55	8204,000	295,570	299,927	0,182	4,357	0,672	1,423
51	9003,300	295,680	299,935	0,176	4,255	0,624	1,395
47	9801,800	295,170	299,941	0,149	4,771	0,651	0,659
43	10601,699	295,070	299,946	0,123	4,876	0,481	1,154
39	11401,899	295,420	299,949	0,121	4,529	0,608	0,611
35	12201,899	296,370	299,952	0,180	3,582	0,524	3,508
31	13002,199	296,700	299,960	0,237	3,260	0,654	3,760
30	13202,100	296,690	299,964	0,239	3,274	0,659	3,806
27	13801,600	297,040	299,980	0,275	2,940	0,651	3,310
23	14601,199	297,180	300,006	0,272	2,826	0,609	2,294
19	15400,800	297,170	300,033	0,252	2,863	0,583	2,197
15	16201,200	297,070	300,058	0,244	2,988	0,689	2,332
11	17001,600	297,550	300,076	0,287	2,526	0,621	2,684
7	17802,100	297,830	300,113	0,327	2,283	0,594	3,047
3	18586,799	297,430	300,157	0,290	2,727	0,691	3,733
PD	19078,398	297,020	300,170	0,197	3,150	0,605	1,350

Notes: HE : Niveau de l'eau  
V : Vitesse  
HEC : Hauteur d'eau critique  
Rev. : Revanche  
EL. min : Cote au radier

Capacité d'écoulement : 12,300 m<sup>3</sup>/s  
Niveau d'eau au P.D. : 300,170 m  
Niveau d'eau N°30 : 299,964 m  
Niveau d'eau au N°39 : 299,949 m  
Niveau d'eau au PF : 299,880 m

Tableau E.1.5 CAS 4: CAPACITE D'ECOULEMENT DU CANAL COSTES  
 ONGOIBA DANS LES CONDITIONS ACTUELLES  
 Niveaux d'eau au N°30 (300,08 m) sans modification au point PF

Sections no	Distance (m)	EL. min. (m)	HE (m)	V (m/s)	Profondeur (m)	HEC (m)	Rev. (m)
PF	0	294,31	299,88	0,156	5,57	0,823	1,1
95	402,5	294,28	299,882	0,144	5,602	0,863	0,798
91	1202,5	294,51	299,887	0,191	5,377	0,938	1,223
87	2002,6	294,23	299,895	0,18	5,665	0,949	0,835
83	2802,4	294,43	299,901	0,195	5,471	0,871	0,869
79	3602,4	294,24	299,907	0,193	5,667	0,985	1,013
75	4402,2	295,11	299,914	0,255	4,804	0,997	2,466
71	5201,9	295,66	299,929	0,324	4,269	0,988	2,251
67	6007,1	295,84	299,955	0,346	4,115	0,994	1,605
63	6632,8	295,62	299,973	0,146	4,353	1,075	0,737
59	7405,5	295,74	299,981	0,256	4,241	0,844	3,199
55	8204	295,57	299,994	0,28	4,424	0,856	1,356
51	9003,3	295,68	300,012	0,268	4,332	0,856	1,318
47	9801,8	295,17	300,027	0,227	4,857	0,877	0,573
43	10601,699	295,07	300,038	0,188	4,968	0,627	1,062
39	11401,899	295,42	300,045	0,182	4,625	0,755	0,515
35	12201,899	296,37	300,053	0,272	3,683	0,717	3,407
31	13002,199	296,7	300,07	0,354	3,37	0,875	3,65
30	13202,1	296,69	300,079	0,356	3,389	0,886	3,691

Notes: HE : Niveau de l'eau  
 V : Vitesse  
 HEC : Hauteur d'eau critique  
 Rev. : Revanche  
 EL. min : Cote au radier

Capacité d'écoulement : 19,400 m<sup>3</sup>/s  
 Niveau d'eau au P.D. : - m  
 Niveau d'eau N°30 : 300,079 m  
 Niveau d'eau au N°39 : 300,045 m  
 Niveau d'eau au PF : 299,880 m

Tableau E.1.6 CONDITION ACTUELLE DES PISTES

No.	Tronçon de Piste	Distance (km)	Largeur (m)	Etat Actuel
1,	+12.80 du Canal Costé - Nihougou - Nihougou - Torola - Bougoula	8,5	3	Accesible seulement pendant la saison sèche
2,	Nihougou - Zafina - M'béwani - Kamto - Sobougou - Tiongoba	21	2-3	Accesible seulement pendant la saison sèche Difficile de passer dans quelques parties
3,	+16.50 du Canal Costé - Zafina - Komola - Sangolola	9,35	2	Accesible seulement pendant la saison sèche
4,	+22.00 du Canal Costé - M'béwani	4,95	2	Accesible seulement pendant la saison sèche
5,	+22.00 du Canal Costé - Zambougou	1,2	2-3	Accesible seulement pendant la saison sèche
6,	Massala - M'béwani - Croisement de Piste No.8	7,55	2	Accesible seulement pendant la saison sèche Difficile de passer dans quelques parties
7,	27.00 du Canal Coste - Massala - Kanto - Kalangola	12,5	2-3	Accesible seulement pendant la saison sèche Difficile de passer dans quelques parties
8,	Zafina - Croisement de Piste No.7	11,7	2	Accesible seulement pendant la saison sèche Difficile de passer dans quelques parties
9,	Bougoula - Croisement du Piste No. 10	5,95	3-4	Accesible seulement pendant la saison sèche Difficile de passer dans quelques parties
10,	- Tosma - Kalangola - Tiongoba - Sériwara -	20,4	2-4	Accesible seulement pendant la saison sèche Difficile de passer dans quelques parties
11,	Soualani - Sogoubou	4,45	2-3	Accesible seulement pendant la saison sèche Difficile de passer dans quelques parties
12,	Soualani - Tiongoba	7,5	2	Accesible seulement pendant la saison sèche Difficile de passer dans quelques parties
13,	Fiébougou - Sériwala	6,05	2	Accesible seulement pendant la saison sèche Difficile de passer dans quelques parties
Total		121,1		



Tableau E.1.7 INVENTAIRE DES PUIT'S SUR L'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE

Village	Population Totale	Nombre de Familles	Puits		Niveau de la nappe phreatique (m)	Forage		Profondeur (m)	Remarque
			Traditionnel (No.)	Cimenté (No.)		PES*1 (No.)	Unicef (No.)		
Zambougou	100	10	1	0	13	0	0	-	
Zafina	150	22	1	1	9 et 12	0	0	-	
Komola	33	1	1	0	12	0	0	-	
M'béwabi	150	13	1	0	13	0	1	51	
Massala	400	43	1	1	8	0	1	35	
Kanto	300	16	1	0	10	0	1	47	
Soualani	80	10	0	1	8	0	0	-	
Sobougou	200	16	1	1	9	0	0	-	
Fiébougou	300	14	0	1	10	0	0	-	
Sériwala	301	3	0	1	20	0	0	-	
Tiongoba	180	10	1	1	25	0	1	30	Pompe en panne
Kalangola	362	15	0	1	25	0	1	30	
Tosma	753	67	0	2	21	1	0	35	
Sangolola	100	4	0	1	14	0	1	32	
Torola	500	46	1	0	14	0	0	-	
<b>Total</b>	<b>3 909</b>	<b>290</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	

\*1 PES; Programme d'Eau Soudien

Tableau E.1.8 RESULTATS DE L'ANALYSE D'EAU

No.	Paramètre	Standard	Unité	Résultats					
				Zambougou	M'béwani(1)	M'béwani(2)	Kanto	Massala(1)	Massala(2)
1	Na	< 50	ppm	2.5	4.8	4.7	6.8	20.2	23.4
2	Ca	< 75	ppm	3.6	7.2	7.1	7.5	10.7	12.0
3	Mg	< 50	ppm	3.6	3.9	2.9	3.8	6.5	3.4
4	K	< 12	ppm	2.0	1.4	1.4	2.6	1.2	1.2
5	Cl	< 200	ppm	0	2.0	1.5	3.0	2.0	2.5
6	CO3	-	-	0	0	0	0	0	0
7	HCO3	-	-	18.3	35.4	35.4	46.0	92.0	90.3
8	SO4	< 200	ppm	13.0	15.0	13.0	0.2	0.5	18.0
9	CaCO3	< 500	ppm	15.0	24.0	30.0	34.0	53.0	44.0
10	SiO2	< 250	ppm	11.0	42.0	36.0	32.0	50.0	46.0
11	Fe	< 1.0	ppm	0.9	0.9	0.96	1.25	0.18	0.32
12	Mn	< 0.1	ppm	0	0.01	0.02	0.05	0.01	0.01
13	EC	-	-	34	72	72	92	168	167
14	Ph	7.0-8.5	umho/cm	7.2	6.8	6.8	6.4	6.7	6.7
15	Nitrite	< 0.5	ppm	0.002	0.015	0.018	0.046	0.005	0.007
16	Nitrate	< 40	ppm	0.2	0.6	0.5	0.5	1.2	1.0
17	Turbidité	-	-	13	13	17	62	1.0	3.0
18	Couleur	-	-	50	50	35	75	20	20
19	Odeur	-	-	Anormal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal

Tableau E.2.1 COEFFICIENTS CULTURAUX UTILISES (Kc par quinzaine)

Riz	1er Mois		2ème Mois		3ème Mois		4ème Mois		5ème Mois		6ème Mois	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1ère Période	1,07	1,10	1,15	1,20	1,27	1,27	1,22	1,12	1,05	-	-	-
2ème Période	-	1,07	1,10	1,15	1,20	1,27	1,27	1,22	1,12	1,05	-	-
3ème Période	-	-	1,07	1,10	1,15	1,20	1,27	1,27	1,22	1,12	1,05	-
4ème Période	-	-	-	1,07	1,10	1,15	1,20	1,27	1,27	1,22	1,12	1,05
Moyenne	1,07	1,09	1,11	1,13	1,18	1,22	1,24	1,22	1,17	1,13	1,09	1,05

Oignon	1er Mois		2ème Mois		3ème Mois		4ème Mois	
	1	2	1	2	1	2	1	2
1ère Période	0,45	0,80	1,00	1,05	1,00	0,95	0,85	-
2ème Période	-	0,45	0,80	1,00	1,05	1,00	0,95	0,85
Moyenne	0,45	0,63	0,90	1,03	1,03	0,98	0,90	0,85

Piment	1er Mois		2ème Mois		3ème Mois		4ème Mois		5ème Mois	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1ère Période	0,65	0,75	0,85	0,95	1,00	1,00	1,00	0,95	0,90	-
2ème Période	-	0,65	0,75	0,85	0,95	1,00	1,00	1,00	0,95	0,90
Moyenne	0,65	0,70	0,80	0,90	0,98	1,00	1,00	0,98	0,93	0,90

Gombo	1er Mois		2ème Mois		3ème Mois		4ème Mois		5ème Mois	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1ère Période	0,40	0,55	0,80	1,00	1,05	1,05	1,05	1,00	0,90	-
2ème Période	-	0,40	0,55	0,80	1,00	1,05	1,05	1,05	1,00	0,90
Moyenne	0,40	0,48	0,68	0,90	1,03	1,05	1,05	1,03	0,95	0,90

Arachide	1er Mois		2ème Mois		3ème Mois		4ème Mois	
	1	2	1	2	1	2	1	2
1ère Période	0,35	0,50	0,80	0,95	0,95	0,90	0,75	-
2ème Période	-	0,35	0,50	0,80	0,95	0,95	0,90	0,75
Moyenne	0,35	0,43	0,65	0,88	0,95	0,93	0,83	0,75

Tableau E.2.2 RECAPITULATION DES BESOINS EN EAU

Riz

Article	Unité	Juin		Juil.		Août		Sep.		Oct.		Nov.	
		1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème
Pépinière	lit/sec/ha	0,02	0,05	0,05	0,04	0,02	0,01	-	-	-	-	-	-
Champs	lit/sec/ha	-	0,04	0,47	0,96	1,65	1,76	1,74	1,87	1,35	0,85	0,40	0,03
Besoin unitaire à la prise	lit/sec/ha	0,02	0,09	0,52	1,00	1,67	1,77	1,74	1,87	1,35	0,85	0,40	0,03
Besoin à la prise	m3/sec	0,06	0,27	1,56	3,00	5,01	5,31	5,22	5,61	4,05	2,55	1,20	0,09

Légumes

Article	Unité	Nov.		Déc.		Jan.		Fév.		Mars.		Avr.	
		1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème
Oignon 10%	lit/sec/ha	0,03	0,09	0,13	0,16	0,19	0,20	0,25	0,24	0,25	0,24	0,15	0,05
Piment 10%	lit/sec/ha	-	0,04	0,12	0,15	0,17	0,20	0,24	0,24	0,26	0,26	0,17	0,05
Gombo 5%	lit/sec/ha	-	-	0,01	0,05	0,06	0,09	0,12	0,13	0,14	0,14	0,09	0,03
Arachide 5%	lit/sec/ha	-	-	-	-	0,01	0,04	0,08	0,10	0,12	0,12	0,08	0,02
Besoin unitaire à la prise	lit/sec/ha	0,03	0,13	0,26	0,36	0,43	0,53	0,69	0,71	0,77	0,76	0,49	0,15
Besoin à la prise	m3/sec	0,09	0,39	0,78	1,08	1,29	1,59	2,07	2,13	2,31	2,28	1,47	0,45

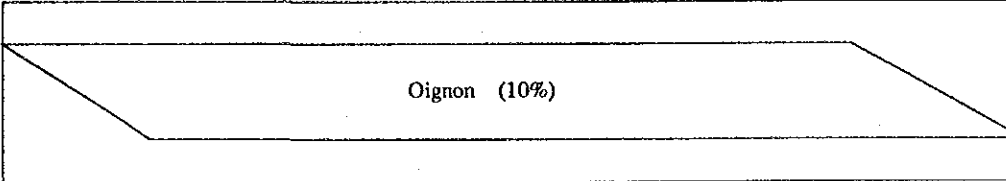
Tableau E.2.3 (1) BESOINS EN EAU DU RIZ EN PEPINIERE

Article	Juin		Juil.		Août		Sept.	
	1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème
ETo (mm/jour)	7,7	7,7	6,2	6,2	5,7	5,7	6,2	6,2
ETo (mm/0,5 mois)	116	116	93	99	86	91	93	99
Surface de mise en boue	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$				
Hauteur eau (1) pour mise en boue (mm/0,5 mois)	45	45	45	45	(Total 180 mm)			
Surface pépinière	$\frac{1}{8}$	$\frac{25}{72}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{7}{24}$	$\frac{1}{9}$		
Kc	1,07	1,09	1,09	1,09	1,09	1,10		
ETR (mm/0,5 mois) (2)	124	126	101	108	94	100		
Perte par percolation (3) (mm/0,5 mois)	15	15	15	16	15	16		
Sous-total (1)+(2)+(3) (mm/0,5 mois)	184	186	161	169	109	116		
Pluies efficaces	0	0	17	37	10	6		
Sous-total (mm/0,5 mois)	184	186	144	132	99	110		
Besoin total (mm/0,5 mois)	1,2	3,2	3,0	2,7	1,4	0,6		
Besoin total théorique (lit/sec/ha)	0,009	0,025	0,023	0,020	0,011	0,004		
Besoin total réel (lit/sec/ha)	0,02	0,05	0,05	0,04	0,02	0,01		

Notes: ETo : Evapotranspiration potentielle  
 Kc : Coefficient cultural  
 ETR : Evapotranspiration réelle



Tableau E.2.3 (3) BESOINS EN EAU DE L'OIGNON

Article	Nov.		Déc.		Jan.		Fév.		Mars.		Avr.	
	1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème
												
ETo (mm/jour)	6,6	6,6	6,5	6,5	6,9	6,9	8,6	8,6	9,5	9,5	8,7	8,7
ETo (mm/0,5 mois)	99	99	98	104	104	110	129	112	143	152	131	131
Surface de mise en boue	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	1	1	1	1	1	1	1	1	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$
Intensité culturale (10%)	$\frac{1}{40}$	$\frac{3}{40}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{3}{40}$	$\frac{1}{40}$
Kc	0,45	0,48	0,72	0,92	1,00	1,04	1,04	1,01	0,97	0,90	0,82	0,85
ETR (mm/0,5 mois) (1)	45	48	71	97	104	114	134	113	139	137	107	111
Perte par percolation (2) (mm/0,5 mois)	20	20										
Sous-total (1) + (2) (mm/0,5 mois)	65	68	71	96	104	114	134	113	139	137	107	111
Pluies efficaces (mm/0,5 mois)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sous-total (mm/0,5 mois)	65	68	71	96	104	114	134	113	139	137	107	111
Besoin total (mm/0,5 mois)	1,6	5,1	7,1	9,6	10,4	11,4	13,4	11,3	13,9	13,7	8,0	2,8
Besoin total théorique (lit/sec/ha)	0,012	0,039	0,055	0,069	0,080	0,082	0,103	0,101	0,107	0,099	0,062	0,021
Besoin total réel (lit/sec/ha)	0,03	0,09	0,13	0,16	0,19	0,20	0,25	0,24	0,25	0,24	0,15	0,05

Notes: ETo : Evapotranspiration potentielle  
Kc : Coefficient cultural  
ETR : Evapotranspiration réelle

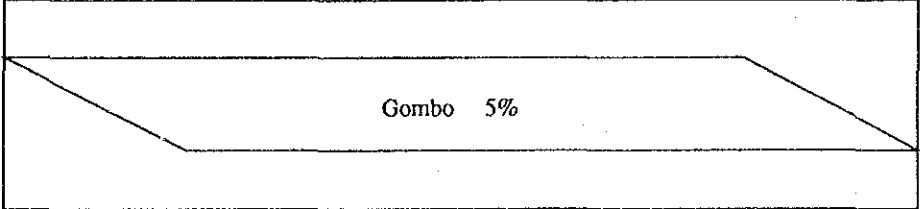
Tableau E.2.3 (4) BESOINS EN EAU DU PIMENT

Article	Nov.		Déc.		Jan.		Fév.		Mars.		Avr.	
	2ème	1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème	
ETo (mm/jour)	6,6	6,5	6,5	6,9	6,9	8,6	8,6	9,5	9,5	8,7	8,7	
ETo (mm/0,5 mois)	99	98	104	104	110	129	112	143	152	131	131	
Surface de mise en boue	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	1	1	1	1	1	1	1	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$	
Intensité culturale (10%)	$\frac{1}{40}$	$\frac{3}{40}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{3}{40}$	$\frac{1}{40}$	
Kc	0,65	0,70	0,80	0,90	0,98	1,0	1,0	1,0	0,98	0,93	0,90	
ETR (mm/0,5 mois) (1)	64	69	83	94	108	129	112	143	149	122	118	
Perte par percolation (2) (mm/0,5 mois)	20	20										
Sous-total (1) + (2) (mm/0,5 mois)	84	89	83	94	108	129	112	143	149	122	118	
Pluies efficaces (mm/0,5 mois)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sous-total (mm/0,5 mois)	84	89	83	94	108	129	112	143	149	122	118	
Besoin total (mm/0,5 mois)	2,100	6,675	8,3	9,4	10,8	12,9	11,2	14,3	14,9	9,15	2,95	
Besoin total théorique (lit/sec/ha)	0,016	0,052	0,064	0,073	0,083	0,100	0,100	0,110	0,108	0,071	0,023	
Besoin total réel (lit/sec/ha)	0,04	0,12	0,15	0,17	0,20	0,24	0,24	0,26	0,26	0,17	0,05	

Notes: ETo : Evapotranspiration potentielle  
Kc : Coefficient cultural  
ETR : Evapotranspiration réelle

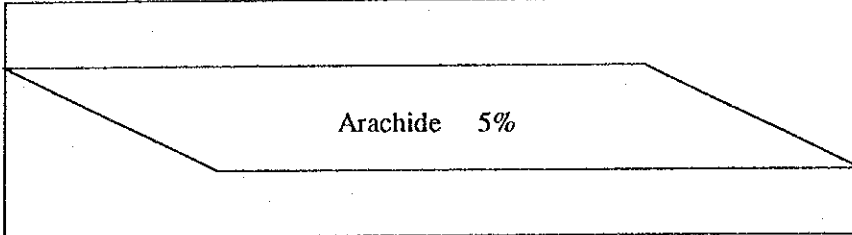


Tableau E.2.3 (5) BESOINS EN EAU DU GOMBO

Article	Déc.		Jan.		Fév.		Mars.		Avr.	
	1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème
										
ETo (mm/jour)	6,5	6,5	6,9	6,9	8,6	8,6	9,5	9,5	8,7	8,7
ETo (mm/0,5 mois)	98	104	104	110	129	112	143	152	131	131
Surface de mise en boue	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	1	1	1	1	1	1	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$
Intensité culturale (5%)	$\frac{1}{80}$	$\frac{3}{80}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{3}{80}$	$\frac{1}{80}$
Kc	0,40	0,48	0,68	0,90	1,03	1,05	1,05	1,03	0,95	0,90
ETR (mm/0,5 mois) (1)	39	50	71	99	133	118	150	157	125	118
Perte par percolation (2) (mm/0,5 mois)	20	20								
Sous-total (1) + (2) (mm/0,5 mois)	59	70	71	99	133	118	150	157	125	118
Pluies efficaces (mm/0,5 mois)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sous-total (mm/0,5 mois)	59	70	71	99	133	118	150	157	125	118
Besoin total (mm/0,5 mois)	0,738	2,625	3,55	4,95	6,65	5,90	7,50	7,85	4,688	1,475
Besoin total théorique (lit/sec/ha)	0,006	0,019	0,027	0,036	0,051	0,053	0,058	0,057	0,036	0,011
Besoin total réel (lit/sec/ha)	0,01	0,05	0,06	0,09	0,12	0,13	0,14	0,14	0,09	0,03

Notes: ETo : Evapotranspiration potentielle  
Kc : Coefficient cultural  
ETR : Evapotranspiration réelle

Tableau E.2.3 (6) BESOINS EN EAU DE L'ARACHIDE

Article	Jan.		Fév.		Mars.		Avr.	
	1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème
								
ETo (mm/jour)	6,9	6,9	8,6	8,6	9,5	9,5	8,7	8,7
ETo (mm/0,5 mois)	104	110	129	112	143	152	131	131
Surface de mise en boue	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	1	1	1	1	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$
Intensité culturale (5%)	$\frac{1}{80}$	$\frac{3}{80}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{3}{80}$	$\frac{1}{80}$
Kc	0,35	0,43	0,65	0,88	0,95	0,93	0,83	0,75
ETR (mm/0,5 mois) (1)	36	47	84	99	136	141	109	98
Perte par percolation (2) (mm/0,5 mois)	20	20						
Sous-total (1) + (2) (mm/0,5 mois)	56	67	84	99	136	141	109	98
Pluies efficaces (mm/0,5 mois)	0	0	0	0	0	0	0	0
Sous-total (mm/0,5 mois)	56	67	84	99	136	141	109	98
Besoin total (mm/0,5 mois)	0,700	2,513	4,20	4,95	6,800	7,050	4,088	1,225
Besoin total théorique (lit/sec/ha)	0,005	0,018	0,032	0,044	0,052	0,051	0,032	0,009
Besoin total réel (lit/sec/ha)	0,01	0,04	0,08	0,10	0,12	0,12	0,08	0,02

Notes: ETo : Evapotranspiration potentielle  
Kc : Coefficient culturel  
ETR : Evapotranspiration réelle

