

5.1.3 Plan de base de développement

Sur la base du concept énoncé plus haut, le plan de développement proposé comporte les éléments suivants :

- a) Apporter les améliorations dans le canal Costes-Ongoiba et réaliser les aménagements hydraulique dans la zone du projet en vue d'accroître et d'améliorer la production agricole;
- b) Relever le niveau de vie des paysans en leur fournissant un revenu accru provenant de la culture intensive du riz et d'autres céréales;
- c) Etablir des nouvelles AV ou des Tons et aussi un système de commercialisation et de traitement après récolte dans la zone du projet afin de stabiliser le secteur économique rural;
- d) Développer les infrastructures sociales telles les voies de communication et les puits d'eau;
- e) Fournir les services d'appui agricole dans le but d'atteindre ces objectifs en collaboration avec l'ON et les autres services administratifs.

5.2 Plan d'aménagement agricole

5.2.1 Utilisation proposée des terres

Comme il a été exposé dans les chapitres précédents, la zone du projet est recouverte principalement de broussailles avec des surfaces importantes restées encore vierges. En outre, la classification de la capacité des sols montre que la plupart des sols dans la zone appartiennent au Grade II qui convient à la culture irriguée. Le tableau ci-dessous présente l'occupation actuelle des sols et leur utilisation future :

Catégorie de terres	Superficie actuelle (ha)	Superficie future (ha)
Terre cultivée	250	3.000
Forêt/broussaille	4.012	-
Villages	18	368
Terrain pour les ouvrages	-	722
Autres usages	-	190
Total	4.280	4.280

La superficie proposée pour l'agriculture sera aménagée principalement pour la culture irriguée du riz. Les terrains réservés pour les villages seront utilisés pour établir six nouveaux villages pour l'implantation de nouveaux paysans et aussi pour la rénovation des villages existants. Il y aura aussi des jardins potagers autour de ces villages ainsi que des pâturages, des forêts pour le bois de chauffage, des jardins et des zones d'activités communautaires. Les terres seront aussi utilisées pour la construction du système hydraulique et des routes et autres installations. Certains terrains serviront également à la construction de brise-vent.

5.2.2 Calendrier et intensité de culture proposés

Afin de déterminer le calendrier cultural en vue d'obtenir une production optimum dans la zone du projet, on a étudié les divers facteurs concernant les conditions climatiques, la disponibilité saisonnière d'eau, la rentabilité des divers produits et autres facteurs. La méthodologie est exposée ci-après :

Les conditions climatiques de la zone ne sembleraient pas poser de problèmes pour la culture irriguée du riz et des produits maraîchers. La seule contrainte serait la basse température prévalente en saison sèche qui pourrait affecter la croissance des plants de riz. Cette période serait à éviter dans le programme de culture du riz. L'étude de l'écoulement du Canal Costes-Ongoiba montre qu'il y a suffisamment d'eau pour irriguer de la zone.

Etant donné que le choix et l'introduction des types de culture ont un effet important sur la viabilité du projet, la mission a examiné les diverses de cultures mentionnées ci-après :

Cultures	Revenu/ha (FCFA)	Main d'œuvre par ha	Valeur/ha (FCFA)
Paddy	188.000	175	1.075
Oignon/échalote	1.775.500	320	5.548
Piment	787.500	110	7.520
Gombo	1.074.700	110	9.770
Arachide	138.500	115	1.204

Comme il est indiqué au tableau ci-dessus, la culture la plus profitable est celle du piment, puis viennent ensuite l'oignon et l'échalote, l'arachide et le paddy.

Comme une grande partie de l'oignon vendu dans les marchés locaux est importée d'Europe, il semblerait que la culture de l'oignon représenterait une culture de rente profitable dans la zone du projet. D'autre part, les paysans sont déjà habitués à la culture de l'échalote

qui est de la même famille que l'oignon et qui est aussi cultivé durant la même période que la dernière, cette culture additionnelle ne poserait aucun problème majeur.

Comme il a été discuté auparavant, un aspect important de la politique agricole du Gouvernement et aussi de celle de l'ON en ce qui concerne le développement agricole est d'accroître la production céréalière, particulièrement celle du riz, dans la région du Delta Intérieur du Niger où il existe des terres fertiles et où l'eau d'irrigation est disponible. Dans le contexte de cette politique, il est recommandé d'aménager la zone du projet pour la riziculture.

Les cultures suivantes sont proposées pour la zone du projet :

Cultures	Variétés recommandées
Paddy	BG-90-2, GAMBIAKA, ITA-123, IR-62;
Oignon	TEXAS, FARLY GRONO 502;
Piment	SAINT PIERRE
Gombo	CLEMSON SPINESS;
Echalote	JIABA MISENI;
Arachide	47-10.

Afin de déterminer l'intensité de culture des variétés proposées, on a étudié les besoins en main d'œuvre pour chacune des cultures comme il est mentionné à la Figure 5.1 (voir l'Annexe C pour les détails). Les besoins de main d'œuvre durant la période de pointe sont estimés à 1,6 personne par jour pour une superficie cultivée en riz de 1 ha et en maraîchage de 0,3 ha. Selon les normes en application à l'ON, d'après lesquelles un travailleur adulte peut recevoir 1 ha de terre aménagée, il lui faudra donc trouver une main d'œuvre additionnelle de 0,6 personne pour cultiver le champ qui lui est alloué. Etant donné qu'une famille moyenne dans la zone du projet est constituée de 11,5 personnes, femmes et enfants y compris, il lui sera facile de compléter la main d'œuvre nécessaire par les autres membres de sa famille. Compte tenu de l'intensité de culture pratiquée dans les autres zones de l'ON et de la disponibilité de la main d'œuvre familiale, il a été retenu une intensité de culture de 130% pour la zone du projet. Ce taux se répartit de la façon suivante : 100% en saison de pluies pour la culture du paddy, et 30% en saison sèche pour le maraîchage comme il est exposé dans la Figure 5.1.