Tableau E.2.4 (1) LISTE DES CANAUX D'IRRIGATION PROPOSES

CANAL COSTES-ONGOIBA, DISTRIBUTEUR & PARTITEURS									
NOM DES CANAUX	LARGEUR DU PLAFOND DES CANAUX (m)	PROFONDEUR DES CANAUX (m)	DEBIT (m3/s)	VITESSE (m/s)	HAUTEUR D'EAU (m)	DISTANCES (m)	DISTANCES (m)	DISTANCES (m)	DISTANCES CUMULEES (m)
1. Canal Costes-Ongoiba	20,0	3,60	16,50	0,223	2,87	5,880	13,900	19,780	-
			Condition Existante						
2. Distributeur	13,0	2,20	6,000	0,240	1,55	217		0	
	8,0	2,20	3,776	0,225	1,52	1,670		1,887	
	5,0	2,20	2,634	0,213	1,54	1,693		3,580	
	5,0	2,00	2,118	0,200	1,37	4,340		7,920	
3. Partiteur									
(1) Partiteur A	5,0	1,65	1,918	0,214	1,21	3,400		-	
(2) Partiteur A1	3,0	1,70	1,428	0,204	1,26	2,100		5,500	
(3) Partiteur A2	2,0	1,15	0,490	0,209	0,75	1,000		-	
(4) Partiteur A3	1,0	1,05	0,240	0,179	0,67	800		1,800	
(5) Partiteur B	2,0	1,50	0,762	0,199	1,06	1,200		-	
(6) Partiteur C	1,0	1,30	0,384	0,170	0,94	1,220		2,420	
(7) Partiteur D	2,0	1,35	0,666	0,228	0,88	3,500		-	
(8) Partiteur E	1,0	1,15	0,306	0,190	0,75	1,440		4,940	
(9) Partiteur F	1,0	1,15	0,306	0,246	0,64	2,280		2,280	
	3,0	1,55	1,142	0,257	0,99	1,800		-	
	2,0	1,25	0,576	0,219	0,82	1,800		3,600	
	2,0	1,20	0,516	0,212	0,77	1,400		-	
	1,0	1,05	0,256	0,182	0,69	1,600		3,000	
	3,0	1,40	0,914	0,219	0,94	1,400		-	
	2,0	1,15	0,466	0,188	0,78	1,600		3,000	
	3,0	1,60	1,204	0,237	1,09	3,600		-	
	2,0	1,30	0,590	0,200	0,89	2,200		5,800	

Tableau E.2.4 (2) LISTE DES CANAUX D'IRRIGATION PROPOSES  
Caractéristiques Générales des Arroseurs (1/5)

Partiteur	Nom des		Surface Irriguée (ha)	Prévision de Débit (lit./s)
	Arroseurs			
A1	Arroseur pour	PA1 - L 1	18	36
	Arroseur pour	PA1 - L 2	16	32
	Arroseur pour	PA1 - L 3	16	32
	Arroseur pour	PA1 - L 4	8	16
	Arroseur pour	PA1 - L 5	8	16
	Arroseur pour	PA1 - L 6	16	32
	Arroseur pour	PA1 - L 7	16	32
	Arroseur pour	PA1 - L 8	16	32
	Arroseur pour	PA1 - L 9	16	32
	Arroseur pour	PA1 - L 10	16	32
	Arroseur pour	PA1 - R 1	12	24
	Arroseur pour	PA1 - R 2	15	30
	Arroseur pour	PA1 - R 3	16	32
	Arroseur pour	PA1 - R 4	16	32
	Arroseur pour	PA1 - R 5	16	32
	Arroseur pour	PA1 - R 6	13	26
	Arroseur pour	PA1 - R 7	4	8
	Arroseur pour	PA1 - R 8	7	14
Sous-Total (PA1)		18	245	490

Partiteur	Nom des		Surface Irriguée (ha)	Prévision de Débit (lit./s)
	Arroseurs			
A2	Arroseur pour	PA2 - L 1	13	26
	Arroseur pour	PA2 - L 2	16	32
	Arroseur pour	PA2 - L 3	16	32
	Arroseur pour	PA2 - L 4	16	32
	Arroseur pour	PA2 - L 5	16	32
	Arroseur pour	PA2 - L 6	16	32
	Arroseur pour	PA2 - L 7	16	32
	Arroseur pour	PA2 - L 8	16	32
	Arroseur pour	PA2 - L 9	16	32
	Arroseur pour	PA2 - L 10	16	32
	Arroseur pour	PA2 - L 11	16	32
	Arroseur pour	PA2 - L 12	16	32
	Arroseur pour	PA2 - L 13	16	32
	Arroseur pour	PA2 - R 1	11	22
	Arroseur pour	PA2 - R 2	16	32
	Arroseur pour	PA2 - R 3	16	32
	Arroseur pour	PA2 - R 4	16	32
	Arroseur pour	PA2 - R 5	9	18
	Arroseur pour	PA2 - R 6	12	24
	Arroseur pour	PA2 - R 7	16	32
	Arroseur pour	PA2 - R 8	16	32
	Arroseur pour	PA2 - R 9	16	32
	Arroseur pour	PA2 - R 10	16	32
	Arroseur pour	PA2 - R 11	16	32
Arroseur pour	PA2 - R 12	16	32	
Sous-Total (PA2)		25	381	762

Tableau E.2.4 (3) LISTE DES CANAUX D'IRRIGATION PROPOSES  
Caractéristiques Générales des Arroseurs (2/5)

Partiteur	Nom des Arroseurs			Surface Irriguée (ha)	Prévision de Débit (lit./s)
A3	Arroseur pour	PA3 - L	1	12	24
	Arroseur pour	PA3 - L	2	7	14
	Arroseur pour	PA3 - L	3	8	16
	Arroseur pour	PA3 - L	4	9	18
	Arroseur pour	PA3 - L	5	10	20
	Arroseur pour	PA3 - L	6	11	22
	Arroseur pour	PA3 - L	7	12	24
	Arroseur pour	PA3 - L	8	12	24
	Arroseur pour	PA3 - L	9	8	16
	Arroseur pour	PA3 - L	10	8	16
	Arroseur pour	PA3 - L	11	9	18
	Arroseur pour	PA3 - L	12	11	22
	Arroseur pour	PA3 - L	13	7	14
	Arroseur pour	PA3 - L	14	2	4
	Arroseur pour	PA3 - R	1	15	30
	Arroseur pour	PA3 - R	2	16	32
	Arroseur pour	PA3 - R	3	16	32
	Arroseur pour	PA3 - R	4	16	32
	Arroseur pour	PA3 - R	5	16	32
	Arroseur pour	PA3 - R	6	16	32
	Arroseur pour	PA3 - R	7	16	32
	Arroseur pour	PA3 - R	8	16	32
	Arroseur pour	PA3 - R	9	8	16
	Arroseur pour	PA3 - R	10	8	16
	Arroseur pour	PA3 - R	11	16	32
	Arroseur pour	PA3 - R	12	16	32
	Arroseur pour	PA3 - R	13	16	32
	Arroseur pour	PA3 - R	14	16	32
Sous-Total (PA3)			28	333	666
Partiteur	Nom des Arroseurs			Surface Irriguée (ha)	Prévision de Débit (lit./s)
B	Arroseur pour	PB -	1	13	26
	Arroseur pour	PB -	2	12	24
	Arroseur pour	PB -	3	12	24
	Arroseur pour	PB -	4	13	26
	Arroseur pour	PB -	5	14	28
	Arroseur pour	PB -	6	15	30
	Arroseur pour	PB -	7	16	32
	Arroseur pour	PB -	8	18	36
	Arroseur pour	PB -	9	19	38
	Arroseur pour	PB -	10	14	28
	Arroseur pour	PB -	11	7	14
Sous-Total (PB)			11	153	306

Tableau E.2.4 (4) LISTE DES CANAUX D'IRRIGATION PROPOSES  
Caractéristiques Générales des Arroseurs (3/5)

Partiteur	Nom des Arroseurs		Surface Irriguée (ha)	Prévision de Débit (lit/s)	
C	Arroseur pour	PC - L 1	16	32	
	Arroseur pour	PC - L 2	16	32	
	Arroseur pour	PC - L 3	16	32	
	Arroseur pour	PC - L 4	16	32	
	Arroseur pour	PC - L 5	16	32	
	Arroseur pour	PC - L 6	33	66	
	Arroseur pour	PC - L 7	16	32	
	Arroseur pour	PC - L 8	16	32	
	Arroseur pour	PC - L 9	16	32	
	Arroseur pour	PC - L 10	16	32	
	Arroseur pour	PC - L 11	16	32	
	Arroseur pour	PC - L 12	16	32	
	Arroseur pour	PC - L 13	16	32	
	Arroseur pour	PC - L 14	16	32	
	Arroseur pour	PC - L 15	16	32	
	Arroseur pour	PC - L 16	16	32	
	Arroseur pour	PC - L 17	16	32	
	Arroseur pour	PC - L 18	16	32	
	Arroseur pour	PC - R 1	14	28	
	Arroseur pour	PC - R 2	14	28	
	Arroseur pour	PC - R 3	15	30	
	Arroseur pour	PC - R 4	15	30	
	Arroseur pour	PC - R 5	16	32	
	Arroseur pour	PC - R 6	16	32	
	Arroseur pour	PC - R 7	16	32	
	Arroseur pour	PC - R 8	16	32	
	Arroseur pour	PC - R 9	16	32	
	Arroseur pour	PC - R 10	16	32	
	Arroseur pour	PC - R 11	16	32	
	Arroseur pour	PC - R 12	16	32	
	Arroseur pour	PC - R 13	16	32	
	Arroseur pour	PC - R 14	16	32	
	Arroseur pour	PC - R 15	16	32	
	Arroseur pour	PC - R 16	16	32	
	Arroseur pour	PC - R 17	16	32	
Sous-Total (PC)			35	571	1.142
D	Arroseur pour	PD - 1	18	36	
	Arroseur pour	PD - 2	16	32	
	Arroseur pour	PD - 3	16	32	
	Arroseur pour	PD - 4	16	32	
	Arroseur pour	PD - 5	16	32	
	Arroseur pour	PD - 6	16	32	
	Arroseur pour	PD - 7	16	32	
	Arroseur pour	PD - 8	16	32	
	Arroseur pour	PD - 9	16	32	
	Arroseur pour	PD - 10	16	32	
	Arroseur pour	PD - 11	16	32	
	Arroseur pour	PD - 12	16	32	
	Arroseur pour	PD - 13	16	32	
	Arroseur pour	PD - 14	16	32	
	Arroseur pour	PD - 15	16	32	
	Arroseur pour	PD - 16	16	32	
	Sous-Total (PD)			16	258

Tableau E.2.4 (5) LISTE DES CANAUX D'IRRIGATION PROPOSES  
Caractéristiques Générales des Arroseurs (4/5)

Partiteur	Nom des Arroseurs		Surface Irriguée (ha)	Prévision de Débit (lit./s)	
E	Arroseur pour	PE - L 1	16	32	
	Arroseur pour	PE - L 2	16	32	
	Arroseur pour	PE - L 3	16	32	
	Arroseur pour	PE - L 4	16	32	
	Arroseur pour	PE - L 5	16	32	
	Arroseur pour	PE - L 6	16	32	
	Arroseur pour	PE - L 7	16	32	
	Arroseur pour	PE - L 8	16	32	
	Arroseur pour	PE - L 9	16	32	
	Arroseur pour	PE - L 10	16	32	
	Arroseur pour	PE - L 11	16	32	
	Arroseur pour	PE - L 12	13	26	
	Arroseur pour	PE - L 13	12	24	
	Arroseur pour	PE - L 14	12	24	
	Arroseur pour	PE - L 15	16	32	
	Arroseur pour	PE - R 1	16	32	
	Arroseur pour	PE - R 2	16	32	
	Arroseur pour	PE - R 3	16	32	
	Arroseur pour	PE - R 4	16	32	
	Arroseur pour	PE - R 5	16	32	
	Arroseur pour	PE - R 6	16	32	
	Arroseur pour	PE - R 7	16	32	
	Arroseur pour	PE - R 8	16	32	
	Arroseur pour	PE - R 9	16	32	
	Arroseur pour	PE - R 10	16	32	
	Arroseur pour	PE - R 11	16	32	
	Arroseur pour	PE - R 12	12	24	
	Arroseur pour	PE - R 13	12	24	
	Arroseur pour	PE - R 14	12	24	
	Arroseur pour	PE - R 15	16	32	
	Sous-Total (PE)		30	457	914

Tableau E.2.4 (6) LISTE DES CANAUX D'IRRIGATION PROPOSES  
Caractéristiques Générales des Arroseurs (5/5)

Partiteur	Nom des Arroseurs		Surface Irriguée (ha)	Prévision de Débit (lit./s)
F	Arroseur pour	PF - L 1	16	32
	Arroseur pour	PF - L 2	16	32
	Arroseur pour	PF - L 3	16	32
	Arroseur pour	PF - L 4	16	32
	Arroseur pour	PF - L 5	16	32
	Arroseur pour	PF - L 6	16	32
	Arroseur pour	PF - L 7	16	32
	Arroseur pour	PF - L 8	16	32
	Arroseur pour	PF - L 9	16	32
	Arroseur pour	PF - L 10	16	32
	Arroseur pour	PF - L 11	16	32
	Arroseur pour	PF - L 12	16	32
	Arroseur pour	PF - L 13	16	32
	Arroseur pour	PF - L 14	16	32
	Arroseur pour	PF - L 15	16	32
	Arroseur pour	PF - R 1	23	46
	Arroseur pour	PF - R 2	23	46
	Arroseur pour	PF - R 3	23	46
	Arroseur pour	PF - R 4	22	44
	Arroseur pour	PF - R 5	22	44
	Arroseur pour	PF - R 6	22	44
	Arroseur pour	PF - R 7	22	44
	Arroseur pour	PF - R 8	22	44
	Arroseur pour	PF - R 9	9	18
	Arroseur pour	PF - R 10	9	18
	Arroseur pour	PF - R 11	23	46
	Arroseur pour	PF - R 12	23	46
	Arroseur pour	PF - R 13	23	46
	Arroseur pour	PF - R 14	23	46
	Arroseur pour	PF - R 15	23	46
	Arroseur pour	PF - R 16	20	40
	Arroseur pour	PF - R 17	15	30
	Arroseur pour	PF - R 18	15	30
Sous-Total (PF)		33	602	1.204
Total (PA - PF)		196	3.000	6.000



Tableau E.2.5 LISTE DES OUVRAGES PROPOSES

Ouvrages	Nombre de d'ouvrages (unités)	Remarques
<u>Irrigation</u>		
Costes Ongoïba		
Prise de Distributeur	1	Prise et Pont
Distributeur		
Prise de Partiteur	6	
Régulateur	2	
Evacuateur	1	
Lavoir	5	
Abreuvoir	5	
Pont	2	Type II
Partiteur		
Prise de Partiteur	3	
Prise d'Arroseur	196	
Régulateur	1	
	7	Bec de Canard
Evacuateur	1	
Déversoir	8	Ouvrage Terminal
Lavoir	5	
Abreuvoir	5	
Pont	3	Type III
Arroseur		
Prise d'Alimentation	3.000	
Déversoir	196	Ouvrage Terminal
<u>Drainage</u>		
Drain Principal		
Pont	5	Type I
	1	Type II
Drain de Partiteur		
Pont	1	Type II
	7	Type III
Total	3.461	
<u>Infrastructure Sociale</u>		
Hydraulique Villageoise	57	Forage
Centre de Projet	1	610 m2
Centre Communautaire	10	350m2/No.

Tableau E.2.6 (1) LISTE DES DRAINS PROPOSES

DRAIN PRINCIPAL & DRAINS DE PARTITEUR										
NOM DES CANAUX	LARGEUR DU PROFONDEUR		DEBIT (m <sup>3</sup> /s)	VITESSE (m/s)	HAUTEUR D'EAU (m)	DISTANCES	DISTANCES	DISTANCES	DISTANCES	DISTANCES
	CANAUX (m)	DES CANAUX (m)								
1. Drain Principal										
	12,0	3,00	6,40	0,29	1,46	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
	19,0	2,60	9,80	0,30	1,46	2,100	2,100	2,100	2,100	4,100
	21,0	2,50	10,90	0,31	1,47	500	500	500	500	4,600
	24,0	2,20	12,30	0,31	1,47	26,600	26,600	26,600	26,600	31,200
2. Drain de Partiteur										
(1) Drain de Partiteur A	2,0	1,50	1,45	0,34	1,05	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600
(2) Drain de Partiteur B	2,0	1,45	1,09	0,31	1,09	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600
(3) Drain de Partiteur C	2,0	2,00	1,80	0,31	1,28	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800
(4) Drain de Partiteur D	2,0	1,80	1,60	0,30	1,21	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600
(5) Drain de Partiteur E	4,0	2,20	2,92	0,32	1,36	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
(6) Drain de Partiteur E1	1,0	1,00	0,31	0,21	0,64	500	500	500	500	500
(7) Drain de Partiteur E2	2,0	1,75	2,00	0,30	1,40	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200
(8) Drain de Partiteur F	2,0	2,40	2,17	0,30	1,45	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
(9) Drain de Partiteur F1	2,0	1,65	0,95	0,28	0,95	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700
(10) Drain de Partiteur F2	1,0	1,55	0,62	0,25	0,89	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600
(11) Drain de Partiteur G	2,0	2,20	1,27	0,26	1,27	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200

Tableau E.2.6 (2) LISTE DES DRAINS PROPOSES  
Caractéristiques Générales des Drains d'Arroseurs (1/5)

Drain de Partiteur	Nom des Drains d'Arroseur	Bassin Versant (ha)	Prévision de Débit (lit./s)
A	Drain d'Arroseur pour PF - R 1	23	69
	Drain d'Arroseur pour PF - R 2	23	69
	Drain d'Arroseur pour PF - R 3	23	69
	Drain d'Arroseur pour PF - R 4	22	66
	Drain d'Arroseur pour PF - R 5	22	66
	Drain d'Arroseur pour PF - R 6	22	66
	Drain d'Arroseur pour PF - R 7	22	66
	Drain d'Arroseur pour PF - R 8	22	66
	Drain d'Arroseur pour PF - R 9	9	27
	Drain d'Arroseur pour PF - R 10	9	27
	Drain d'Arroseur pour PF - R 11	23	69
	Drain d'Arroseur pour PF - R 12	23	69
	Drain d'Arroseur pour PF - R 13	23	69
	Drain d'Arroseur pour PF - R 14	23	69
	Drain d'Arroseur pour PF - R 15	23	69
	Drain d'Arroseur pour PF - R 16	20	60
	Drain d'Arroseur pour PF - R 17	15	45
	Drain d'Arroseur pour PF - R 18	15	45
Sous-Total (DPA)		18	362
			1.086
Drain de Partiteur	Nom des Drains d'Arroseur	Bassin Versant (ha)	Prévision de Débit (lit./s)
B	Drain d'Arroseur pour PA3 - L 1	12	36
	Drain d'Arroseur pour PA3 - L 2	7	21
	Drain d'Arroseur pour PA3 - L 3	8	24
	Drain d'Arroseur pour PA3 - L 4	9	27
	Drain d'Arroseur pour PA3 - L 5	10	30
	Drain d'Arroseur pour PA3 - L 6	11	33
	Drain d'Arroseur pour PA3 - L 7	12	36
	Drain d'Arroseur pour PA3 - L 8	12	36
	Drain d'Arroseur pour PA3 - L 9	8	24
	Drain d'Arroseur pour PA3 - L 10	8	24
	Drain d'Arroseur pour PA3 - L 11	9	27
	Drain d'Arroseur pour PA3 - L 12	11	33
	Drain d'Arroseur pour PA3 - L 13	7	21
	Drain d'Arroseur pour PA3 - L 14	2	6
Sous-Total (DPB)		14	126
			378

Tableau E.2.6 (3) LISTE DES DRAINS PROPOSES  
Caractéristiques Générales des Drains d'Arroseurs (2/5)

Drain de Partiteur	Nom des Drains d'Arroseur	Bassin Versant (ha)	Prévision de Débit (lit./s)
C	Drain d'Arroseur pour PE - R 1	16	48
	Drain d'Arroseur pour PE - R 2	16	48
	Drain d'Arroseur pour PE - R 3	16	48
	Drain d'Arroseur pour PE - R 4	16	48
	Drain d'Arroseur pour PE - R 5	16	48
	Drain d'Arroseur pour PE - R 6	16	48
	Drain d'Arroseur pour PE - R 7	16	48
	Drain d'Arroseur pour PE - R 8	16	48
	Drain d'Arroseur pour PE - R 9	16	48
	Drain d'Arroseur pour PE - R 10	16	48
	Drain d'Arroseur pour PE - R 11	16	48
	Drain d'Arroseur pour PE - R 12	12	36
	Drain d'Arroseur pour PE - R 13	12	36
	Drain d'Arroseur pour PE - R 14	12	36
	Drain d'Arroseur pour PE - R 15	16	48
	Drain d'Arroseur pour PF - L 1	16	48
	Drain d'Arroseur pour PF - L 2	16	48
	Drain d'Arroseur pour PF - L 3	16	48
	Drain d'Arroseur pour PF - L 4	16	48
	Drain d'Arroseur pour PF - L 5	16	48
	Drain d'Arroseur pour PF - L 6	16	48
	Drain d'Arroseur pour PF - L 7	16	48
	Drain d'Arroseur pour PF - L 8	16	48
	Drain d'Arroseur pour PF - L 9	16	48
	Drain d'Arroseur pour PF - L 10	16	48
	Drain d'Arroseur pour PF - L 11	16	48
	Drain d'Arroseur pour PF - L 12	16	48
	Drain d'Arroseur pour PF - L 13	16	48
	Drain d'Arroseur pour PF - L 14	16	48
	Drain d'Arroseur pour PF - L 15	16	48
Sous-Total (DPC)	30	468	1.404
D	Drain d'Arroseur pour PA2 - L 1	13	39
	Drain d'Arroseur pour PA2 - L 2	16	48
	Drain d'Arroseur pour PA2 - L 3	16	48
	Drain d'Arroseur pour PA2 - L 4	16	48
	Drain d'Arroseur pour PA2 - L 5	16	48
	Drain d'Arroseur pour PA2 - L 6	16	48
	Drain d'Arroseur pour PA2 - L 7	16	48
	Drain d'Arroseur pour PA2 - L 8	16	48
	Drain d'Arroseur pour PA2 - L 9	16	48
	Drain d'Arroseur pour PA2 - L 10	16	48
	Drain d'Arroseur pour PA2 - L 11	16	48
	Drain d'Arroseur pour PA2 - L 12	16	48
	Drain d'Arroseur pour PA2 - L 13	16	48
	Drain d'Arroseur pour PA3 - R 1	15	45
Drain d'Arroseur pour PA3 - R 2	16	48	
Drain d'Arroseur pour PA3 - R 3	16	48	
Drain d'Arroseur pour PA3 - R 4	16	48	
Drain d'Arroseur pour PA3 - R 5	16	48	
Drain d'Arroseur pour PA3 - R 6	16	48	
Drain d'Arroseur pour PA3 - R 7	16	48	
Drain d'Arroseur pour PA3 - R 8	16	48	
Drain d'Arroseur pour PA3 - R 9	8	24	
Drain d'Arroseur pour PA3 - R 10	8	24	
Drain d'Arroseur pour PA3 - R 11	16	48	
Drain d'Arroseur pour PA3 - R 12	16	48	
Drain d'Arroseur pour PA3 - R 13	16	48	
Drain d'Arroseur pour PA3 - R 14	16	48	
Sous-Total (DPD)	27	412	1.236

Tableau E.2.6 (4) LISTE DES DRAINS PROPOSES  
Caractéristiques Générales des Drains d'Arroseurs (3/5)

Drain de Partiteur	Nom des Drains d'Arroseur			Bassin Versant (ha)	Prévision de Débit (lit./s)
E	Drain d'Arroseur pour	PE - L	6	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PE - L	7	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PE - L	8	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PE - L	9	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PE - L	10	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PE - L	11	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PE - L	12	13	39
	Drain d'Arroseur pour	PE - L	13	12	36
	Drain d'Arroseur pour	PE - L	14	12	36
	Drain d'Arroseur pour	PE - L	15	16	48
Sous-Total (DPE)			10	149	447
Drain de Partiteur	Nom des Drains d'Arroseur			Bassin Versant (ha)	Prévision de Débit (lit./s)
E1	Drain d'Arroseur pour	PE - L	1	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PE - L	2	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PE - L	3	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PE - L	4	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PE - L	5	16	48
Sous-Total (DPE1)			5	80	240
Drain de Partiteur	Nom des Drains d'Arroseur			Bassin Versant (ha)	Prévision de Débit (lit./s)
E2	Drain d'Arroseur pour	PC - R	1	14	42
	Drain d'Arroseur pour	PC - R	2	14	42
	Drain d'Arroseur pour	PC - R	3	15	45
	Drain d'Arroseur pour	PC - R	4	15	45
	Drain d'Arroseur pour	PC - R	5	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PC - R	6	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PC - R	7	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PC - R	8	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PC - R	9	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PC - R	10	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PC - R	11	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PC - R	12	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PC - R	13	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PC - R	14	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PC - R	15	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PC - R	16	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PC - R	17	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PD -	1	18	54
	Drain d'Arroseur pour	PD -	2	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PD -	3	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PD -	4	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PD -	5	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PD -	6	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PD -	7	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PD -	8	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PD -	9	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PD -	10	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PD -	11	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PD -	12	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PD -	13	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PD -	14	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PD -	15	16	48
	Drain d'Arroseur pour	PD -	16	16	48
Sous-Total (DPE2)			33	524	1.572

Tableau E.2.6 (5) LISTE DES DRAINS PROPOSES  
Caractéristiques Générales des Drains d'Arroseurs (4/5)

Drain de Partiteur	Nom des Drains d'Arroseur	Bassin Versant (ha)	Prévision de Débit (lit./s)	
F	Drain d'Arroseur pour PC - L 9	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PC - L 10	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PC - L 11	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PC - L 12	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PC - L 13	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PC - L 14	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PC - L 15	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PC - L 16	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PC - L 17	16	48	
Drain d'Arroseur pour PC - L 18	16	48		
Sous-Total (DPF)		10	160	480
Drain de Partiteur	Nom des Drains d'Arroseur	Bassin Versant (ha)	Prévision de Débit (lit./s)	
F1	Drain d'Arroseur pour PB - 1	13	39	
	Drain d'Arroseur pour PB - 2	12	36	
	Drain d'Arroseur pour PB - 3	12	36	
	Drain d'Arroseur pour PB - 4	13	39	
	Drain d'Arroseur pour PB - 5	14	42	
	Drain d'Arroseur pour PB - 6	15	45	
	Drain d'Arroseur pour PB - 7	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PB - 8	18	54	
	Drain d'Arroseur pour PC - L 1	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PC - L 2	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PC - L 3	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PC - L 4	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PC - L 5	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PC - L 6	33	99	
	Drain d'Arroseur pour PC - L 7	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PC - L 8	16	48	
	Sous-Total (DPF1)		16	258
Drain de Partiteur	Nom des Drains d'Arroseur	Bassin Versant (ha)	Prévision de Débit (lit./s)	
F2	Drain d'Arroseur pour PA1 - R 1	12	36	
	Drain d'Arroseur pour PA1 - R 2	15	45	
	Drain d'Arroseur pour PA1 - R 3	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PA1 - R 4	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PA1 - R 5	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PA1 - R 6	13	39	
	Drain d'Arroseur pour PA1 - R 7	4	12	
	Drain d'Arroseur pour PA1 - R 8	7	21	
	Drain d'Arroseur pour PB - 9	19	57	
	Drain d'Arroseur pour PB - 10	14	42	
	Drain d'Arroseur pour PB - 11	7	21	
Sous-Total (DPF2)		11	139	417

Tableau E.2.6 (6) LISTE DES DRAINS PROPOSES  
Caractéristiques Générales des Drains d'Arroseurs (5/5)

Drain de Partiteur	Nom des Drains d'Arroseur	Bassin Versant (ha)	Prévision de Débit (lit./s)	
G	Drain d'Arroseur pour PA1 - L 1	18	54	
	Drain d'Arroseur pour PA1 - L 2	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PA1 - L 3	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PA1 - L 4	8	24	
	Drain d'Arroseur pour PA1 - L 5	8	24	
	Drain d'Arroseur pour PA1 - L 6	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PA1 - L 7	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PA1 - L 8	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PA1 - L 9	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PA1 - L 10	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PA2 - R 1	11	33	
	Drain d'Arroseur pour PA2 - R 2	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PA2 - R 3	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PA2 - R 4	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PA2 - R 5	9	27	
	Drain d'Arroseur pour PA2 - R 6	12	36	
	Drain d'Arroseur pour PA2 - R 7	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PA2 - R 8	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PA2 - R 9	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PA2 - R 10	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PA2 - R 11	16	48	
	Drain d'Arroseur pour PA2 - R 12	16	48	
	Sous-Total (DPG)	22	322	966
	Total (DPA - DPG)	196	3.000	9.000





## FIGURES



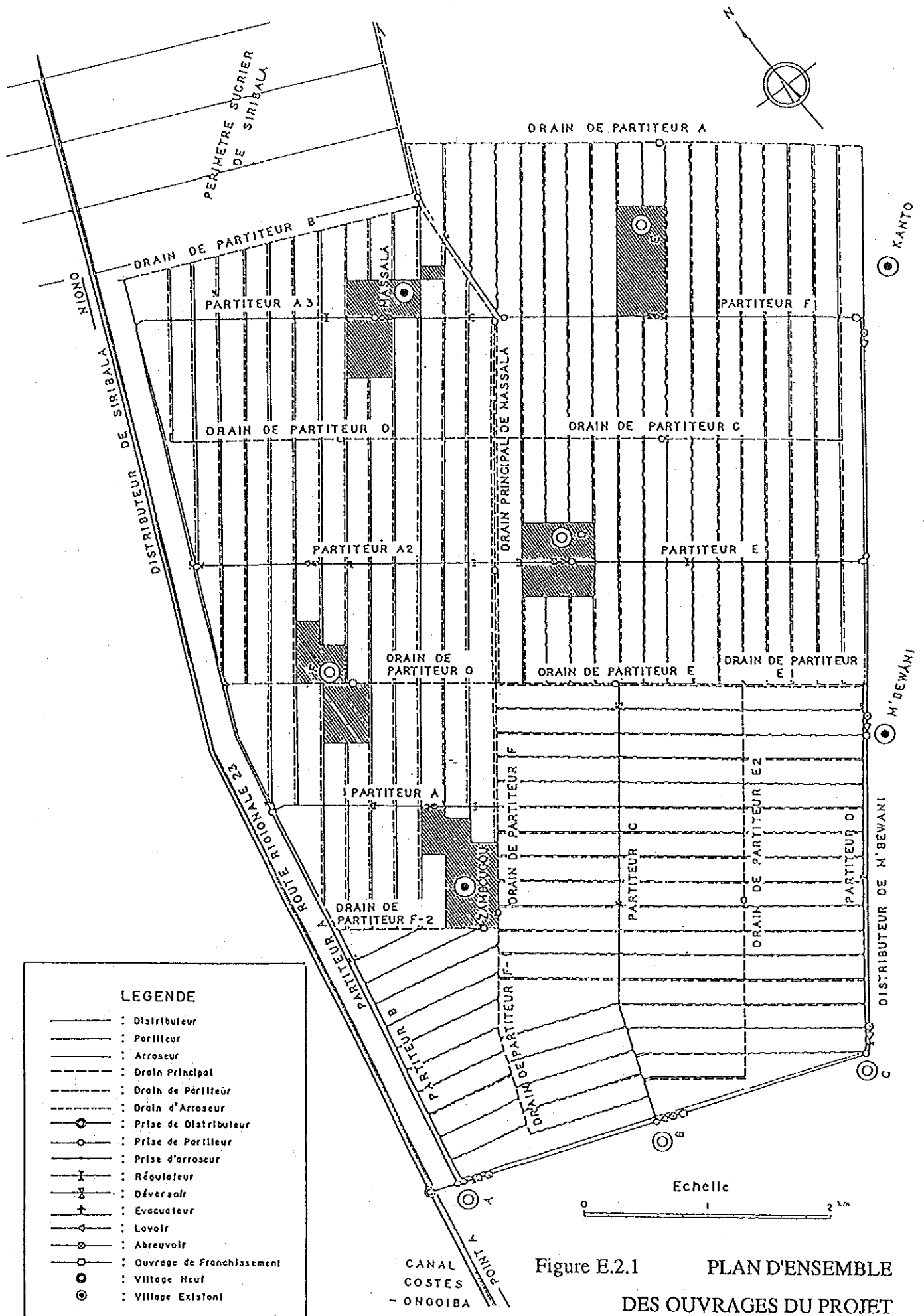
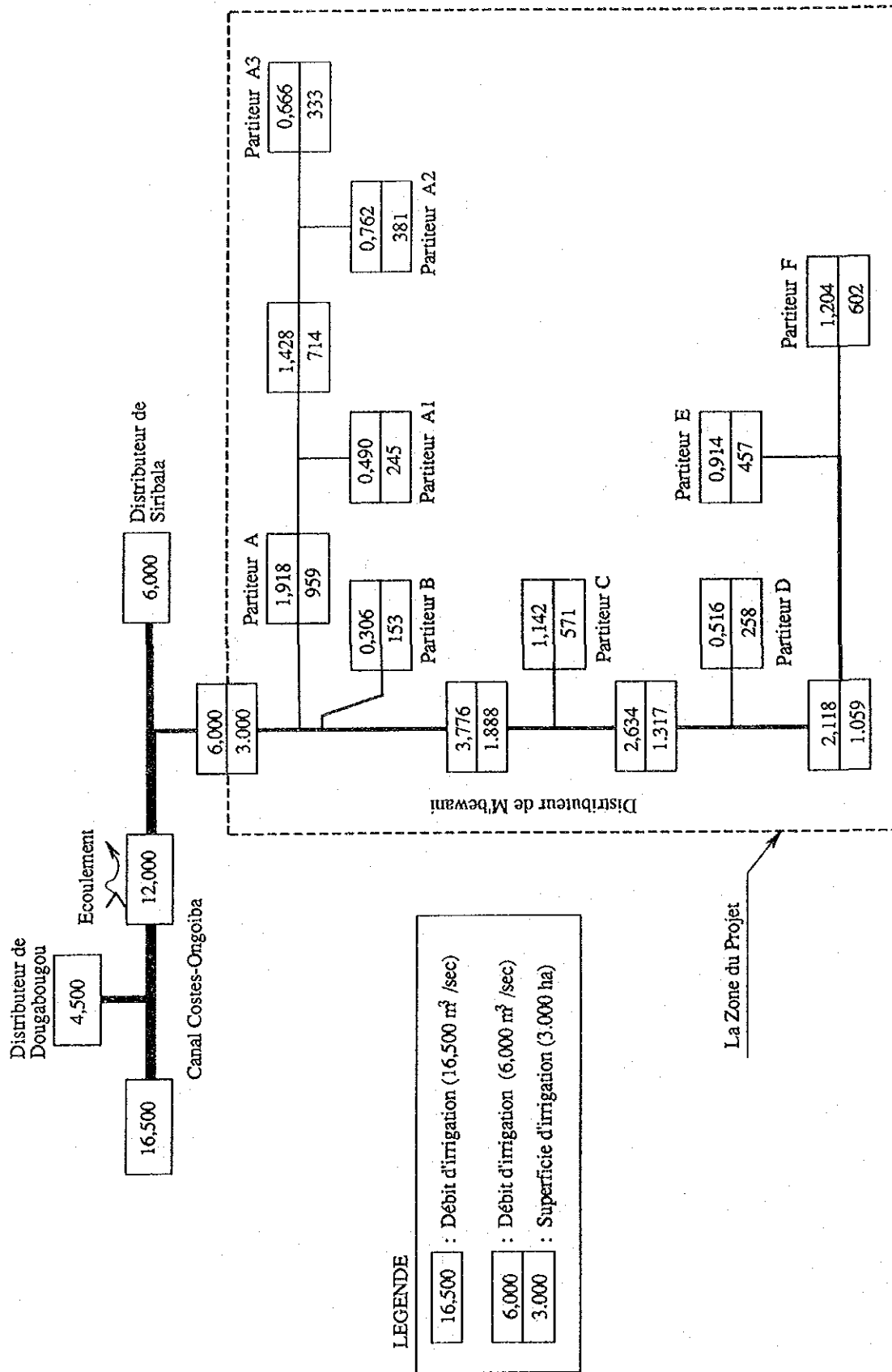


Figure E.2.1 PLAN D'ENSEMBLE  
DES OUVRAGES DU PROJET



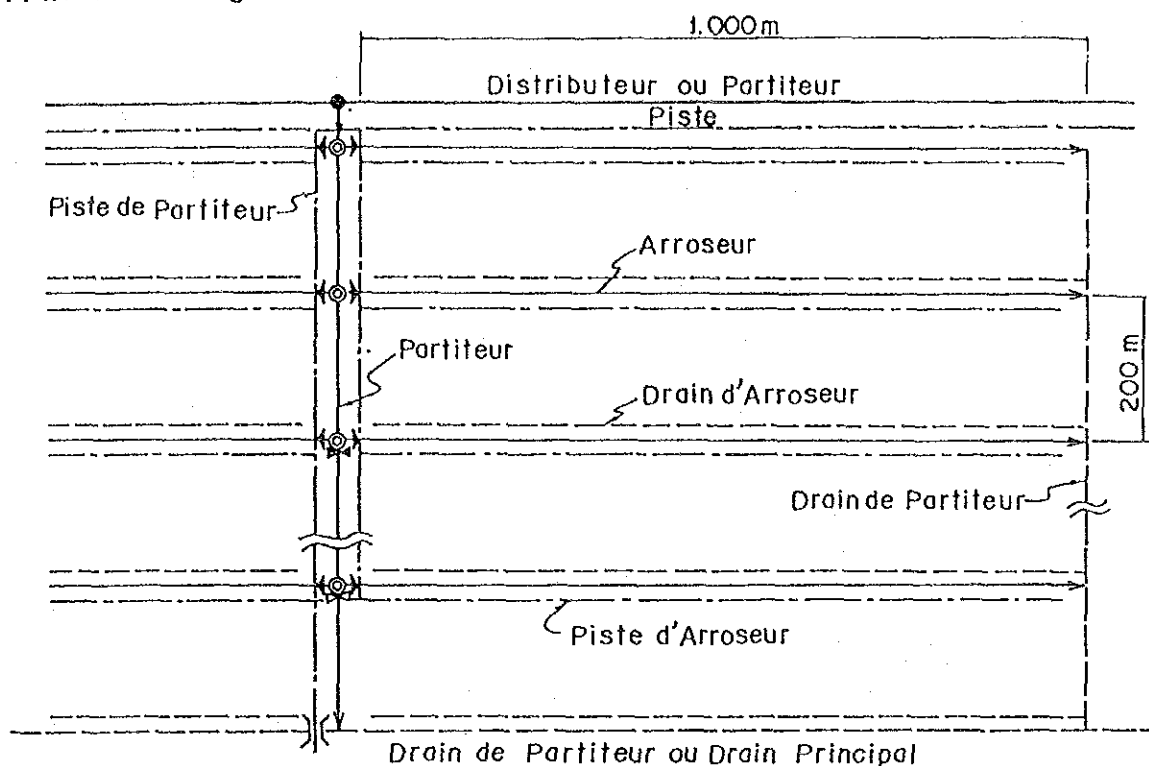
LEGENDE

- 16.500 : Débit d'irrigation (16.500 m³ /sec)
- 6.000 : Débit d'irrigation (6.000 m³ /sec)
- 3.000 : Superficie d'irrigation (3.000 ha)

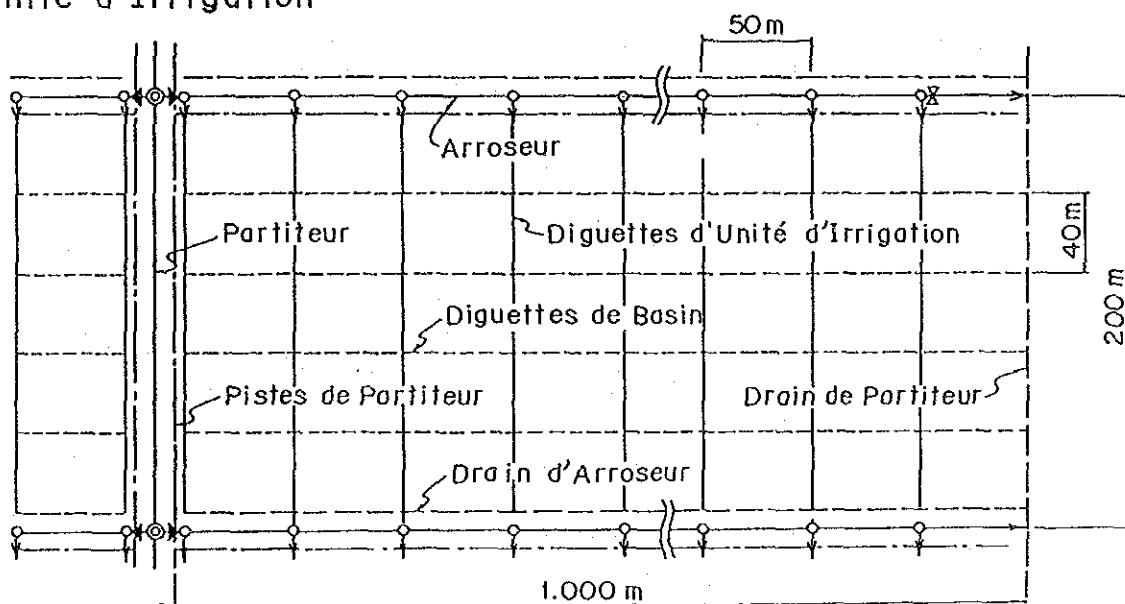
La Zone du Projet

Figure E.2.2 SCHEMA DES RESEAUX D'IRRIGATION

### 1. Ilot d'Irrigation



### 2. Unité d'Irrigation



LEGENDE			
—	Prise de Partiteur	—X—	Déversoir
—(O)—	Prise d'Arroseur	—○—	Prise d'Alimentation
—X—	Régulateur		

Figure E.2.3

SCHEMA DE LA PARCELLE

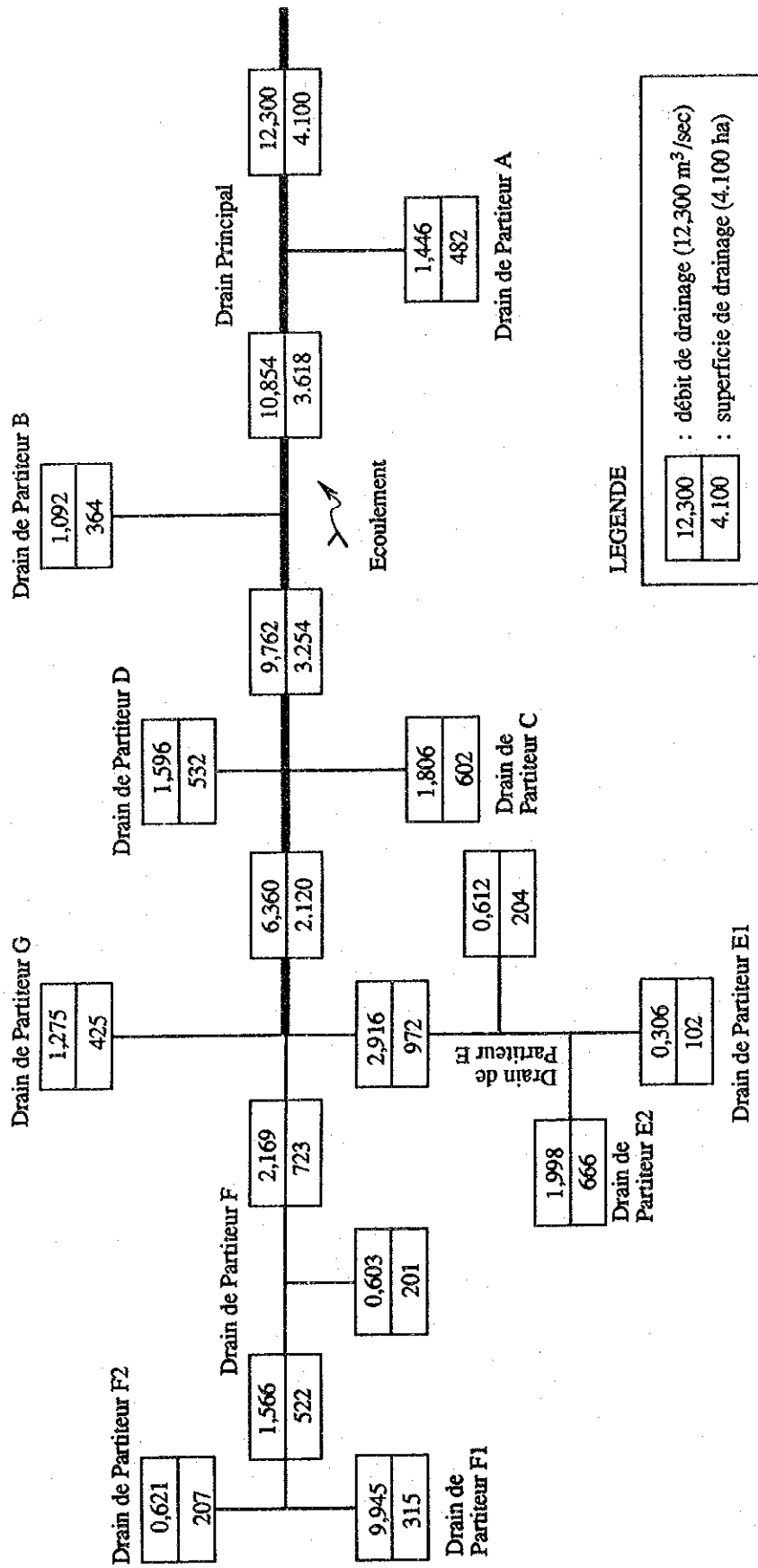
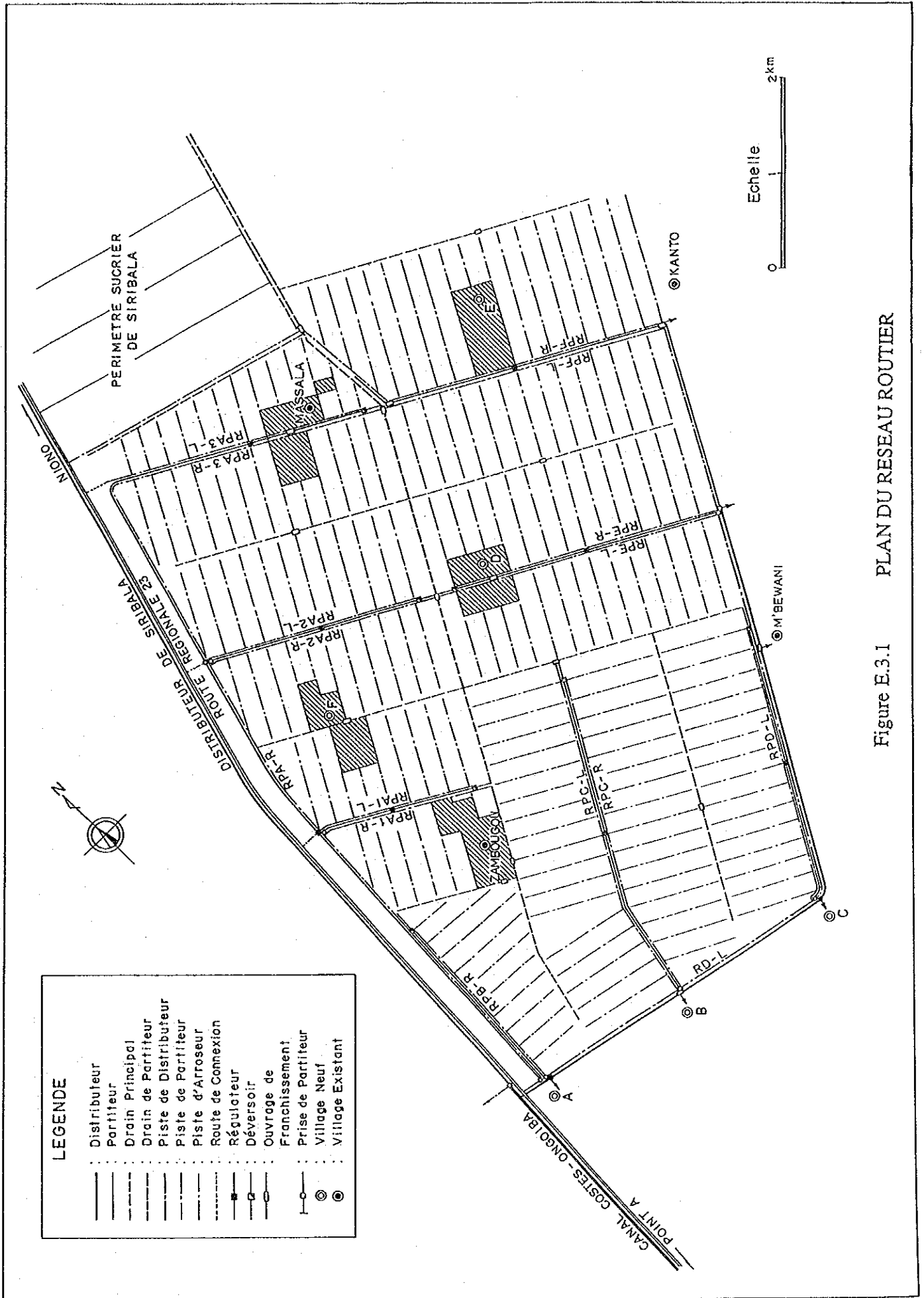