5.2.3 Pratiques culturales proposées

Compte tenu des expériences acquises dans les zones aménagées de l'ON, les travaux de culture seront effectués avec l'aide des animaux de trait en utilisant les instruments aratoires de petites grandeurs. La méthode de culture proposée est exposée ci-après :

Le labourage et le hersage des terres seront effectués avec des charrues à lame réversible et des herses à dents tirées par des bœufs de labour. Il serait nécessaire, particulièrement dans la culture du riz, d'effectuer un "puddling (mise en boue)" et un planage soignés du sol avec des ratoirs et des planches de planage après le hersage afin d'assurer une distribution d'eau d'irrigation égale dans le champ et aussi afin de faciliter le désherbage.

Il est aussi recommandé de cultiver les semences dans les pépinières avec une densité de 500 m² pour un hectare de champs. Avant l'ensemencement, il serait nécessaire de traiter les semences avec les produits désinfectants pour la protection des plantes et pour faciliter leur croissance.

Les jeunes pousses d'oignon seront cultivées tout d'abord dans les lits de semences à l'ombre et transplantés sur les billons dans les champs à intervalles appropriés.

L'épandage des engrais est nécessaire afin d'obtenir les rendements anticipés. Pour l'épandage d'engrais de couverture, il est recommandé d'utiliser la méthode d'application séparée afin de faciliter la croissance normale des plantes. Afin de protéger les récoltes, particulièrement pour les variétés à haut rendement, des insectes et des maladies, il serait aussi nécessaire d'appliquer régulièrement les produits chimiques. Pour obtenir une application efficace de produits chimiques, ces travaux seront effectués en commun par les associations villageoises.

Le désherbage est une tâche essentielle pour obtenir un haut rendement des récoltes. Après l'ensemencement et la transplantation des plantes, il serait nécessaire d'effectuer le désherbage à deux ou trois reprises suivant les conditions des champs. Pour faciliter cette tâche, il est envisagé d'utiliser un instrument rotatoire de désherbage dans les rizières et la houe traditionnelle pour les champs de légumes.

Après le hersage, l'eau sera introduite immédiatement dans les champs pour la mise en boue et le planage de la rizière. La hauteur d'eau serait de 10 à 15 cm. Pour la culture maraîchère, l'irrigation par rigoles d'infiltration sera pratiquée.

La récolte sera effectuée par la main d'œuvre familiale comme elle est pratiquée habituellement dans les zones aménagées de l'ON.

5.2.4 Rendements anticipés et production

Le rendement du paddy a été estimé sur base des données obtenues dans les zones aménagées de l'ON et d'après les résultats des enquêtes faites sur place dans la zone de Niono. Ces chiffres sont exposés au Tableau 5.2. Suivant les informations obtenues, il semblerait facile d'atteindre un rendement de 4 tonnes à l'hectare en adoptant la méthode de culture proposée c'est à dire de planter les jeunes plantes tout d'abord, et d'effectuer la mise en boue ainsi que le planage des rizières., de pratiquer le désherbage ainsi que les applications d'engrais et l'utilisation des produits chimiques comme il est recommandé.

Quant aux culture maraîchère en saison sèche, les informations obtenues auprès de la station expérimentale de l'IER Bamako et des maraîchers ont été utilisées pour estimer leurs rendements. Les rendements obtenus sont exposés ci-après :

Cultures	Rendements des maraîchers (t/ha)	Rendements de la station (t/ha)
Oignon	-	29-30
Echalote	18,5	20-25
Piment	2,0	5-7
Gombo	1,8	5-7
Arachide	2,0	2-2,5

Sur la base des données citées ci-dessus, les rendements et production qui seront réalisés en période de croisière ont été estimés comme suit :

Cultures	Rendement anticipé (t/ha)	Superficie cultivée (ha)	Production (t)
Paddy	4,0	3.000	12.000
Oignon/échalote	15,0	300	4.500
Piment (séché)	0,625	300	188
Gombo	4,0	150	600
Arachide	2,0	150	300

En parallèle avec l'amélioration des pratiques culturales actuelles et la gestion d'eau appropriée, les niveaux de rendement envisagés seront atteints dans une période de 5 ans après l'achèvement des travaux de construction du projet.

5.2.5 Intrants proposés et besoins en main d'œuvre

Pour obtenir les rendements anticipés en période de croisière, il a été estimé que les intrants et la main d'œuvre suivants sont requis pour les diverses cultures :

Culture	Surface cultivée (ha)	Semences (t)	Engrais (t)		
			Urée	Phosp.	Potas.
Paddy	3.000	120,0	450	300	-
Oignon/Echalote	300	1,5	60	45	30
Piment	300	0,9	75	90	60
Gombo	150	0,6	30	20	18
Arachide	150	15,0	8	15	-
Total	3.900	-	623	470	108

Comme il a été mentionné auparavant, une famille moyenne dans la zone du projet est composée de trois travailleurs, trois travailleuses, 2,7 jeunes gens pouvant aider dans les travaux et 2,8 personnes constituées d'enfants et des vieillards. Au cas où trois adultes males reçoivent trois hectares suivant la pratique adoptée à l'ON, il leur faudrait une main d'œuvre de