Figure E.2.4 SCHEMA DES RESEAUX DE DRAINAGE



**LEGENDE**

- Distributeur
- Partiteur
- Drain Principal
- Drain de Partiteur
- Piste de Distributeur
- Piste de Partiteur
- Piste d'Arroseur
- Route de Connexion
- Régulateur
- Déversoir
- Ouvrage de Franchissement
- Prise de Partiteur
- Village Neuf
- Village Existant

Figure E.3.1 PLAN DU RESEAU ROUTIER

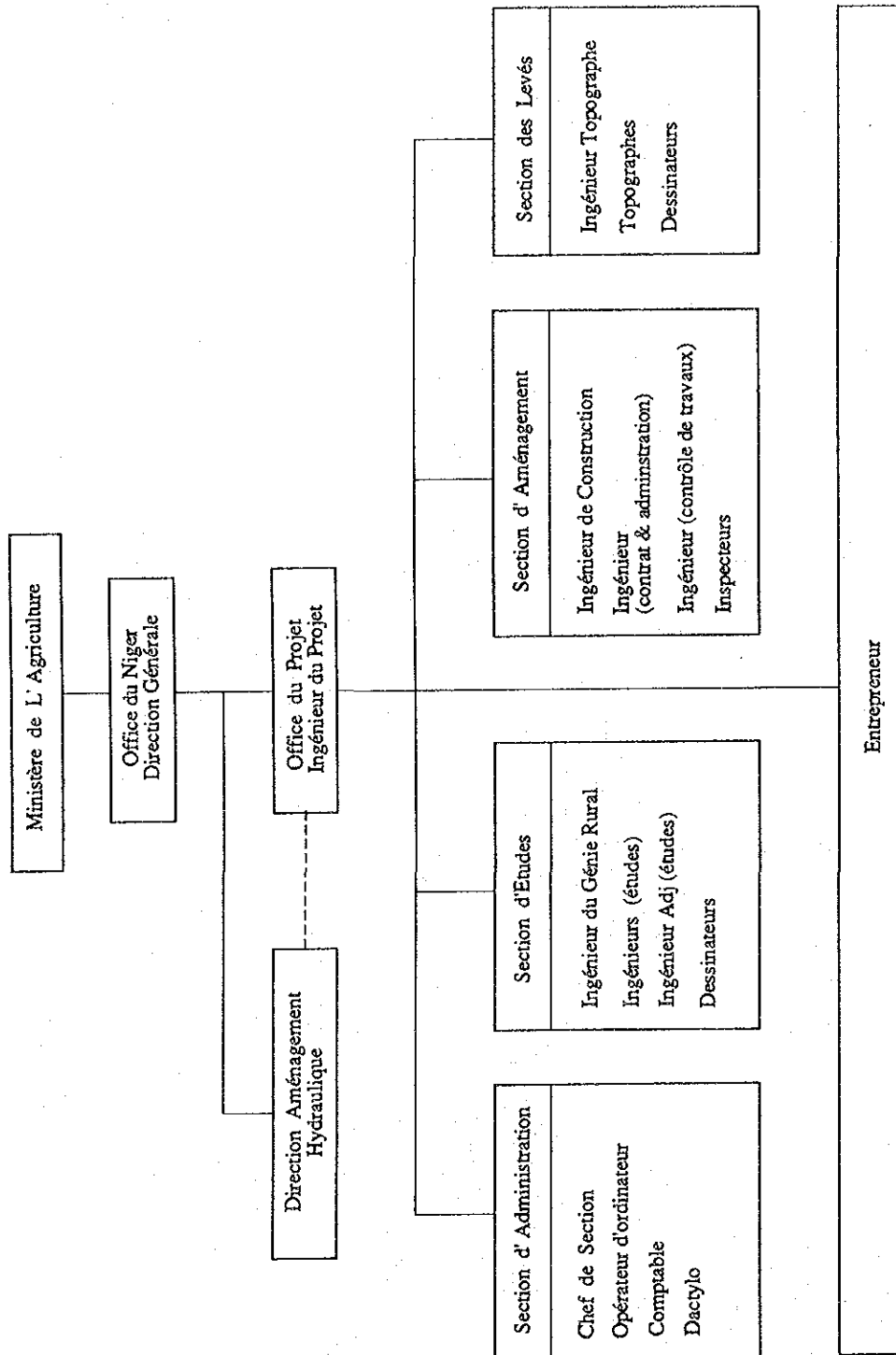


Figure E.4.1 ORGANIGRAMME PROPOSE DE L'OFFICE DU PROJET



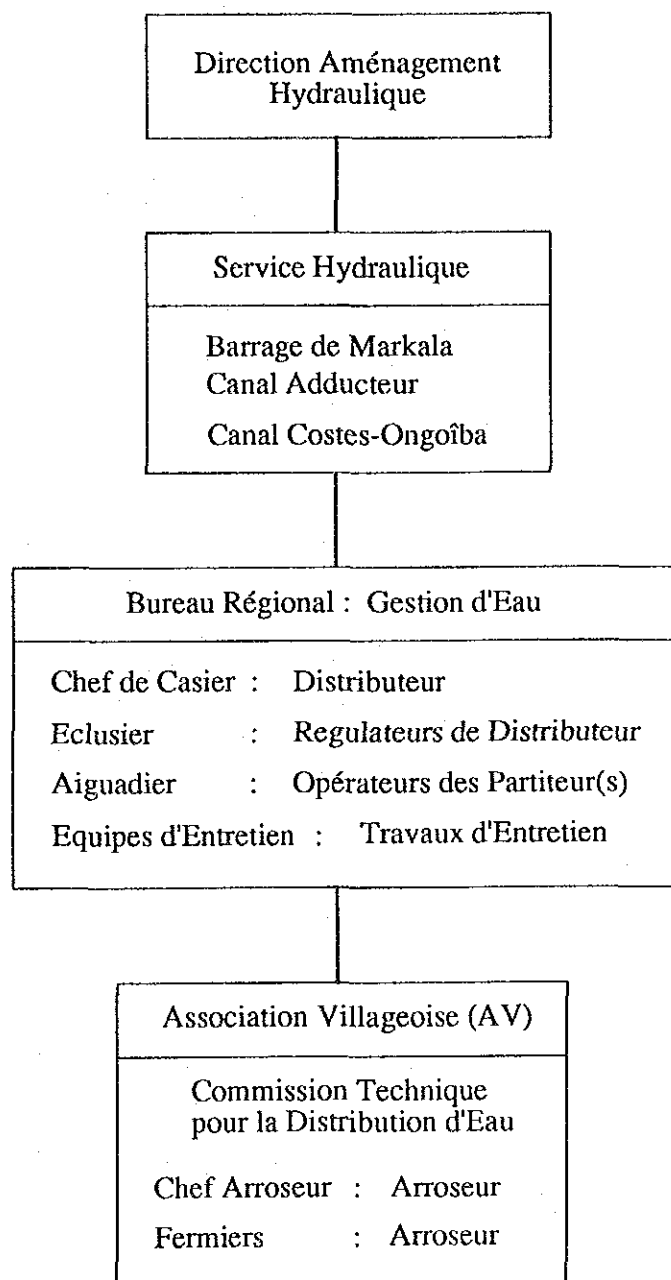


Figure E.4.2 L'EXPLOITATION ET L'ENTRETIEN



**ANNEXE-F**

**PROGRAMME DE CONSTRUCTION ET  
ESTIMATION DES COUTS**



## ANNEXE F

### PROGRAMME DE CONSTRUCTION ET ESTIMATION DES COUTS

#### TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
F.1 PROGRAMME DE CONSTRUCTION .....	F-1
F.1.1 Calendrier de Mise en Oeuvre .....	F-1
F.1.1.1 Considérations de base .....	F-1
F.1.1.2 Calendrier de mise en oeuvre .....	F-1
F.1.2 Programme de Construction .....	F-2
F.1.2.1 Jours ouvrables travaillés .....	F-2
F.1.2.2 Construction des installations d'irrigation .....	F-2
F.1.2.3 Construction des canaux de drainage .....	F-5
F.1.2.4 Aménagement de la parcelle .....	F-6
F.1.2.5 Construction des infrastructures .....	F-6
F.1.2.6 Levés topographiques disponibles .....	F-7
F.1.2.7 Principaux équipements nécessaires à la construction .....	F-7
F.2 COUTS ESTIMATIFS .....	F-8
F.2.1 Généralités .....	F-8
F.2.2 Coût du Projet .....	F-9
F.2.2.1 Coût d'investissement initial .....	F-10
F.2.2.2 Dépenses annuelles .....	F-11

## TABLEAUX

		<u>Page</u>
Tableau F.1.1	LISTE DES QUANTITES DES PRINCIPAUX TRAVAUX DE CONSTRUCTION .....	FT-1
Tableau F.1.2	LISTE DES REPERES .....	FT-2
Tableau F.1.3	EQUIPEMENT REQUIS POUR LA CONSTRUCTION ....	FT-3
Tableau F.2.1	COUT DE CONSTRUCTION (1/2) -RECAPITULATION DES COUTS DE CONSTRUCTION	FT-4
Tableau F.2.1	COUT DE CONSTRUCTION (2/2) -VENTILATION DES COUTS DE CONSTRUCTION .....	FT-5
Tableau F.2.2	LISTE DES EQUIPEMENTS D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN .....	FT-6
Tableau F.2.3	COUT D'ADMINISTRATION .....	FT-7
Tableau F.2.4	COUT DES SERVICES D'INGENIERIE .....	FT-8
Tableau F.2.5	CALENDRIER DES DEBOURSEMENTS ANNUELS (FINANCIER) .....	FT-9
Tableau F.2.6	COUT ANNUEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN .....	FT-10
Tableau F.2.7	COUT DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION ET DE LA MAIN-D'OEUVRE .....	FT-12
Tableau F.2.8	COUT DE FONCTIONNEMENT DES PRINCIPAUX EQUIPEMENTS .....	FT-13
Tableau F.2.9	RECAPITULATION DES PRIX UNITAIRES DE CONSTRUCTION .....	FT-14

## FIGURES

		<u>Page</u>
Figure F.1.1	CALENDRIER DE CONSTRUCTION .....	FF-1
Figure F.1.2	PERIMETRE ECHANTILLONNE POUR AMENAGEMENT DE LA PARCELLE .....	FF-3
Figure F.1.3	EMPLACEMENT DES REPERES .....	FF-4

## **F.1 PROGRAMME DE CONSTRUCTION**

### **F.1.1 Calendrier de Mise en Oeuvre**

#### **F.1.1.1 Considérations de base**

Les travaux de construction proposés sont divisés en gros en trois catégories de travaux : les travaux de construction des canaux et des drains, les travaux d'aménagement des parcelles et les travaux d'aménagement des infrastructures sociales.

Les travaux de construction des canaux et des drains comprennent des travaux de génie-civil pour l'agrandissement du canal Costes-Ongoïba et la construction de nouveaux canaux d'irrigation et de drainage. Les travaux d'aménagement des parcelles comprennent le nivellement grossier des terres affectées à la culture du riz et la construction des "diguettes" de ces rizières. Nous proposons que le nivellement final soit fait par les agriculteurs lors des travaux de mise en eau.

Les travaux de construction des infrastructures comprennent la construction des bâtiments pour le centre de projet et pour les centres communautaires, la construction des chemins entre les villages et la fourniture de puits.

Etant donné que la plupart des travaux du projet comprennent un volume important de travaux de terrassement, nous proposons d'implanter la méthode de construction mécanisée largement répandue dans le cas des projets similaires sur la région du Kala Inférieur.

Etant donné qu'au Mali tous les terrains sont la propriété de l'Etat aucune compensation pour expropriation ou acquisition de terrain n'est prévue pour le projet.

#### **F.1.1.2 Calendrier de mise en oeuvre**

Nous avons pris tous ces éléments en considération pour établir le calendrier de mise en oeuvre des travaux du projet, indiqué à la Figure F.1.1, dans lequel sont inclus les travaux à l'étape de la planification détaillée et à l'étape de la construction.

Les travaux de planification détaillée demanderont 18 mois y compris les délais nécessaires pour effectuer les levés topographiques et dresser les plans détaillés. Les travaux de construction proprement dits s'étendront sur 51 mois jusqu'à l'achèvement du projet.

## F.1.2 Programme de Construction

### F.1.2.1 Jours ouvrables travaillés

La pluie ayant une mauvaise incidence sur les travaux de terrassement, les jours de pluies non travaillés doivent être pris en compte lors de l'élaboration du programme de construction des travaux. La fréquence mensuelle des jours où l'activité sera suspendue à cause de la pluie est calculée d'après les hypothèses suivantes :

#### Jours de suspension d'activités

Intensité journalière de pluie	Jours de suspension d'activités
0 - 10 mm/jour	0
10 - 30 mm/jour	0,5
30 - 50 mm/jour	1
50 < mm/jour	2

La moyenne annuelle de nombre de jours d'activités suspendus a été estimée à partir des données pluviométriques sur une période de 20 ans, de 1970 à 1989. Cela donne au total 25 jours par an de suspension d'activité à cause de la pluie, répartis comme suit :

#### Suspension d'activité due à la pluie

Mois	Nov.-Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Total
Jours	0	1	1	3	7	8	4	1	25

En plus des jours où l'activité est suspendue à cause de la pluie, viennent s'ajouter les 64 jours officiellement fériés ou chômés, les dimanches et fêtes nationales. Le nombre de jours ouvrables travaillés annuels pris en compte dans le calendrier est donc de 274 jours.

### F.1.2.2 Construction des installations d'irrigation

Les installations d'irrigation comprennent le canal CostesOngoiba, le distributeur de M'Bewani, les partiteurs, les arroseurs et leur ouvrages connexes. Les quantités des principaux travaux, résumés ci-après, sont indiqués au Tableau F.1.1.



### Principaux travaux

Travaux	Quantité
Défrichements	3.000 ha
Excavations	248.000 m <sup>3</sup>
Remblais	985.000 m <sup>3</sup>
Bétonnage	3.500 m <sup>3</sup>

#### Défrichements

La zone du projet est recouverte de buissons, de quelques arbres de grande taille tels que le baobab, et d'herbe. Avant de commencer les travaux de construction, il faut d'abord couper les buissons et les petits arbres sans toucher aux baobabs et aux karités et ce dans un souci d'utilité sociale que nous avons mentionnée en Annexe C. La superficie devant être débroussaillée s'élève à 3.000 ha si on estime que 20% des 3.772 ha sont recouverts d'herbages. Les travaux seront faits au bulldozer à une cadence théorique de 3,6 ha/jour sur une durée totale de 3 ans.

#### Canal Costes-Ongoïba

L'ON prévoit d'agrandir le canal dans le futur afin de pouvoir irriguer l'ensemble de la zone du Kala Supérieur sur les parties où l'écoulement théorique en tête est planifié à 48 m<sup>3</sup>/sec. Par conséquent les travaux d'agrandissement seront faits à cette étape à titre de travaux transitionnels.

La section du canal prévue pour le futur est d'environ 215 m<sup>2</sup> dans l'hypothèse que la vitesse de l'eau est de 0,223 m/sec qui est la vitesse théorique fixée à cette étape. La section nécessaire est alors de 74 m<sup>2</sup>. Par conséquent, les travaux d'agrandissement seront effectués dans les limites de la section du canal requise dans le futur.

Les travaux d'agrandissement du canal seront entrepris en condition d'écoulement de l'eau car les deux plantations de canne à sucre qui se trouvent sur le secteur doivent être alimentées sans interruption pendant toute l'année.

Dans ces conditions nous proposons d'effectuer les travaux d'agrandissement de manière à maintenir la section de l'écoulement d'eau nécessaire et d'économiser les coûts d'agrandissement.

Les travaux comprennent 180.000 m<sup>3</sup> d'excavation et sont programmés sur un an. Les matériaux de remblai seront déchargés près du site et reconditionnés sans compactage. Les travaux seront principalement effectués à la pelle rétrocaveuse assistée de bulldozers et la cadence de travail théorique est de 657m<sup>3</sup>/jour.

#### Distributeur de M'Bewani

Le distributeur qui fait office de canal principal sur la zone du projet sera construit. Le volume des travaux est de 203.000 m<sup>3</sup> de remblais et de 27.300 m<sup>3</sup> d'excavation, dont les matériaux seront utilisés pour les remblais. Le manque de matériaux de remblayage sera comblé en prenant de la terre sur les parties élevées de la périphérie ou dérivés des matériaux d'excavation du drain principal ou du drain de partiteur.

Le calendrier proposé des travaux prévoit 2,75 années de travail et une cadence de travail théorique de 270 m<sup>3</sup>/jour. Les travaux seront effectués avec des bulldozers, des rouleaux niveleurs, des chargeurs à pneus, et des camions bennes.

#### Partiteur et arroseur

Tous ces canaux seront construits sur une longueur de 32,94 km pour les partiteurs et de 194,10 km pour les arroseurs. Le volume des travaux des partiteurs est de 438.600 m<sup>3</sup> de remblais et 11.400 m<sup>3</sup> d'excavation, et le volume des travaux des arroseurs est de 341.000 m<sup>3</sup> de remblais et 27.800 m<sup>3</sup> d'excavation.

Le manque de matériaux de remblais des partiteurs sera comblé par les matériaux d'excavation des drains de partiteurs ou par de la terre prise sur les parties élevées de la périphérie. Le manque de matériaux de remblais des arroseurs sera comblé principalement par les matériaux d'excavation des drains d'arroseurs qui sont parallèles aux arroseurs.

Le calendrier proposé des travaux prévoit 3 années de travail. Les travaux seront effectués avec le même matériel que celui utilisé pour le distributeur. Les cadences de travail théoriques sont les suivantes :

- Partiteur	:	excavation	:	14 m <sup>3</sup> /jour
		remblais	:	534 m <sup>3</sup> /jour
- Arroseur	:	excavation	:	34 m <sup>3</sup> /jour
		remblais	:	414 m <sup>3</sup> /jour

### Ouvrages connexes

Les ouvrages connexes consistent en prise de tête, ouvrages de prise d'eau pour partiteurs ou arroseurs, régulateurs, prises d'alimentation, ponts de traverse, représentant un total de 3.500 m<sup>3</sup> de béton.

Deux types de béton seront mis en oeuvre : le béton coulé en place et les éléments préfabriqués en béton. Ce dernier type sera utilisé pour les réseaux à la parcelle tels que les prises d'arroseurs, les déversoirs d'arroseurs et les prises d'alimentation. Le béton coulé en place sera utilisé pour les autres ouvrages.

#### **F.1.2.3 Construction des canaux de drainage**

Les canaux de drainage comprennent un drain principal, des drains de partiteurs, drains d'arroseurs ainsi que les ouvrages connexes. Les quantités des principaux travaux, résumées ci-après, sont indiquées au Tableau F.1.1.

#### Quantités des principaux travaux

Travaux	Quantité
- Excavations	2.473.000 m <sup>3</sup>
- Béton	890 m <sup>3</sup>

#### Drain principal

Le volume des excavations devant être entreprises est de 1.980.000 m<sup>3</sup>. Les matériaux d'excavation seront en premier lieu et autant que possible affectés au remblai des canaux d'irrigation, les matériaux excavés excédentaires seront déposés éventuellement le long du drain.

Le calendrier proposé des travaux prévoit 3 années de travail à la cadence théorique de 2.410 m<sup>3</sup>/jour. Les travaux seront effectués au bulldozer et à la pelle.

### Drains de partiteurs et drains d'arroseurs

Les volumes d'excavation des drains de partiteurs sont de 304.000 m<sup>3</sup> et les volumes d'excavation des drains d'arroseurs de 187.000 m<sup>3</sup>. En principe les matériaux excavés seront utilisés pour le remblai des canaux d'irrigation.

Le calendrier proposé des travaux prévoit 3 années de travail à la cadence de 370 m<sup>3</sup>/jour pour les drains de partiteurs et de 228 m<sup>3</sup>/jour pour les drains d'arroseurs. Les travaux seront principalement effectués à la pelle rétrocaveuse.

### Ouvrages connexes

Seuls des ponts sont prévus comme ouvrages connexes sur les canaux de drainage. Le volume de béton coulé sur place qui sera nécessaire pour ces ponts est de 620 m<sup>3</sup>.

#### **F.1.2.4 Aménagement de la parcelle**

Les travaux d'aménagement de la parcelle comprennent les travaux de nivellement grossier et la construction de diguettes autour des rizières. La surface utilisée pour l'exploitation nouvelle est de 3.000 ha et le volume d'une unité de nivellement estimé à partir de l'échantillonnage de la région indiqué à la Figure F.1.2 est de 440 m<sup>3</sup>/ha.

Le calendrier proposé des travaux prévoit une durée de 3 ans. Les travaux seront effectués au bulldozer et au grader. La cadence de travail théorique est de 4,5 ha/jour.

#### **F.1.2.5 Construction des infrastructures sociales**

Les travaux de construction des infrastructures sociales comprennent les travaux de construction d'un centre de projet et de centres communautaires et les travaux de construction de puits. Les volumes de travaux estimés sont de 610 m<sup>2</sup> pour le bâtiment du centre de projet, de 3.500 m<sup>2</sup> pour les bâtiments des centres communautaires, et de 57 forages à main.

Le calendrier proposé des travaux prévoit une durée de 9 mois pour le centre de projet et une durée de 3 ans pour les centres communautaires et les puits.

### **F.1.2.6 Levés topographiques disponibles**

Les cotes de niveaux de l'Institut Géographique National (IGN) et celles de L'ON diffèrent dans le rapport ci-après, calculé par l'ON.

$$\text{CN (ON)} = \text{CN (IGN)} + 18,840 \text{ m}$$

où

CN (ON) : cote de niveau ON  
DL (IGN) : cote de niveau IGN

Dans les plans préliminaires de ce rapport les levés en élévation ont été effectués à partir du repère de nivellement IGN situé sur la prise du canal du Machina au point A. Les valeurs ont été réajustées en fonction des remarques ci-dessus. En août dernier, lors de l'étude, l'équipe JICA a planté 9 repères de nivellement le long du canal Costes-Ongoïba et un repère provisoire à Massala. Ces repères, indiqués à la Figure F.1.3 et au Tableau F.1.2 seront utilisés comme référence.

### **F.1.2.7 Principaux équipements nécessaires à la construction**

Les principaux équipements, dont le détail est donné au Tableau F.1.3, ont été prévus en fonction du calendrier de mise en oeuvre. Ils se composent en gros de :

- 20 bulldozers
- 6 excavateurs (pelles)
- 24 camions-bennes

## F.2 COUTS ESTIMATIFS

### F.2.1 Généralités

Les coûts du projet se composent principalement :

- (i) de coûts de travaux de génie-civil pour les canaux d'irrigation et de drainage,
- (ii) de coûts de travaux pour les infrastructures sociales. Ces coûts ont été estimés à partir du plan préliminaire des installations, des méthodes de construction préconisées, des matériaux considérés, du matériel de construction à utiliser, du niveau de la main-d'oeuvre locale et des conditions naturelles rencontrées sur le chantier.

Pour estimer les coûts nous avons adopté les hypothèses suivantes :

- 1) Les travaux du projet seront réalisés à l'entreprise suivant un appel d'offres international. Le matériel de génie-civil sera fourni par l'entrepreneur adjudicataire de l'appel d'offres.
- 2) Le matériel lourd et les centrales tels que les bulldozers, les pelles, les rouleaux de compactage, les camions, les graders, les matériaux de la centrale à béton (armatures, vannes, matériaux d'acier et ciment) seront importés par l'entrepreneur adjudicataire. Ces équipements et matériaux seront exemptés des droits de douane et des taxes d'importation.
- 3) Les ciments, sables, graviers, pierres, planches, bois, combustible, lubrifiants et matériaux locaux seront achetés sur le site ou sur le marché local.
- 4) Les terrains empruntés pour le dépôt de la terre, les sites de concassage des agrégats, des pierres de maçonnerie, le terrain du campement de l'entrepreneur et autres terrains nécessaires à l'exécution des travaux seront mis gratuitement à la disposition de l'entrepreneur.
- 5) Les matériaux de remblai et les agrégats seront utilisés comme suit :
  - Les matériaux d'excavation du canal Costes-Ongoïba seront remblayés le long des talus actuels.

- Les remblais du distributeur, des partiteurs et des arroseurs seront empruntés aux espaces surélevés ou aux drains situés à des distances de 1.500 m, 1000 m ou 500 m. Les sols pour le revêtement latéritique seront pris sur un site d'emprunt d'une distance maximum de 30 km.
- Les agrégats pour les bétons et les pierres de maçonnerie seront transportés du fleuve Niger.
- La formule de calcul des amortissements des équipements adopte les normes du Comité des Normes Industrielles Japonaises, et les coûts horaires incluent les coûts de transport du Japon au site du projet via Abidjan.
- Le nombre de jours ouvrables adopté est de 274 jours par an à la fois pour les travaux de terrassement et pour les travaux de construction. Les jours chômés et jours fériés, dimanches et jours de fêtes sont exclus.
- Les horaires de travail adoptés sont de 8 heures par jour de 7H00 à 16H00 y compris une heure de pause pour le déjeuner.
- 10% des coûts directs des travaux de génie-civil et des travaux de construction des installations sont ajoutés pour couvrir les imprévus.
- Le taux d'inflation est fixé à 3% par an pour la partie en devises et à 8% par an pour la partie en monnaie locale.
- Les coûts sont calculés d'après l'indice des prix pratiqués sur les marchés locaux de Ségou et de Bamako en août 1990. Le taux de change pris en compte est de 1\$US = 285 CFA = 150 ¥.

### **F.2.2 Coût du Projet**

Les frais et dépenses suivants sont inclus dans le coût du projet :

#### Coût d'investissement initial

- (1) Coût des travaux de génie-civil
- (2) Provisions pour les équipements d'exploitation et d'entretien
- (3) Frais administratifs du projet
- (4) Frais des services d'ingénierie
- (5) Provisions pour imprévus techniques
- (6) Provisions pour inflation

## Dépenses annuelles

- (1) Coûts d'exploitation et d'entretien annuels
- (2) Coûts de remplacement du matériel

### **F.2.2.1 Coût d'investissement initial**

Les coûts de construction comprennent les coûts des travaux :

- i) de préparation
- ii) du canal Costes-Ongoïba
- iii) du distributeur
- iv) des partiteurs
- v) du drain principal
- vi) des drains de partiteurs
- vii) de l'aménagement de la parcelle
- viii) des infrastructures sociales, et
- ix) des services d'ingénierie.

Les détails des coûts de construction du projet sont indiqués au Tableau F.2.1.

Des équipements d'exploitation et d'entretien seront nécessaires pour la bonne marche du projet réalisé. La liste de ces équipements est donnée au Tableau F.2.2 avec les coûts de fourniture.

Les frais d'administration du projet à l'étape de la construction sont estimés sur la base de l'organisation proposée à l'Annexe E. La ventilation des frais est indiquée au Tableau F.2.3.

Des services d'ingénierie des consultants étrangers seront nécessaires à l'étape de l'étude détaillée et pour la supervision du projet. Le nombre d'hommes-mois nécessaire est de 163,5 h/m. Les détails de cette rubrique sont indiqués au Tableau F.2.4.

Les provisions sont destinées à couvrir les frais engendrés éventuellement par des imprévus techniques. Le taux est fixé à 10% du coût total. Le coût d'investissement initial se présente comme suit :



Coût d'investissement initial (unité : 1.000.000 CFA)

Rubriques	Devises	Monnaie Locale	Total
1. Travaux préparatoires	239	200	439
2. Canal Costes-Ongoïba	221	86	307
3. Distributeur	409	272	681
4. Autres canaux d'irrigation	1.621	1.498	3.119
5. Drain principal	1.011	518	1.529
6. Autres drains	377	147	524
7. Aménagement des parcelles	1.143	644	1.787
8. Infrastructures sociales	5	827	832
Sous total	<u>5.027</u>	<u>4.192</u>	<u>9.219</u>
9. Exploitation et entretien	211	0	211
10. Frais administratifs	0	125	125
11. Services d'ingénierie	671	75	746
Total	<u>5.909</u>	<u>4.392</u>	<u>10.301</u>
12. Provisions pour imprévus techniques	591	440	1.031
Total	<u>6.500</u>	<u>4.832</u>	<u>11.332</u>
13. Provisions pour inflation	924	2.096	3.020
Grand Total	7.424	6.928	14.352

Le calendrier de déboursement a été dressé à partir du coût d'investissement initial et du calendrier de mise en œuvre du projet. Il est indiqué au Tableau F.2.5.

#### **F.2.2.2 Dépenses annuelles**

Les dépenses annuelles du projet sont constituées par le coût d'exploitation et d'entretien et les coûts de remplacement.

##### Dépenses annuelles d'exploitation

Ces coûts sont calculés sur la base des salaires des employés et des coûts d'exploitation et d'entretien des installations et du bureau du projet, estimés à 54.000.000 CFA par an soit 18.000 CFA/ha et des frais généraux du siège de L'ON. La ventilation des dépenses est indiquée au Tableau F.2.6.

Par ailleurs les redevances d'eau de la zone du projet sont fixées à 36.400 CFA/ha selon un taux de culture de 130% et à 28.000 CFA/ha selon la réglementation actuelle de L'ON.

La différence entre les deux montants (36.400 CFA/ha - 18.000 CFA/ha) sera affectée aux frais généraux du siège à L'ON.

### Coûts de remplacement

Les vannes et le matériel d'exploitation et d'entretien, qui ont une durée de vie inférieure à la durée utile du projet, doivent être remplacés régulièrement, entraînant les frais suivants :

#### Coûts de remplacement

Pièces	Durée de vie (année)	coût de remplacement (mille CFA)
- Vannes des canaux d'irrigation	25	373.000
- Equipement d'exploitation et d'entretien	10	211.200

## TABLEAUX



Tableau F.1.1 LISTE DES QUANTITES DES PRINCIPAUX TRAVAUX DE CONSTRUCTION

No.	Description	Unité	Irrigation				Total	Drainage				Aménagement à la parcelle	Infra-structure Sociale	Grand Total
			Canal Coetes Ongolba	Distributeur	Partiteur et Route de Connexion	Arroseur		Drain Principal	Drain de Partiteur	Drain d'Arroseur	Total			
<b>Terrassement</b>														
1	Excavation	m3	181.000	27.300	11.400	27.800	247.500	1982.000	304.000	187.000	2473.000	-	-	2720.500
2	Remblai	m3	3.600	202.500	438.600	340.600	985.300	-	-	-	0	-	-	985.300
3	Décapage	m3	400	29.300	73.700	66.000	169.400	-	-	-	0	-	-	169.400
4	Gazonnement	m3	700	71.100	158.000	388.000	617.800	-	-	-	0	-	-	617.800
5	Revêtement en latérite	m3	110	9.500	54.600	-	64.210	-	-	-	0	-	-	64.210
6	Défrichage du terrain	ha	-	-	-	-	0	-	-	-	0	3.000	-	3.000
7	Nivellement du terrain	m3	-	-	-	-	0	-	-	-	0	135.000	-	135.000
<b>Ouvrages concrets</b>														
8	Excavation d'ouvrage	m3	522	1.449	13.848	1.921	17.740	1.317	123	-	1.440	-	-	19.180
9	Remblai d'ouvrage	m3	132	881	4.077	1.050	6.140	678	156	-	834	-	-	6.974
10	Béton (Type A)	m3	203	152	359	-	714	419	123	-	542	-	-	1.256
11	Béton (Type B)	m3	246	401	736	1.340	2.723	180	156	-	336	-	-	3.059
12	Béton (Type C)	m3	12	44	32	-	88	6	8	-	14	-	-	102
13	Maçon	m3	63	-	-	-	63	-	-	-	0	-	-	63
14	Blocage du fond	m3	17	68	497	-	582	6	-	-	6	-	-	588
15	Revêtement en bitume	m3	73	-	-	-	73	-	-	-	0	-	-	73
16	Tuyau en béton (D=300 mm)	m	-	-	686	-	686	-	-	-	0	-	-	686
17	Tuyau en béton (D=1000 mm)	m	-	56	18	-	74	-	-	-	0	-	-	74
18	Tuyau en P.V.C (D=200 mm)	m	-	25	25	12.000	12.050	-	-	-	0	-	-	12.050
19	Tuyau en fer (D=80 mm)	m	86	-	-	0	86	-	-	-	0	-	-	86
20	Vanne en bois	m3	-	1,7	3,0	80,0	84,7	-	54,0	-	54,0	-	-	138,7
21	Exutoire du drain souterrain	no.	289	-	-	-	289	-	51	-	51	-	-	340
22	Tuile du pont	no.	16	24	18	-	58	102	-	-	102	-	-	160
24	Vanne en fer	no.	5	13	215	-	233	-	-	-	0	-	-	233
25	Mire de nivellement	no.	2	14	414	3.196	3.626	-	-	-	0	-	-	3.626
26	Forage à main	no.	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-	57	57
27	Batiment de centre de projet	m2	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-	610	610
28	Batiment de centre communautaire	m2	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-	3.500	3.500

Tableau F.1.2 LISTE DES REPERES

NUMEROUS		COORDONNEES		ALTITUDES	REMARQUE
POUR LEVE	POUR PLAN	X (m)	Y (m)	Z (m)	
API		100.000,000	100.000,000		AVANT-POINT
94	1	100.111,363	99.988,065	301,575	POINT BETON
90	5	100.879,124	100.184,687	303,857	POINT BETON
65	30	105.872,617	99.921,969	303,864	POINT BETON
60	35	106.871,149	99.863,854	303,013	POINT BETON
35	61	112.060,166	99.587,093	302,512	POINT BETON
30	67	113.057,573	99.539,327	301,442	POINT BETON
3	94	118.396,694	100.271,278	301,064	POINT BETON
1	96	118.792,045	100.333,938	300,766	POINT BETON
A		118.994,267	100.325,811	302,067	POINT BETON
B				299,739	POINT DE NIVELLEMENT PROVISOIRE
IGN				307,486	ECLUSE DU MACINA AU POINT A

NUMEROU ELEMENTS	DISTANCES ACCUMULEES (m)	COORDONNEES		RAYON (m)	ANGLRE AU CENTRE (gr)
		X (m)	Y (m)		
CANAL COSTES-ONGOIBA					
PD	0	100.038,26	99.922,05		
OC 1	559	100.564,01	100.113,77	590	25,6117
PI 1		100.677,04	100.154,99		
FC 1	796	100.797,18	100.148,66		
OC 2	13.379	113.362,99	99.486,62	1.570	13,0914
PI 2		113.524,76	99.478,10		
FC 2	13.702	113.684,87	99.502,79		
PF	19.078	118.998,64	100.322,22		
DISTRIBUTEUR M'BEWANI					
PD	0	118.769,86	100.410,80		
OC	3.548	117.786,12	103.819,87	100	79,3191
PI		117.766,20	103.888,89		
FC	3.673	117.825,26	103.929,80		
PF	7.920	121.316,65	106.348,18		

PD: POINT DE DEBUT  
 OC: ORIGINE DE COURBE  
 PI: POINT D'INTERSECTION  
 FC: FIN DE COURBE  
 PF: POINT DE FIN

Tableau F.1.3 EQUIPEMENT REQUIS POUR LA CONSTRUCTION

Equipement	Spécification	Nbres Requis	Prix Unitaire	Coût
			Devises (1000CFA)	Devises (1000CFA)
<b>A. Equipements pour Terrassements</b>				
1 Bulldozer	21 tonne	8	54 700	437 600
2 Bulldozer	17 tonne	12	35 600	427 200
3 Pelle	1,0 m3	3	68 900	206 700
4 Pelle	0,6 m3	3	43 900	131 700
5 Chargeur à pneu	3,0 m3	2	61 800	123 600
6 Chargeur à pneu	2,0 m3	2	40 200	80 400
7 Camion benne	11 tone	18	19 000	342 000
8 Camion benne	4 tonne	6	13 200	79 200
9 Rouleau en pilonnage	17 tonne	2	54 600	109 200
10 Rouleau vibrant	15 tonne	1	46 300	46 300
11 Rouleau vibrant	4 tonne	1	11 800	11 800
12 Grader	3,7 m	2	33 200	66 400
<b>B. Equipement pour béton</b>				
1 Station de bétonnage	10m3/hr	1	31 400	31 400
2 Toupie	3,0 m3	3	16 300	48 900
3 Mélangeur portatif de béton	0,5 m3	2	5 200	10 400
<b>C. Equipements Divers</b>				
1 Porte-chars	30 tonne	1	25 000	25 000
2 Camion citerne	11 tonne	2	18 800	37 600
3 Camion du carburant	4 kl	2	7 500	15 000
4 Camion	8 tone	4	14 000	56 000
5 Camion avec grue	4 tone	6	6 900	41 400
6 Rouleau en pilonnage	3-4 CV	10	530	5 300
7 Dame	3-4 CV	5	460	2 300
8 Soudeur		4	4 180	16 720
9 Belt conveyance	l=5m	5	360	1 800
10 Pompe submersible	dia.100mm	5	770	3 850
11 Groupe électrogène	50 kVA	1	6 900	6 900
12 Groupe électrogène	10 kVA	5	2 300	11 500
13 Groupe électrogène	2 kVA	5	360	1 800
<b>D. Equipements Divers pour le bureau de construction</b>				
Camion à 4 pneus	Siège double	6	3 300	19 800
Familial à 4 pneus		3	5 200	15 600
Voiture		1	5 200	5 200
Groupe électrogène	50 kVA	2	6 900	13 800
Petit autobus	25 personnes	1	8 360	8 360
<b>Total</b>				<b>2 440 730</b>
<b>Soit</b>				<b>2 441 000</b>

Tableau F.2.1 COUT DE CONSTRUCTION (1/2)  
- RECAPITULATION DES COUTS DE CONSTRUCTION -

Article des Travaux	Devises (1000CFA)	Monnaie Locale (1000CFA)	Total (1000CFA)
A. Travaux Préparatifs	239 356	199 635	438 991
B. Système d'Irrigation et de Drainage			
1 Canal Costes Ongoiba	220 867	85 495	306 362
2 Distributeur	408 964	272 460	681 424
3 Canaux Divers	1 621 531	1 498 079	3 119 610
4 Drain Principal	1 010 787	518 000	1 528 787
5 Drain Divers	376 598	147 497	524 095
6 Aménagement à la Parcelle	1 142 850	644 100	1 786 950
C. Infrastructure Social	5 530	827 070	832 600
Sout-total (A+B+C)	<u>5 026 483</u>	<u>4 192 336</u>	<u>9 218 819</u>
D. Equipement de Fonctionnement et d'Entretien	211 200	0	211 200
E. Coût d'Administration	0	125 400	125 400
F. Services d'Ingénierie	671 000	74 560	745 560
Total	<u>5 908 683</u>	<u>4 392 296</u>	<u>10 300 979</u>
G. Provision pour Imprévus Techniques	591 317	439 704	1 031 021
Total	<u>6 500 000</u>	<u>4 832 000</u>	<u>11 332 000</u>
H. Provision pour Inflation	924 000	2 096 000	3 020 000
<b>Grand Total</b>	<u><b>7 424 000</b></u>	<u><b>6 928 000</b></u>	<u><b>14 352 000</b></u>



Tableau F.2.1 COUT DE CONSTRUCTION (2/2)  
- VENTILATION DES COUTS DE CONSTRUCTION -

Article des Travaux	Unité	Quantité	Prix Unitaire		Coût		Total (1000CFA)	
			Devises (CFA)	Monnaie Locale (CFA)	Devises (1000CFA)	Monnaie Locale (1000CFA)		
A. Travaux Préparatifs						239 356	199 635	438 991
B. Système d'Irrigation et de Drainage								
1 Canal Coste Ongoiba								
- Décapage	m3	400	187	82	75	33	108	
- Excavation	m3	181 000	599	210	108 419	38 010	146 429	
- Remblai	m3	3 600	1 365	652	4 914	2 347	7 261	
- Gazonnement	m2	700	110	1 010	77	707	784	
- Revêtement en Latérite	m3	110	3 302	1 874	363	206	569	
- Prise de Distributeur	Nbrs.	1			107 019	44 192	151 211	
Sous-total						220 867	85 495	306 362
2 Distributeur								
- Décapage	m3	29 300	187	82	5 479	2 403	7 882	
- Excavation	m3	27 300	467	174	12 749	4 750	17 499	
- Remblai	m3	202 500	1 365	652	276 413	132 030	408 443	
- Gazonnement	m2	71 100	110	1 010	7 821	71 811	79 632	
- Revêtement en Latérite	m3	9 500	3 302	1 874	31 369	17 803	49 172	
- Structures	Nbrs.	24			75 133	43 663	118 796	
Sous-total						408 964	272 460	681 424
3 Partiteur								
- Décapage	m3	73 700	187	82	13 782	6 043	19 825	
- Excavation	m3	11 400	467	174	5 324	1 984	7 307	
- Remblai	m3	436 000	1 498	691	653 128	301 276	954 404	
- Gazonnement	m2	158 000	110	1 010	17 380	159 580	176 960	
- Revêtement en Latérite	m3	54 000	3 302	1 874	178 308	101 196	279 504	
- Structures	Nbrs.	423			123 490	151 684	275 174	
Sous-total						991 412	721 763	1 713 175
4 Arroseur								
- Décapage	m3	66 000	187	82	12 342	5 412	17 754	
- Excavation	m3	27 800	467	174	12 983	4 837	17 820	
- Remblai	m3	340 600	1 621	677	552 113	230 586	782 699	
- Gazonnement	m2	388 000	110	1 010	42 680	391 880	434 560	
- Structures	Nbrs.	3 000			10 002	143 601	153 603	
Sous-total						630 119	776 316	1 406 436
7 Drain Principal								
- Excavation	m3	1 982 000	497	241	985 054	477 662	1 462 716	
- Pont	Nbrs.	12			25 733	40 338	66 071	
Sous-total						1 010 787	518 000	1 528 787
8 Drain de Partiteur								
- Excavation	m3	304 000	497	241	151 088	73 264	224 352	
- Pont	Nbrs.	8			127 522	29 727	157 249	
Sous-total						278 610	102 991	381 601
9 Drain d'Arroseur								
- Excavation	m3	187 000	524	238	97 988	44 506	142 494	
5 Défrichage du Terrain								
	Ha	3 000	109 600	76 100	328 800	228 300	557 100	
6 Nivellement du Terrain								
	m3	1 350 000	603	308	814 050	415 800	1 229 850	
Total (B)						4 781 597	3 165 631	7 947 228
C. Infrastructure Social								
- Centre de Projet et Centre Communautaire						0	371 700	371 700
- Forage et Machine Agricole						0	452 550	452 550
- Route de Connexion								
- Remblai	m3	2 600	1 365	652	3 549	1 695	5 244	
- Revêtement en Latérite	m3	600	3 302	1 874	1 981	1 124	3 106	
Sous-total						5 530	827 070	832 600
Sous-total						5 026 483	4 192 336	9 218 819
D. Equipement de Fonctionnement et d'Entretien						211 200	0	211 200
E. Coût d'Administration						0	125 400	125 400
F. Services d'Ingénierie						671 000	74 560	745 560
Total						5 908 683	4 392 296	10 300 979
G. Provision pour Imprévus Techniques						591 317	439 704	1 031 021
Total						6 500 000	4 832 000	11 332 000
H. Provision pour Inflation						924 000	2 096 000	3 020 000
Grand Total						7 424 000	6 928 000	14 352 000

Tableau F.2.2 LISTE DES EQUIPEMENTS D'EXPLOITATION  
ET D'ENTRETIEN

Equipement	Spécification	Nombres	Prix Unitaire en devises (1000 CFA)	Coût (1000 CFA)
1 Bulldozer	17 tonne	1	37.000	37.000
2 Pelle	0,6 m3	1	34.000	34.000
3 Chargeur à pneu	1,5 m3	1	23.600	23.600
4 Camion benne	4 tonne	3	7.100	21.300
5 Camion avec grue	4 tonne	3	6.900	20.700
6 Grader	3,1 m	1	25.500	25.500
7 Rouleau vibrant	4 tonne	1	13.200	13.200
8 Dame	3 cv	6	530	3.180
9 Compacteur	3 cv	6	460	2.760
10 Groupe électrogène	10 kva	3	2.300	6.900
11 Groupe électrogène	2.0 kva	2	360	720
12 Pompe submersible	100 mm	3	770	2.310
13 Transporteur à courroie	L=5 m	2	360	720
14 Mélangeur portatif de béton	0,09 m3	2	460	920
15 Voiture		1	5.220	5.220
16 Camionnet à siège double (4 Pneus )		3	3.340	10.020
17 Motocyclette		5	630	3.150
<b>Total</b>				<b>211.200</b>

## Tableau F.2.3 COUT D'ADMINISTRATION

### 1. REMUNERATION POUR BUREAU DE PROJET

No.	ARTICLE	Nbres	Prix Unitaire (CFA/mois)	Période (mois)	Coût (1.000 CFA)
<b>A. Travaux Generaux</b>					
1	Directeur Projet	1	100 000	63	6 300
2	Chef de Service	1	75 000	63	4 725
3	Comptable	1	50 000	63	3 150
4	Dactylo	1	30 000	63	1 890
5	Chauffeur	4	30 000	63	7 560
6	Manoeuvre	5	25 000	63	7 875
<b>B. Travaux de Dessin</b>					
7	Ingénieur Ajoint d'étude	4	60 000	12	2 880
8	Dessinateur	4	40 000	12	1 920
<b>C. Travaux Topographiques</b>					
9	Ingénieur Ajoint d'Inspecteur de Construction	5	50 000	51	12 750
<b>D. Travaux Topographique</b>					
10	Ingénieur Topographique	5	45 000	51	11 475
11	Dessinateur	3	40 000	18	2 160
Total(1)					62 685
					= Soit 62.700

### 2. FRAIS DIVERS POUR BUREAU DE PROJET

#### A. Carburant pour Véhicule et Moto

- Véhicules(4 nbres) : 25 lit. x 4 nbres x 23 jour x 63 mois  
x 300 CFA = 43.470.000 CFA

- Moto(5 nbres) : 6 lit. x 5 nbres x 23 jour x 63 mois  
x 300 CFA = 13.041.000 CFA

Total : 56.511.000 CFA  
soit 56.500.000 CFA

B. Equipment du bureau : Forfait 3.000.000 CFA

C. Frais Divers : 500.000 CFA x 63 mois = 3.150.000 CFA

Total(2) : 62.650.000 CFA  
= Soit 62.700.000 CFA

Coût total d'Administration : 125.400.000 CFA

Tableau F.2.4 COUT DES SERVICES D'INGENIERIE

1.INGENIEURS ETRANGERS REQUIS

No.	Ingénieur/Année	1	2	3	4	5	6	Total M/H
A.	Directeur Projet	0,5	1,0		1,0		0,5	3,0
B.	Stage de dessin détaillé							
1	Chef de projet	10,0	10,0					20,0
2	Ingénieur informaticien	4,0						4,0
3	Ingénieur d'étude (A)	5,0	5,0					10,0
4	Ingénieur d'étude (B)	5,0	5,0					10,0
5	Ingénieur de bâtiment	3,0						3,0
6	Ingénieur mécanique		2,0					2,0
7	Expert en évaluation et planification		3,0					3,0
8	Expert en Spécification		3,0					3,0
9	Ingénieur topographique	12,0	3,0					15,0
	Sous-total (B)	39,0	31,0	0,0	0,0	0,0	0,0	70,0
C.	Stage de Construction							
11	Chef de projet (Ingénieur de construction)		8,0	11,0	11,0	11,0	3,0	44,0
12	Ingénieur du contrôle de qualité			3,0	3,0			6,0
13	Estimateur des quantités		3,5	11,0	11,0	11,0	1,0	37,5
14	Spécialiste en exploitation et entretien						3,0	3,0
	Sous-total (C)		11,5	25,0	25,0	22,0	7,0	90,5
	Total	39,5	43,5	25,0	26,0	22,0	7,5	163,5

2. COUT REQUIS DES SERVICES D'INGENIERIE

Le coût requis est estimé dans l'hypothèse  
15.000 US\$/homme-mois y compris coût direct comme suit:

$$\text{Coût requis} = 163,5 \text{ (homme-mois)} \times 16.000 \text{ (US\$/homme-mois)} \\ \times 285 \text{ (CFA/US\$)}$$

$$= 745.560.000 \text{ CFA}$$

Tableau F.2.5 CALENDRIER DES DEBOURSEMENTS ANNUELS (FINANCIER)

## A. Déboursement des Devises

Article des Travaux	Total (1000CFA)	Devises (1000CFA)	Calendrier des Déboursements (1.000 CFA)					
			1992	1993	1994	1995	1996	1997
A. Travaux Préparatifs	438 991	239 356	0	143 614	47 871	23 936	19 149	4 787
B. Système d'Irrigation et de Drainage								
1 Canal costes ongoiba	306 362	220 867	0	165 650	55 217	0	0	0
2 Distributeur	681 424	408 964	0	163 586	163 586	81 793	0	0
3 Canaux divers	3 119 610	1 621 531	0	162 153	486 459	486 459	486 459	0
4 Drain principal	1 528 787	1 010 787	0	202 157	252 697	252 697	303 236	0
5 Drains divers	524 095	376 598	0	37 660	112 979	112 979	112 979	0
6 Aménagement à la parcelle	1 786 950	1 142 850	0	171 428	342 855	285 713	285 713	57 143
C. Infrastructure Social	832 600	5 530	0	553	1 383	1 659	1 659	277
Sous-total (A+B+C)	9 218 819	5 026 483	0	1 046 800	1 463 047	1 245 235	1 209 195	62 206
D. Equipement d'Exploitation et d'Entretien	211 200	211 200	0	42 240	0	126 720	0	42 240
E. Coût d'Administration	125 400	0	0	0	0	0	0	0
F. Services d'Ingénierie	745 560	671 000	268 400	67 100	100 650	100 650	100 650	33 550
Total (A+B+C+D+E+F)	10 300 979	5 908 683	268 400	1 156 140	1 563 697	1 472 605	1 309 845	137 996
G. Provision pour Imprévus Techniques	1 031 021	591 317	26 860	115 702	156 488	147 372	131 084	13 810
Total	11 332 000	6 500 000	295 260	1 271 842	1 720 185	1 619 978	1 440 929	151 806
H. Provisions pour Inflation		924 000	17 974	117 890	215 790	257 923	279 526	34 896
Grand Total (Devises)		7 424 000	313 235	1 389 732	1 935 975	1 877 901	1 720 454	186 703

## B. Déboursement de la Monnaie Locale

Article des Travaux	Total (1000CFA)	Monnaie Locale (1000CFA)	Calendrier des Déboursements (1.000 CFA)					
			1992	1993	1994	1995	1996	1997
A. Travaux Préparatifs	438 991	199 635	0	119 781	39 927	19 964	15 971	3 993
B. Système d'Irrigation et de Drainage								
1 Canal costes ongoiba	306 362	85 495	0	64 121	21 374	0	0	0
2 Distributeur	681 424	272 460	0	108 984	108 984	54 492	0	0
3 Canaux divers	3 119 610	1 498 079	0	149 808	449 424	449 424	449 424	0
4 Drain principal	1 528 787	518 000	0	103 600	129 500	129 500	155 400	0
5 Drains divers	524 095	147 497	0	14 750	44 249	44 249	44 249	0
6 Aménagement à la parcelle	1 786 950	644 100	0	96 615	193 230	161 025	161 025	32 205
C. Infrastructure Social	832 600	827 070	0	82 707	206 768	248 121	248 121	41 354
Sous-total (A+B+C)	9 218 819	4 192 336	0	740 366	1 193 455	1 106 774	1 074 190	77 551
D. Equipement d'Exploitation et d'Entretien	211 200	0	0	0	0	0	0	0
E. Coût d'Administration	125 400	125 400	18 810	18 810	25 080	25 080	25 080	12 540
F. Services d'Ingénierie	745 560	74 560	29 824	7 456	11 184	11 184	11 184	3 728
Total (A+B+C+D+E+F)	10 300 979	4 392 296	48 634	766 632	1 229 719	1 143 038	1 110 454	93 819
G. Provision pour Imprévus Techniques	1 031 021	439 704	4 869	76 746	123 105	114 427	111 165	9 392
Total	11 332 000	4 832 000	53 503	843 378	1 352 824	1 257 466	1 221 619	103 211
H. Provisions pour Inflation		2 096 000	8 899	218 967	487 568	590 062	716 838	73 666
Grand Total (Monnaie Locale)		6 928 000	62 401	1 062 345	1 840 392	1 847 527	1 938 457	176 877
Total (Devises)		7 424 000	313 235	1 389 732	1 935 975	1 877 901	1 720 454	186 703
Total (Monnaie Locale)		6 928 000	62 401	1 062 345	1 840 392	1 847 527	1 938 457	176 877
Grand Total (Devises & Monnaie Locale)		14 352 000	375 636	2 452 078	3 776 367	3 725 429	3 658 911	363 579

Tableau F.2.6 COUT ANNUEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN (1/2)

1.REMUNERATION POUR BUREAU DE PROJET

No.	ARTICLE	Nbres	PRIX UNITAIRE (CFA)	COUT (1.000 CFA)
<b>PERSONNEL PERMANENT</b>				
<b>A. Direction</b>				
1	Directeur Projet	1	825 000	825
2	Secrétaire	1	265 000	265
	Sous-total	2		1 090
<b>B. Service Administratif et Financier</b>				
3	Gestionnaire financier (chef de service)	1	825 000	825
4	Comptable	1	600 000	600
5	Caissier	1	300 000	300
	Sous-total	3		1 725
<b>C. Service de Programmation et Contrôle de Gestion</b>				
6	Analyste financier (chef de service)	1	825 000	825
7	Statisticien (informaticien)	1	600 000	600
	Sous-total	2		1 425
<b>D. Service Gestion de l'Eau</b>				
8	Chef de casier (chef de service)	1	825 000	825
9	Eclusier	2	300 000	300
10	Aiguadier	9	265 000	2 385
11	Responsable entretien	1	600 000	600
12	Chef d'équipe	2	300 000	600
13	Mécanicien	1	300 000	300
	Sous-total	16		5 310
<b>E. Secteur Agricole</b>				
14	Chef de secteur	1	825 000	825
15	Responsable de volet ....	5	600 000	3 000
16	Conseiller agricole	2	600 000	1 200
17	Infirmier vétérinaire	1	300 000	300
18	ZAF	1	600 000	600
19	Animatrice féminine	1	265 000	265
	Sous-total	11		6 190
	Sous-total (Personnel Permanent)	34		15 740
<b>EMPLOYES SAISONNIERS</b>				
1	Planton		2 185 000	370
2	Chauffeur		5 3 000	1 500
3	Employé		4 265 000	1 060
4	Maçon		2 265 000	530
5	Manoeuvre		10 180 000	1 800
	Sous-total (Employés Saisonniers)	23		5 260
<b>Total (1)</b>				<b>21 000</b>

Tableau F.2.6 COUT ANNUEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN (2/2)

2. COUT D'EXPLOITATION

No.	ARTICLE	Nbres	PRIX UNITAIRE (CFA)	COÛT (1.000 CFA)
A.	Coût d'entretien du bureau	1	1 200 000	1 200
B.	Coût d'amortissement pour l'équipement du bureau			
1	Photocopieuse	2	500 000	1 000
2	Table, Chaise, Armoire etc	8	50 000	400
3	Climatisation	8	100 000	800
4	Ordinateur	2	90 000	180
5	Groupe électrogène	2	250 000	500
	Sous-total			2 880
C.	Consommation du bureau (Papeterie etc.)	1	1 200 000	1 200
D.	Transportation			
6	Véhicule (Coût d'amortissement)	4	600 000	2 400
7	Mobylette (chef de service)	5	120 000	600
8	Bicyclette (chef de service)	2	30 000	60
9	Frais de carburant (Véhicule)	4	450 000	1 800
10	Frais de carburant (Mobylette)	5	90 000	450
11	Pneus	4	800 000	3 200
	Sous-total			8 510
E.	Frais de communication	1	240 000	240
	Total(2)			14 030

3. COUT D'ENTRETIEN

No.	ARTICLE	Nbres	PRIX UNITAIRE (CFA)	COÛT (1.000 CFA)
A.	Terrassement			
1	Gazonnement	2 500	1 120	2 800
2	Remblai	230	2 189	503
3	Excavation pour drains	2 500	641	1 603
	Sous-total			4 906
B.	Matériaux			
4	Béton	35	37 210	1 302
5	Pièces détachées	1	6 336 000	6 336
6	Carburant	1	6 336 000	6 336
	Sous-total			13 974
	Total(3)			18 880
Grand Total {Total(1)+Total(2)+Total(3)}				53 910
				Soit 54.000.000 CFA

Tableau F.2.7

COUT DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION ET  
DE LA MAIN-D'OEUVRE

No.	Article	Unité	Coût de Base (CAF/day)
<b>A.. Manceuvre</b>			
1	Conducteur des Travaux	Jour-homme	5 000
2	Conducteur Ajoint des Travaux	Jour-homme	3 500
3	Conducteur des Gros Engins	Jour-homme	3 000
4	Conducteur Ajoin des Gros Engins	Jour-homme	1 500
5	Conducteur des Engins Légers	Jour-homme	2 500
6	Conducteur Ajoint des Engins Légers	Jour-homme	1 500
7	Chauffeur	Jour-homme	2 000
8	Artificier	Jour-homme	0
9	Menuisier	Jour-homme	2 500
10	Ferrailleur	Jour-homme	2 500
11	Maçon	Jour-homme	2 500
12	Travailleur Non Spécialisé	Jour-homme	1 000
<b>B. Carburant</b>			
1	Essence	lit.	300
2	Gaz-oil	lit.	210
3	Lubrifiant	lit.	675
4	Graisse	kg	1 195
<b>C. Travaux de Béton</b>			
1	Ciment, 50 kg sac	tonne	6 000
2	Sable	m3	3 700
3	Gravier	m3	6 200
4	Pierre de Maçonnage, 300 mm	m3	4 050
<b>D. Travaux de Bois</b>			
1	Planche pour Coffrage	m3	70 000
2	Contre Plaqué, t = 5 mm	m3	1 200
3	Contre Plaqué, t = 10 mm	m3	2 750
4	Contre Plaqué, t = 15 mm	m3	4 000
5	Contre Plaqué, t = 20 mm	m3	5 200
<b>E. Travaux de Tuyau</b>			
1	Tuyau en Béton, 200 mm	m	3 300
2	Tuyau en Béton, 300 mm	m	4 900
3	Tuyau en Béton, 500 mm	m	7 950
4	Tuyau en Béton, 1000 mm	m	26 000
<b>F. Barres d'Armature</b>			
1	Barres d'Armature (importées)	tonne	US\$ 440



Tableau F.2.8 COUT DE FONCTIONNEMENT DES PRINCIPAUX EQUIPEMENTS

Groupe No.	Equipement	Spécifications		Coût Adopté de Fonctionnement		
		Spéc.	CV	Devises (CFA/hr)	Monnaie Locale (CFA/hr)	Total (CFA)
<b>A Equipement de Terrassement</b>						
1	Bulldozer	11 t	110	9 550	3 250	12 800
2	Bulldozer	17 t	150	11 930	4 960	16 890
3	Bulldozer	21 t	230	18 300	6 270	24 570
4	Bulldozer (Défonceuse)	21 t	210	21 490	7 060	28 550
5	Pelle	0,7m3	140	12 410	3 380	15 790
6	Pelle	1,0m3	190	19 450	4 430	23 880
7	Chargeur à Pneu	2,2m3	160	12 830	4 430	17 260
8	Chargeur à Pneu	3,2m3	220	18 740	7 850	26 590
9	Camion Benne	11 t	310	5 220	3 260	8 480
<b>B. Equipement de Compactage</b>						
1	Rouleau en Pilonage	17t	170	15 040	4 960	20 000
2	Rouleau Vibrant	3t	25	4 760	1 680	6 440
3	Rouleau Vibrant	15t	160	19 110	5 220	24 330
4	Grader	3,7m	140	12 280	4 700	16 980
5	Camion Citerne	10m3	320	5 820	3 260	9 080
<b>C. Equipement Divers</b>						
1	Camion	10t	280	6 200	2 990	9 190
2	Camion avec Grue de 2 tonnes	4t	160	3 810	2 200	6 010
3	Porte-Chars	32 t	320	13 740	4 830	18 570
4	Compresseur	11m3	110	4 850	3 780	8 631
5	Toupie	3,2m3	220	5 660	2 990	8 650
6	Station de Bétonnage	15m3/hr	-	12 770	30	12 800

Tableau F.2.9 RECAPITULATION DES PRIX UNITAIRES DE CONSTRUCTION

Article des Travaux	Unité	Prix Unitaire		Total (CFA)
		Devises (CFA)	Monnaie Locale (CFA)	
<b>A. Travaux de Terrain</b>				
1 Défrichage du terrain	Ha	109 600	76 100	185 700
2 Nivellement du terrain	m3	603	308	911
<b>B. Travaux d'Excavation</b>				
1 Décapage	m3	187	82	269
1 Drain principal	m3	497	241	738
2 Drain d'arroseur	m3	524	238	762
3 Canal Costes Ongoiba	m3	599	210	809
4 Canaux divers	m3	467	174	641
5 Excavation per manoeuvre	m3	0	2 780	2 780
<b>C. Travaux de Remblai</b>				
1 Distributeur	m3	1 365	652	2 017
2 Partiteur	m3	1 498	691	2 189
3 Arroseur	m3	1 621	677	2 298
4 Revêtement en latérite	m3	3 302	1 874	5 176
5 Remblai d'ouvrage	m3	380	500	880
6 Gazonnement	m2	110	1 010	1 120
<b>D. Travaux de Bétonnage</b>				
1 Béton, 350 kg	m3	10 658	48 956	59 614
2 Béton, 300 kg	m3	7 783	45 308	53 091
3 Béton, 250 kg	m3	7 678	41 160	48 838
4 Coffrage coulé en place	m2	2 468	289	2 756
5 Coffrage pour la préfabrication	m2	1 404	210	1 614
6 Barre d'armature	tonne	15 488	67 069	82 556
<b>E. Revêtement Asphaltique</b>				
1 Sous-couche de liaison	m3	1 706	10 303	12 009
2 Couche de liaison	m3	3 242	12 863	16 104
3 Couche de surface	m3	1 365	59 063	60 428
<b>F. Travaux Divers</b>				
1 Maçonnerie	m3	853	36 750	37 603
2 Blocage	m	263	16 931	17 194
3 Tuyau en béton, dia. 200 mm	m	210	10 500	10 710
4 Tuyau en béton, dia. 300 mm	m	276	12 469	12 744
5 Tuyau en béton, dia. 1000 mm	m	2 231	51 188	53 419
6 Cure	m3	394	2 113	2 507
7 Vanne, 2,5 m x 1,75 m	Nrs.	14 560 000	626 000	15 186 000
8 Vanne, 1,5 m x 1,6 m	Nrs.	8 000 000	343 000	8 343 000
9 Vanne, 1,2 m x 1,2 m	Nrs.	4 725 000	206 000	4 931 000
10 Vanne, 1,0 m x 1,2 m	Nrs.	4 000 000	170 000	4 170 000
11 Vanne, 0,5 m x 0,7 m	Nrs.	1 160 000	53 000	1 213 000
12 Vanne en bois	m3	4 510	227 000	231 510
13 Barbacane	m	3 350	27 500	30 850
14 Semelle du pont	Nrs.	118 000	11 800	129 800

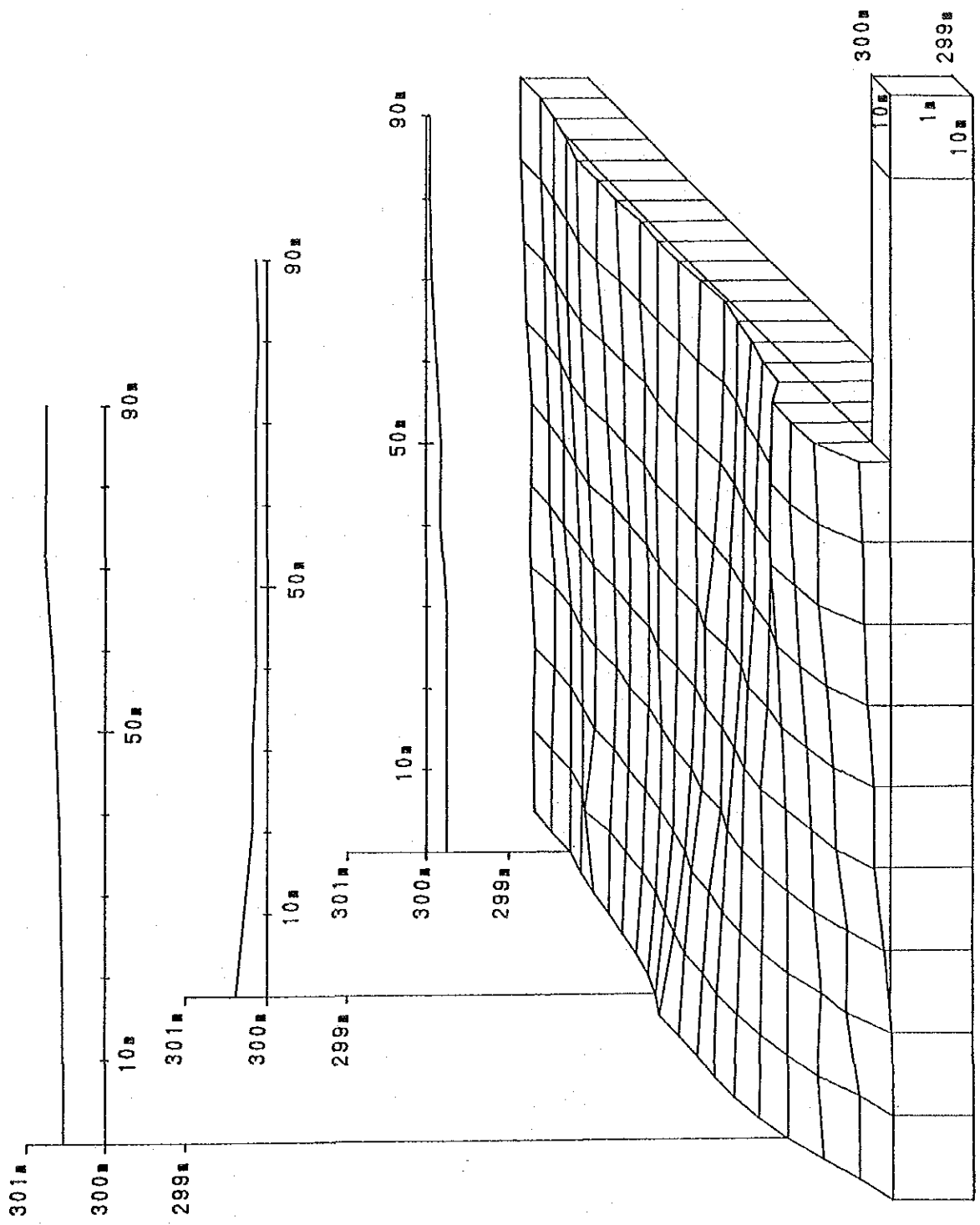
## FIGURES







FIGURE F.1.2 PERIMETRE ECHANTILLONNE POUR AMENAGEMENT DE LA PARCELLE



RESULTAT D'OBSERVATION EN MICRO RELIEF





**ANNEXE-G**  
**EVALUATION DU PROJET**



## ANNEXE G

### EVALUATION DU PROJET

#### TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
G.1 INTRODUCTION .....	G-1
G.2 SELECTION DU PERIMETRE PRIORITAIRE .....	G-2
G.2.1 Aspects Techniques .....	G-2
G.2.2 Coût et Bénéfice .....	G-3
G.2.3 Aspects Socio-économiques .....	G-5
G.2.4 Autres Aspects .....	G-6
G.2.5 Bloc d'Aménagement Prioritaire .....	G-6
G.3 MODIFICATION DU CONTOUR DES BLOCS DE LA ZONE ETUDIEE .....	G-8
G.4 EVALUATION DU PROJET .....	G-9
G.4.1 Généralités .....	G-9
G.4.2 Evaluation Economique .....	G-9
G.4.2.1 Hypothèses de base .....	G-9
G.4.2.2 Coût économique .....	G-10
G.4.2.3 Avantages économiques .....	G-11
G.4.2.4 Evaluation .....	G-11
G.4.3 Evaluation Financière .....	G-12
G.4.3.1 Généralités .....	G-12
G.4.3.2 Capacité de paiement des exploitants agricoles .....	G-13
G.4.3.3 Relevé des marges d'auto-financement .....	G-13
G.4.4 Impact Socio-Economique et Avantages Indirects .....	G-14
G.4.4.1 Généralités .....	G-14
G.4.4.2 Accroissement du commerce intérieur et du commerce extérieur .....	G-14
G.4.4.3 Augmentation des emplois pour la population locale ..	G-14
G.4.4.4 Amélioration des transports locaux .....	G-15
G.4.4.5 Prévention contre la désertification .....	G-15

## TABLEAUX

		<u>Page</u>
Tableau G.4.1	COUT ECONOMIQUE ET CASH FLOW .....	GT-1
Tableau G.4.2	BUDGET D'EXPLOITATION TYPE DANS LA SITUATION AVEC PROJET .....	GT-2
Tableau G.4.3	RELEVÉ DES MARGES D'AUTO-FINANCEMENT .....	GT-3

## FIGURES

		<u>Page</u>
Figure G.2.1	PLANS D'IRRIGATION ET DE DRAINAGE (AVANT MODIFICATION) .....	GF-1
Figure G.3.1	PLANS D'IRRIGATION ET DE DRAINAGE (APRES MODIFICATION) .....	GF-2

## **G.1 INTRODUCTION**

L'étude du projet de "développement agricole du Kala supérieur" se divise en deux phases (Phase I et Phase II).

L'objet de la phase I de l'étude était de sélectionner une zone prioritaire de 3.000 à 5.000 ha du Kala supérieur, d'une superficie avoisinant 20.000 ha. La phase II avait pour but d'effectuer l'étude de factabilité de cette zone prioritaire sélectionnée à la phase I.

Ce document annexe est par conséquent divisé en deux sections intitulées respectivement "Sélection d'une zone de développement prioritaire" (section 1) et "Évaluation du projet de la zone prioritaire" (section 2).

## **G.2 Sélection du Périmètre Prioritaire**

On a procédé à la sélection du périmètre prioritaire qui fera l'objet d'une étude de factibilité durant la Phase II suivante des études. La zone du projet a été divisée en cinq blocs du point de vue de système d'irrigation et de drainage et aussi sur la base de leur topographie respective.

Les cinq blocs identifiés dans la zone du projet ont été évalués d'après les critères suivants:

- a. Evaluation à partir des aspects techniques, en particulier en ce qui concerne les sols;
- b. Evaluation des coûts et bénéfices;
- c. Evaluation des aspects socio-économiques;
- d. Evaluation des effets de démonstration pour les extensions futures;
- e. Rang de priorité accordé par l'ON.

### **G.2.1 Aspects Techniques**

Les blocs respectifs de la zone du projet possèdent une topographie plate monotone dans la région du delta intérieur créé par les actions fluviales du Niger. Du point de vue technique, il est difficile de faire une comparaison entre les différents blocs car ils se ressemblent tous. La seule différence est dans la nature des sols et leur distribution. On a donc pris ces aspects, nature et distribution des sols comme bases d'évaluation technique.

La méthode d'évaluation des sols dans chaque bloc est effectuée sur la base de la productivité des sols prenant le riz comme la culture représentative. La productivité de chaque type de sols est décidée à partir des résultats des essais de culture de riz dans les meilleures conditions dans la station de recherches agronomiques de Kogoni. Dans la zone du projet, il existe 5 types de sols qui sont le type Danga, le type Dian, le type Moursi, le type Boi et le type Seno. Leurs productivités respectives sont de 5,7 t/ha pour le type Danga, 6,1 t/ha pour les types Dian, Moursi et Boi, et 2,0 t/ha pour le type Seno.

Suivant les productivités des sols mentionnés ci-dessus, on a calculé la productivité moyenne de chaque zone suivant leur distribution de sols.

Sol/Bloc	A	B	C	D	E
1. Distribution (%)					
Type Danga	33,0	36,1	29,0	30,0	5,1
Type Dian	63,9	59,9	67,8	67,5	93,7
Type Moursi	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Type Boi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Type Seno	2,9	4,0	3,1	2,5	1,0
2. Productivité (tonne/ha)	5,849	5,792	5,857	5,878	6,039
3. Points*	96,9	95,9	97,0	97,3	100

Note: \* Le maximum est 100 points.

D'après les résultats de l'évaluation mentionnés dans le tableau ci-dessus, la plus haute productivité provient du bloc E avec un rendement de 6 t/ha et la plus basse est celle du bloc B avec un rendement de 5,8 t/ha. La différence entre les deux extrêmes n'est que de 0,25 t/ha équivalente à environ 4,1%. Cette différence est minime et l'on peut dire qu'il n'y a pas vraiment de différence dans la productivité des 5 blocs.

## G.2.2 Coût et Bénéfice

La plupart des bénéfices du projet proviendront des activités agricoles dérivées du calendrier des récoltes proposées. Comme il a été exposé dans le paragraphe précédent, il n'existe pas de différence dans les conditions naturelles telles que sols, topographie et autres entre chaque bloc. De ce fait, les bénéfices dérivant de la production agricole suivant le calendrier cultural proposé seront les mêmes pour chaque bloc.

D'autre part, le coût d'aménagement de chaque bloc est estimé sur la base des travaux envisagés dans le plan de base pour la construction des infrastructures mentionnées au paragraphe précédent. Il existe certaines différences dans le coût unitaire par hectare entre les blocs suivant leurs conditions d'irrigation et de drainage. De ce fait, la viabilité du projet sera donc basée sur le coût unitaire par hectare d'aménagement de chaque bloc au cas où le bénéfice unitaire du projet reste le même pour chaque bloc.

Les travaux pris en compte dans l'estimation des coûts sont:

1. Ouvrages d'irrigation
  - Amélioration du Canal Costes-Ongoïba;
  - Construction des distributeurs et branches;

- Construction des partiteurs;
  - Construction des arroseurs, et
  - Construction des ouvrages connexes.
2. Ouvrages de drainage
- Construction des drains principaux;
  - Construction des drains de partiteurs;
  - Construction des drains d'arroseurs, et
  - Construction des ouvrages connexes.
3. Aménagement des terres
- Déracinement et débroussaillage, et
  - Nivellement grossier du terrain.
4. Infrastructures sociales
- Construction des routes de jonction;
  - Construction des puits d'eau;
  - Construction du bureau de gestion, et
  - Construction des centres villageois.

Les coûts estimatifs provisoires des travaux envisagés dans chaque bloc sont mentionnés dans le tableau ci-dessous.

Coût	A	B	C	D	E
a. Superficie (ha)	3.650	3.170	3.120	3.200	3.160
b. Coût direct (en million CFA)	12.970	11.330	10.560	12.670	11.930
c. Coût unitaire (1.000 CFA/ha)	3.553	3.574	3.385	3.960	3.775
d. Différence à partir du plus bas prix (1.000 CFA)	168	189	0	575	390
e. Point*	95,0	94,4	100,0	83,0	88,5

Note: \*e =  $(1-d/3.385) \times 100$ , le point maximum est 100.

D'après le tableau ci-dessus, le coût minimum d'aménagement est de l'ordre de 3,4 millions de CFA/ha dans le Bloc C et la coût maximum est d'environ 4 millions de CFA



dans Bloc D. La différence entre les deux coûts est de 0,6 million de CFA soit une différence de 17,6%. En conséquence, on peut dire que le Bloc C présente la plus haute rentabilité économique.

### G.2.3 Aspects Socio-économiques

On a provisoirement évalué les facteurs socio-économiques de chaque bloc d'après les critères suivants:

- Nombre de villages;
- Population;
- Nombre de familles;
- Familiarité avec la culture du riz;
- Acceptation de la diversification des cultures;
- Abilité d'améliorer les pratiques culturelles;
- Existence d'organisations villageoises.

Certains de ces aspects ont été évalués qualitativement à cause des difficultés de les comparer quantitativement.

Sujets	A	B	C	D	E
- Villages (nombre)	4	2	4	3	2
- Population (pers.)	1.715	183	950	460	601
- Familles (nombre)	132	23	82	36	17
- Familiarité avec la culture du riz	oui	non	non	oui	non
- Acceptation de la diversification culturelle	non	non	oui	non	non
- Abilité d'améliorer les pratiques culturelles	non	non	oui	non	non
- Existence des organisations villageoises	oui	non	oui	non	non

Le plus grand nombre de villages, familles et population se trouve dans le Bloc A suivi du Bloc C.

Certains villageois seulement dans les blocs A et D possèdent des expériences dans la culture du riz. Cependant, leurs expériences sont limitées à la culture du riz sans irrigation et sans services d'appui.

On doit noter ici que dans les interviews avec les paysans du Bloc C, ces derniers ont exprimé leur désir de diversifier les cultures de mil et sorgho non seulement dans la culture du riz mais aussi dans d'autres cultures de rente. En fait, les villageois du Bloc C cultivent actuellement des produits maraîchers, bien que modestement, pour accroître leur revenu pécunier et aussi pour éviter les dommages causés par des prédateurs aux mil et sorgho. Les villageois dans ce bloc ont aussi l'abilité d'améliorer leurs pratiques culturales.

D'après les conditions socio-économiques et suivant l'évaluation générale effectuée sur les facteurs exposés plus haut, les travaux d'aménagement seront effectués dans les Blocs C, A, D, E, et B par ordre de priorité.

#### **G.2.4 Autres Aspects**

Les effets de démonstration ainsi que la priorité accordée par l'ON dans son programme d'aménagement de nouveaux périmètres sont retenus dans cette section.

Il est nécessaire de démontrer effectivement les effets avantageux du projet afin de pouvoir étendre les aménagements dans les autres blocs dans le futur. La route régionale 23 passant le long du Canal Costes-Ongoïba est une artère importante dans l'économie régionale de la zone du projet.

La route régionale 23 passe la long du côté ouest du Bloc C sur environ 7,5 km et le long du Bloc B sur environ 2,5 km. Quant aux autres Blocs A, D et E, il n'est pas possible de les voir à partir de la route. De ce fait, les effets de démonstration sont plus marquants dans le Bloc C suivi du Bloc B.

Au cours de la réunion tenue le 27 décembre 1989 au Ministère de l'Agriculture, l'ON a mentionné l'ordre de priorité d'aménagement de la zone du projet d'après la séquence suivante Blocs C, D, B, E et A. Une des raisons dans le choix du Bloc C est qu'il est le plus près de Niono où il existe des services d'appui de l'ON.

#### **G.2.5 Bloc d'Aménagement Prioritaire**

L'évaluation générale est effectuée sur la base de cinq critères et comporte deux évaluations quantitatives combinées à partir des aspects techniques et du coût et bénéfice en tant qu'aspects tangibles.

Volets	A	B	C	D	E
a. Aspects techniques	96,9	95,9	97,0	97,3	100,0
b. Coût et bénéfice	95,0	94,4	100,0	83,0	88,5
c. Total (c = a + b)	191,9	190,3	197,0	180,3	188,5
Ordre de priorité	2	3	1	5	4

Note: Le point maximum est 100.

Les résultats de l'évaluation des autres aspects sont résumés ci-après:

Effets	(chiffre par ordre de priorité)				
	A	B	C	D	E
a. Socio-économique	2	5	1	3	4
b. Démonstration	3	2	1	3	3
c. Priorité de l'ON	5	3	1	2	3

Comme il est indiqué dans les deux tableaux ci-dessus, les résultats accordent la priorité d'aménagement au Bloc C. En conséquence, l'étude de factibilité dans la Phase II sera effectuée sur le Bloc C dont la superficie brute est d'environ 3.900 ha. La superficie finale et les limites géographiques du Bloc C seront définies au cours des enquêtes de la Phase II.

### G.3 MODIFICATION DU CONTOUR DES BLOCS DE LA ZONE ETUDEE

L'étude de factibilité du bloc C sélectionné a été entreprise au cours de la phase II de l'étude. Au cours de l'étude le contour des blocs a été modifié en fonction des résultats de l'étude détaillée (voir figure G.3.1). Les superficies des blocs après modification sont les suivantes :

#### Zone d'étude

Bloc	SUPERFICIE (ha)	
	Avant modification	Après modification
A	4.540	4.540
B	3.950	3.720
C	3.900	<u>4.280</u>
D	4.000	3.900
E	3.950	3.950
Total partiel	20.350	20.390
Non-irrigable	1.950	1.910
<b>TOTAL</b>	<b>22.300</b>	<b>22.300</b>

## **G.4 EVALUATION DU PROJET**

### **G.4.1 Généralités**

L'évaluation du projet sert à établir la factibilité du projet en fonction de critères économiques, financiers et socio-économiques.

Pour vérifier la factibilité économique du projet, nous avons d'abord calculé le taux interne de rentabilité, et effectué un test de sensibilité pour réajuster le taux interne de rentabilité en fonction de l'évolution possible du coût du projet, des prix des produits agricoles sur le marché, et des fluctuations de la productivité.

Pour vérifier la factibilité financière du projet, nous avons fait une estimation des capacités de paiement d'une exploitation agricole type et analysé la capacité de remboursement des prêts de l'organisme d'exécution. Une évaluation de la capacité des fermiers à supporter les redevances d'eau a permis de vérifier la viabilité du projet. Le calendrier de remboursement a ensuite été établi pour dresser les prévisions des subventions de l'Etat par rapport aux prévisions de capitaux nécessaires et en fonction des conditions de remboursement prévues en cas de prêt ainsi que des revenus présumés du projet.

Nous avons finalement abordé, quoique brièvement, l'impact socio-économique immatériel du projet du fait du développement régional.

### **G.4.2 Evaluation économique**

#### **G.4.2.1 Hypothèses de base**

L'évaluation économique du projet est basée sur les hypothèses suivantes :

- (1) La mise en oeuvre du projet est répartie sur une période de six années, de 1992 et 1997.
- (2) L'évaluation prend uniquement compte des avantages directs. Aucun avantage indirect ou immatériel n'est pris en compte.
- (3) L'évaluation est faite à partir des prix courants appliqués en août 1990.
- (4) Le taux de change adopté est de 1 \$US = 285 CFA = 150 ¥.
- (5) La durée utile économique du projet est de 50 ans de 1992 à 2041.

#### G.4.2.2 Coût économique

##### (1) Facteur de conversion économique

Les coûts de construction estimés à l'Annexe F sont calculés en devises et en monnaie locale. Les facteurs de conversion économiques (FCE) suivants ont été adoptés pour notre analyse économique.

##### (a) Composantes en devises

Les composantes payables en devises couvrent les matériaux importés et l'amortissement du matériel de construction. Le FCE est estimé à 1,0 du fait que ces composantes sont commercialisées. 57% environ des coûts d'investissement sont inclus dans cette catégorie.

##### (b) Composantes en monnaie locale

Les composantes payables en monnaie locale sont la main d'oeuvre et les matériaux de fabrication locale, produits non commercialisés. Le facteur de conversion économique de ces éléments est fixé à 0,65, taux relevé dans le rapport du "Projet de réhabilitation et de mise en valeur des terres irriguées de la zone de N'Debougou, étude de factibilité" de la société Agrar-und-Hydratechnik GMBH, en 1986. Environ 47% des coûts d'investissement entrent dans cette catégorie.

##### (2) Coûts d'investissement

Les coûts d'investissement se composent en gros de :

- (a) coût des travaux de préparation
- (b) coût de construction des installations d'irrigation et de drainage
- (c) coût d'aménagement des parcelles
- (d) coût des infrastructures sociales
- (e) provisions pour le matériel d'exploitation et d'entretien
- (f) frais de gestion du projet
- (g) coût des services d'ingénierie
- (h) provisions pour imprévus techniques
- (i) provisions pour inflation

Tous les coûts ci-dessus sont des coûts d'investissement devant être pris en compte dans l'évaluation économique, excepté les provisions pour inflation. Les facteurs de conversion économiques ci-dessus (I) sont appliqués au coût d'investissement qui est converti en coût d'investissement économique. Le coût d'investissement économique et les déboursements annuels qui s'y rapportent sont indiqués au Tableau G.4.1.

(3) Coûts annuels d'exploitation et d'entretien

Les coûts annuels d'exploitation et d'entretien estimés à 28.000 CFA/ha par récolte dans l'Annexe F sont déjà inclus dans les frais de l'exploitation agricole évalués à l'Annexe D. Par conséquent ils ne sont pas pris en compte dans l'évaluation économique.

(4) Coûts de remplacement

90% des coûts de remplacement estimés dans l'Annexe F sont inclus dans l'évaluation économique car tous les éléments devant être remplacés devront être importés. Les autres 10% correspondent aux estimations des rebus.

#### **G.4.2.3 Avantages économiques**

L'accroissement des avantages nets est la différence entre les avantages nets provenant de produits cultivés dans la situation "sans projet" ou "avec projet". Les premiers bénéfices dans la situation avec projet apparaîtront immédiatement après l'achèvement des travaux du premier sous-bloc, environ deux ans avant l'achèvement de l'ensemble des travaux du projet.

L'accroissement net des avantages est estimé à 1.066.000.000 CFA par an à l'étape de la pleine exploitation (voir Annexe D). Ces bénéfices devraient augmenter tous les ans dès que l'irrigation sera mise en place et atteindre leur niveau maximum au bout de 5 ans (voir Tableau G.4.1).

#### **G.4.2.4 Evaluation**

L'évaluation du projet est faite en terme de taux interne de rentabilité à partir des coûts économiques et des avantages économiques ci-dessus. Les résultats d'évaluation font ressortir un TIR de 9,97% (Tableau G.4.1).

Nous avons approfondi l'étude de la viabilité du projet en effectuant un test de sensibilité tenant compte des modifications possibles de la conjoncture économique future,

susceptibles de faire varier le taux interne de rentabilité. Les hypothèses négatives suivantes ont été introduites :

- (a) augmentation des coûts de 10% due à des conditions topographiques et pédologiques imprévues et à l'augmentation des coûts du matériel (cas I).
- (b) baisse de 20% des bénéfices due à la baisse des prix des produits agricoles sur le marché et à des productions inférieures aux prévisions (cas II).
- (c) cumul des deux hypothèses ci-dessus (cas III).
- (d) prolongement de la durée de construction de deux ans du fait du manque d'efficacité de l'entrepreneur ou autres raisons de retard (cas IV).

Les résultats du test de sensibilité sont les suivants :

Cas	TIR (%)
I	8,0
II	7,0
III	6,0
IV	5,0

Ces résultats amènent les conclusions suivantes :

- (a) La viabilité économique du projet est justifiée quoique le taux interne de rentabilité soit assez bas.
- (b) Le test de sensibilité montre que le projet reste viable même dans les pires conditions économiques, prévoyant 10% d'augmentation des coûts et 20 % de baisse des bénéfices.

### **G.4.3 Evaluation Financière**

#### **G.4.3.1 Généralités**

Nous avons fait une analyse de factibilité financière du projet en tenant compte du budget d'une exploitation agricole et du budget du projet. Nous avons établi le relevé des marges d'autofinancement du projet et nous avons étudié la capacité des exploitants agricoles



de régler les frais d'exploitation et d'entretien ainsi que les possibilités de remboursement des investissements.

#### **G.4.3.2 Capacité de paiement des exploitants agricoles**

A l'Annexe D nous avons détaillé le budget d'une exploitation type dans la situation "avec projet". Les résultats des calculs sont ici modifiés par l'omission des redevances d'eau actuelles résumées au Tableau G.4.2 ci-joint. D'après notre analyse, le revenu net d'une exploitation type est de 1.450.000 CFA, soit une augmentation de 12,5 fois par rapport au revenu obtenu dans les conditions de culture actuelles (116.000 CFA).

Les coûts de subsistance sont estimés à 144.000 CFA sur la base des besoins en denrées alimentaires. Puisque la capacité de paiement d'une exploitation est obtenue en déduisant les coûts de subsistance du revenu net, on obtient une capacité de paiement de 1.306.000 CFA au stade de pleine production.

Actuellement, les fermiers ne règlent aucune redevance locative sur les terres mais après la réalisation du projet ils devront payer à l'Office du Niger une redevance pour l'eau d'un montant de 28.000 CFA par récolte, selon les clauses et stipulations d'un contrat avec cet organisme. Etant donné qu'une exploitation type comporte en moyenne 3 ha et que l'intensité de culture y est de 1,3, les redevances d'eau s'élèveront à 109.000 CFA par an, montant qui correspond à la capacité de paiement de 8,4% susmentionnée. Pour encourager les agriculteurs à augmenter leur production, il faut que les redevances d'eau de chaque exploitation ne dépassent pas leur capacité de paiement. Ainsi il est possible d'estimer que les agriculteurs seront en mesure de régler les charges d'eau.

#### **G.4.3.3 Relevé des marges d'autofinancement**

Nous avons étudié la capacité de remboursement des investissements au niveau du projet en dressant un relevé des marges d'autofinancement devant être actualisées sur la base des revenus escomptés et des capitaux nécessaires du projet. Le revenu net est constitué par les redevances d'eau payées par les agriculteurs.

Nous supposons, pour faciliter l'analyse de capacité de remboursement, que l'investissement des capitaux nécessaires à la réalisation du projet se fait dans les conditions suivantes :

- (a) Les composantes en devises seront financées par une aide bilatérale ou un organisme international sous la forme d'un prêt assorti des conditions suivantes :
- Taux d'intérêt de 0,75% par an
  - Délai de remboursement de 50 ans dont 10 ans de différé.
  - Calendrier de remboursement : 1 % du capital par an pendant la première décade et 3% par an de la troisième à la cinquième décade.
- (b) Les composantes en monnaie locale seront financées par le budget national. Le calendrier de remboursement de la partie en devises qui est indiqué au Tableau G.4.3 a été dressé en fonction des conditions ci-dessus.

#### **G.4.4 Impact Socio-économique et Avantages Indirects**

##### **G.4.4.1 Généralités**

Outre les avantages directs ressortis de l'évaluation économique, le projet devrait avoir un impact favorable sur le secteur socio-économique et engendrer des avantages indirects quoique non comptabilisables.

##### **G.4.4.2 Accroissement du commerce intérieur et du commerce extérieur**

L'accroissement important de la production de riz qui résultera de la réalisation du projet permettra non seulement d'assurer l'autosuffisance en produits rizicoles du périmètre du Kala supérieur mais encore de répondre à la demande en céréales de la région. Le commerce des produits rizicoles se développant à l'intérieur du pays, permettra d'économiser les dépenses en devises pour l'importation de ces produits.

Par ailleurs, l'augmentation de la production de légumes donnera un essor au commerce intérieur et au commerce extérieur et, en même temps, stimulerait le développement de l'industrie agro-alimentaire dans la région du projet.

##### **G.4.4.3 Augmentation des emplois pour la population locale**

La mise en oeuvre du projet devrait augmenter les possibilités d'emploi, et de ce fait avoir un impact favorable sur l'économie nationale. En outre, la main-d'oeuvre aura la

possibilité d'acquérir une plus grande expérience, un savoir-faire nouveau et une meilleure qualification dans différents domaines, compétences qui pourront être utilisées dans le futur pour le développement de la région.

De plus, la zone du projet aura une capacité d'accueil de 700 familles trans-immigrantes. Le projet donnera à ces familles une possibilité de s'installer dans cette région alors que le pays connaît un mouvement migratoire important des populations du nord vers le sud du fait de la désertification.

#### **G.4.4.4 Amélioration des transports locaux**

Les transports locaux seront améliorés grâce à la construction et à l'entretien des voies le long des canaux d'irrigation. L'agrandissement du réseau routier fortifiera l'activité économique de la zone périphérique du projet et favorisera les moyens d'accès et les *communications interrégionales*.

#### **G.4.4.5 Prévention contre la désertification**

Actuellement, différents types de projets de lutte contre la désertification sont programmés dans le Sahel, dont certains sont mis en oeuvre. Nous pensons que de ce point de vue, les terres agricoles irriguées de la région du projet auront un effet préventif bénéfique sur la région du projet et sur sa périphérie.



## TABLEAUX



Tableau G.4.1. COUT ECONOMIQUE ET CASH FLOW

TIR : 9,97%

N°	ANNEE	COUT ECONOMIQUE (1000CFA)	COUT DE REEMPLACEMENT (1000CFA)	AVANTAGE ECONOMIQUE			BILAN (1000CFA)
				(1000CFA) (1200 Ha)	(1000CFA) (800Ha)	(1000CFA) (1000 Ha)	
1	1992	313 545					-313 545
2	1993	1 729 083		0			-1 729 083
3	1994	2 469 608		0			-2 469 608
4	1995	2 315 524		213 204			-2 102 320
5	1996	2 123 286		319 806	142 136		-1 661 344
6	1997	207 954		362 447	213 204	177 670	545 367
7	1998			405 088	241 631	266 505	913 224
8	1999			426 408	270 058	302 039	998 505
9	2000			426 408	284 272	337 573	1 048 253
10	2001		190 000	426 408	284 272	355 340	876 020
11	2002			426 408	284 272	355 340	1 066 020
12	2003			426 408	284 272	355 340	1 066 020
13	2004			426 408	284 272	355 340	1 066 020
14	2005			426 408	284 272	355 340	1 066 020
15	2006			426 408	284 272	355 340	1 066 020
16	2007			426 408	284 272	355 340	1 066 020
17	2008			426 408	284 272	355 340	1 066 020
18	2009			426 408	284 272	355 340	1 066 020
19	2010			426 408	284 272	355 340	1 066 020
20	2011		190 000	426 408	284 272	355 340	876 020
21	2012			426 408	284 272	355 340	1 066 020
22	2013			426 408	284 272	355 340	1 066 020
23	2014			426 408	284 272	355 340	1 066 020
24	2015			426 408	284 272	355 340	1 066 020
25	2016			426 408	284 272	355 340	1 066 020
26	2017			426 408	284 272	355 340	1 066 020
27	2018			426 408	284 272	355 340	1 066 020
28	2019			426 408	284 272	355 340	1 066 020
29	2020			426 408	284 272	355 340	1 066 020
30	2021		190 000	426 408	284 272	355 340	876 020
31	2022		335 700	426 408	284 272	355 340	730 320
32	2023			426 408	284 272	355 340	1 066 020
33	2024			426 408	284 272	355 340	1 066 020
34	2025			426 408	284 272	355 340	1 066 020
35	2026			426 408	284 272	355 340	1 066 020
36	2027			426 408	284 272	355 340	1 066 020
37	2028			426 408	284 272	355 340	1 066 020
38	2029			426 408	284 272	355 340	1 066 020
39	2030			426 408	284 272	355 340	1 066 020
40	2031		190 000	426 408	284 272	355 340	876 020
41	2032			426 408	284 272	355 340	1 066 020
42	2033			426 408	284 272	355 340	1 066 020
43	2034			426 408	284 272	355 340	1 066 020
44	2035			426 408	284 272	355 340	1 066 020
45	2036			426 408	284 272	355 340	1 066 020
46	2037			426 408	284 272	355 340	1 066 020
47	2038			426 408	284 272	355 340	1 066 020
48	2039			426 408	284 272	355 340	1 066 020
49	2040			426 408	284 272	355 340	1 066 020
50	2041		190 000	426 408	284 272	355 340	876 020
51	2042			426 408	284 272	355 340	1 066 020
52	2043			426 408	284 272	355 340	1 066 020
53	2044			426 408	284 272	355 340	1 066 020
54	2045			426 408	284 272	355 340	1 066 020
55	2046			426 408	284 272	355 340	1 066 020

Tableau G.4.2 BUDGET D'EXPLOITATION TYPE DANS LA SITUATION  
 "AVEC PROJET"  
 (redevance d'eau actuelle exclue)

N°	ARTICLE	SURFACE CULTIVEE	RENDEMENT	PRODUC-TION	PRIX UNITAIRE	TOTAL
		(ha)	(t/ha)	(t)	(CFA/t)	(CFA)
1.	<u>Revenu agricole brut</u>					
-	Riz	3,00	4,00	12,00	70.000	840.000
-	Echalote	0,30	15,00	4,50	130.000	585.000
-	Piment	0,30	0,625	0,1875	1.285.000	240.940
-	Gombo	0,15	4,00	0,60	215.000	129.000
-	Arachide	0,15	2,00	0,30	130.000	39.000
	(Total)					(1.833.940)
2.	<u>Dépenses d'exploitation agricole</u>					
-	Semences					55.602
-	Engrais					130.260
-	Pesticides					68.850
-	Battage					67.200
-	Equip. agricole					39.597
-	Boeufs de trait					22.051
	(Total)					(383.560)
3.	Revenu net					1.450.380
4.	Dépenses des ménages					144.276
5.	Revenu monétaire de l'exploitation					1.306.104



Tableau G.4.3 RELEVÉ DES MARGES D'AUTO-FINANCEMENT

N°	Année	Capital	Remboursement		Coûts		Redevances d'eau	Subventions de l'Etat
		Uniquement F.C. (1000CFA)	Capital (1000CFA)	Intérêts (1000CFA)	Reliquat (CFA)	exploitation et entretien (1000CFA)		
1	1992	313 235	0	2 349			2 349	2 349
2	1993	1 389 732	0	12 772			12 772	12 772
3	1994	1 935 975	0	27 292			27 292	27 292
4	1995	1 877 901	0	41 376		21 600	62 976	43 680
5	1996	1 720 454	0	54 280		36 000	90 280	72 800
6	1997	186 703	0	55 680		54 000	109 680	109 200
7	1998		0	55 680		54 000	109 680	109 200
8	1999		0	55 680		54 000	109 680	109 200
9	2000		0	55 680		54 000	109 680	109 200
10	2001		74 240	55 680	7424000	54 000	183 920	109 200
11	2002		74 240	55 123	7349760	54 000	183 363	109 200
12	2003		74 240	54 566	7275520	54 000	182 806	109 200
13	2004		74 240	54 010	7201280	54 000	182 250	109 200
14	2005		74 240	53 453	7127040	54 000	181 693	109 200
15	2006		74 240	52 896	7052800	54 000	181 136	109 200
16	2007		74 240	52 339	6978560	54 000	180 579	109 200
17	2008		74 240	51 782	6904320	54 000	180 022	109 200
18	2009		74 240	51 226	6830080	54 000	179 466	109 200
19	2010		74 240	50 669	6755840	54 000	178 909	109 200
20	2011		222 720	50 112	6681600	54 000	326 832	109 200
21	2012		222 720	48 442	6458880	54 000	325 162	109 200
22	2013		222 720	46 771	6236160	54 000	323 491	109 200
23	2014		222 720	45 101	6013440	54 000	321 821	109 200
24	2015		222 720	43 430	5790720	54 000	320 150	109 200
25	2016		222 720	41 760	5568000	54 000	318 480	109 200
26	2017		222 720	40 090	5345280	54 000	316 810	109 200
27	2018		222 720	38 419	5122560	54 000	315 139	109 200
28	2019		222 720	36 749	4899840	54 000	313 469	109 200
29	2020		222 720	35 078	4677120	54 000	311 798	109 200
30	2021		222 720	33 408	4454400	54 000	310 128	109 200
31	2022		222 720	31 738	4231680	54 000	308 458	109 200
32	2023		222 720	30 067	4008960	54 000	306 787	109 200
33	2024		222 720	28 397	3786240	54 000	305 117	109 200
34	2025		222 720	26 726	3563520	54 000	303 446	109 200
35	2026		222 720	25 056	3340800	54 000	301 776	109 200
36	2027		222 720	23 386	3118080	54 000	300 106	109 200
37	2028		222 720	21 715	2895360	54 000	298 435	109 200
38	2029		222 720	20 045	2672640	54 000	296 765	109 200
39	2030		222 720	18 374	2449920	54 000	295 094	109 200
40	2031		222 720	16 704	2227200	54 000	293 424	109 200
41	2032		222 720	15 034	2004480	54 000	291 754	109 200
42	2033		222 720	13 363	1781760	54 000	290 083	109 200
43	2034		222 720	11 693	1559040	54 000	288 413	109 200
44	2035		222 720	10 022	1336320	54 000	286 742	109 200
45	2036		222 720	8 352	1113600	54 000	285 072	109 200
46	2037		222 720	6 682	890880	54 000	283 402	109 200
47	2038		222 720	5 011	668160	54 000	281 731	109 200
48	2039		222 720	3 341	445440	54 000	280 061	109 200
49	2040		222 720	1 670	222720	54 000	278 390	109 200
50	2041		222 720	0	0	54 000	276 720	109 200

Remarques: Taux d'intérêt: 0,75% du montant du prêt  
Délai de remboursement: 50 ans dont 10 ans de différé  
Calendrier de remboursement: 1% par an du montant du prêt pendant les 10 premières années, 3% par an pendant les 30 dernières années.



## FIGURES



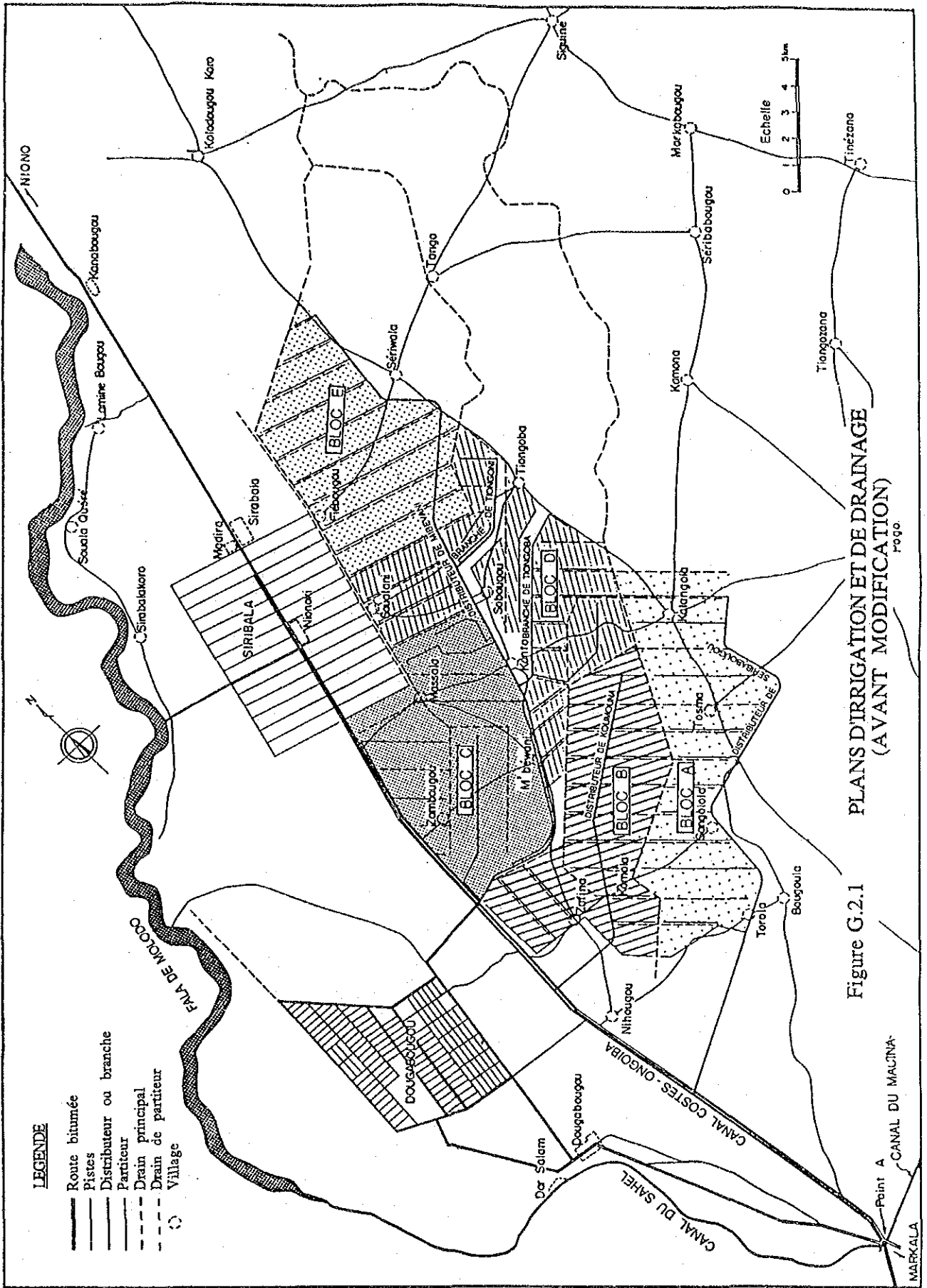
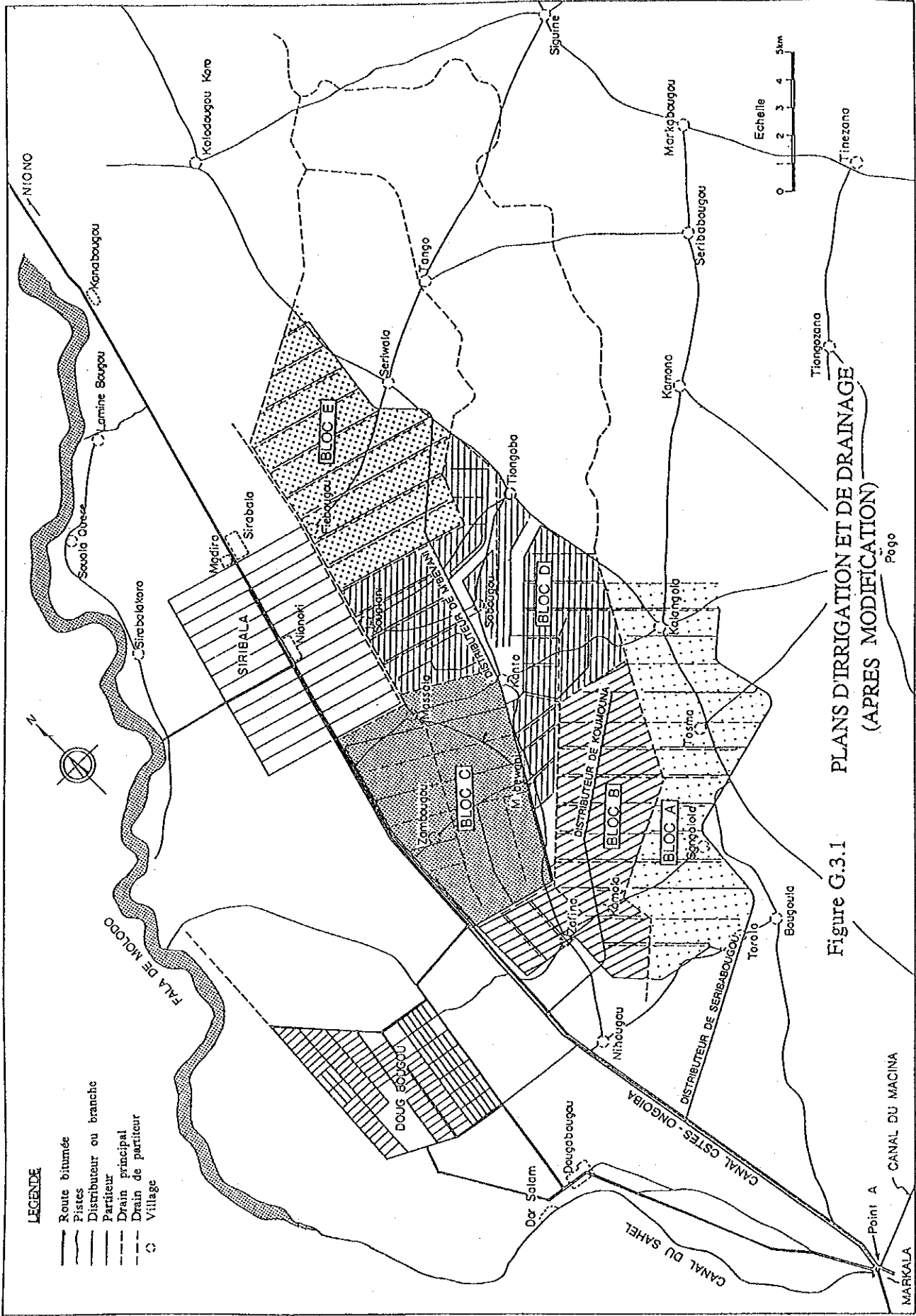


Figure G.2.1 PLANS D'IRRIGATION ET DE DRAINAGE (AVANT MODIFICATION)

page



**ANNEXE-H**  
**PLANS ET DESSINS**





## ANNEXE H

### PLANS ET DESSINS

DESSIN N° 1/25	PLAN DE SITUATION
DESSIN N° 2/25	PLAN D'ENSEMBLE DES OUVRAGES DU PROJET
DESSIN N° 3/25	PLAN DU RESEAU ROUTIER
DESSIN N° 4/25	PROFILS LONGITUDINAUX DU CANAL COSTES-ONGOIBA(1/2)
DESSIN N° 5/25	PROFILS LONGITUDINAUX DU CANAL COSTES-ONGOIBA(2/2)
DESSIN N° 6/25	PROFILS LONGITUDINAUX DU DISTRIBUTEUR
DESSIN N° 7/25	PROFILS LONGITUDINAUX DU DRAIN PRINCIPAL (1/3)
DESSIN N° 8/25	PROFILS LONGITUDINAUX DU DRAIN PRINCIPAL (2/3)
DESSIN N° 9/25	PROFILS LONGITUDINAUX DU DRAIN PRINCIPAL (3/3)
DESSIN N° 10/25	PLAN DES COUPES EN TRAVERS DU CANAL COSTES-ONGOIBA (1/8)
DESSIN N° 11/25	PLAN DES COUPES EN TRAVERS DU CANAL COSTES-ONGOIBA (2/8)
DESSIN N° 12/25	PLAN DES COUPES EN TRAVERS DU CANAL COSTES-ONGOIBA (3/8)
DESSIN N° 13/25	PLAN DES COUPES EN TRAVERS DU CANAL COSTES-ONGOIBA (4/8)
DESSIN N° 14/25	PLAN DES COUPES EN TRAVERS DU CANAL COSTES-ONGOIBA (5/8)
DESSIN N° 15/25	PLAN DES COUPES EN TRAVERS DU CANAL COSTES-ONGOIBA (6/8)
DESSIN N° 16/25	PLAN DES COUPES EN TRAVERS DU CANAL COSTES-ONGOIBA (7/8)
DESSIN N° 17/25	PLAN DES COUPES EN TRAVERS DU CANAL COSTES-ONGOIBA (8/8)
DESSIN N° 18/25	PLAN DES COUPES EN TRAVERS DES CANAUX D'IRRIGATION
DESSIN N° 19/25	PLAN DES COUPES EN TRAVERS DES DRAINS
DESSIN N° 20/25	PRISE DE DISTRIBUTEUR
DESSIN N° 21/25	PRISE ET DEVERSOIR
DESSIN N° 22/25	REGULATEURS

DESSIN N° 23/25

REGULATEURS ET EVACUATEURS

DESSIN N° 24/25

PONT

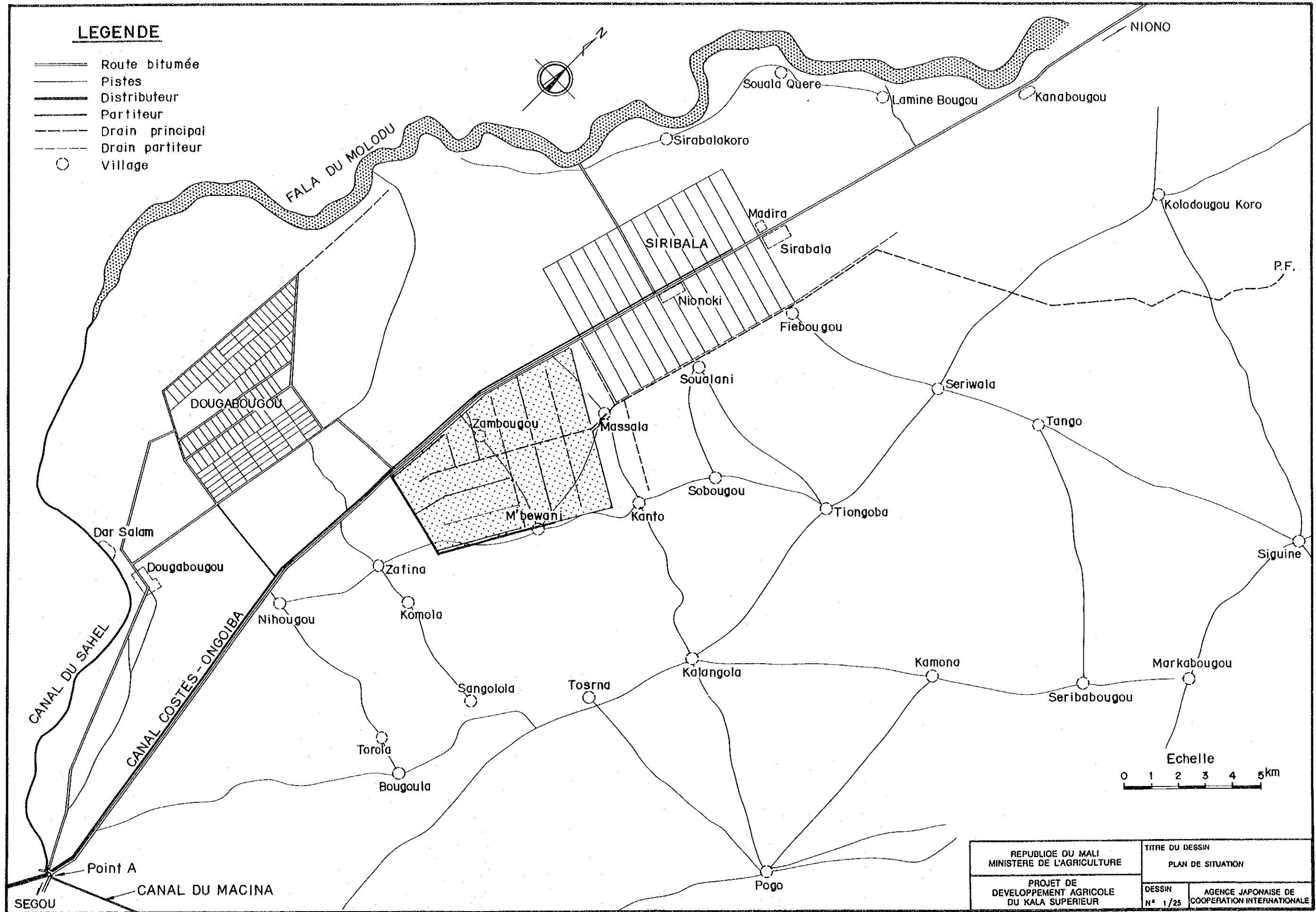
DESSIN N° 25/25

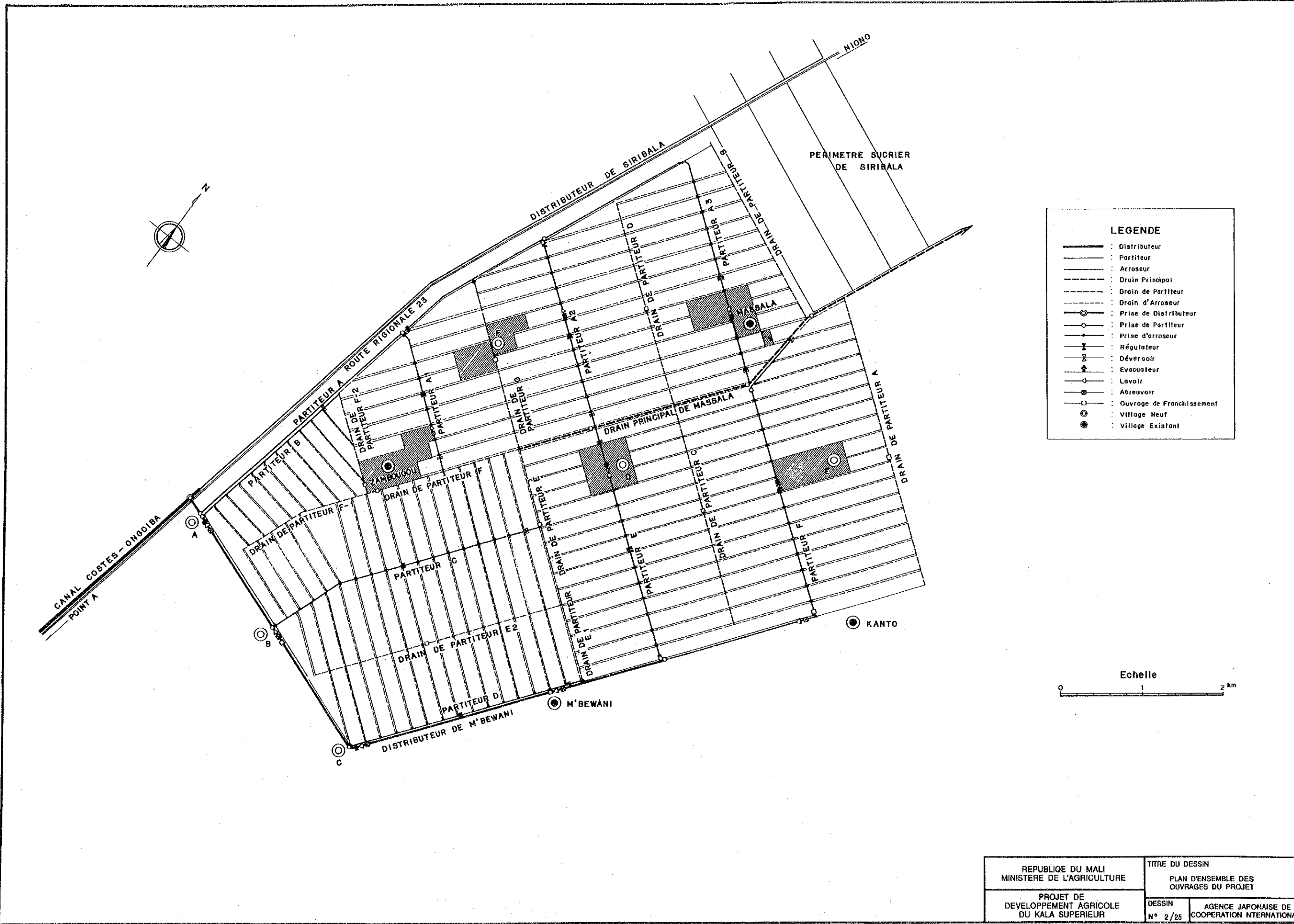
INFRASTRUCTURES SOCIALES



**LEGENDE**

- Route bitumée
- Pistes
- Distributeur
- Partiteur
- - - Drain principal
- - - Drain partiteur
- Village





**LEGENDE**

- : Distributeur
- - - : Partiteur
- : Arroseur
- - - : Drain Principal
- - - : Drain de Partiteur
- - - : Drain d'Arroseur
- : Prise de Distributeur
- : Prise de Partiteur
- : Prise d'arroseur
- : Régulateur
- : Déversoir
- : Evacuateur
- : Lavoir
- : Abreuvoir
- : Ouvrage de Franchissement
- : Village Neuf
- : Village Existant

REPUBLIQUE DU MALI MINISTERE DE L'AGRICULTURE		TITRE DU DESSIN PLAN D'ENSEMBLE DES OUVRAGES DU PROJET	
PROJET DE DEVELOPPEMENT AGRICOLE DU KALA SUPERIEUR		DESSIN N° 2/25	AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE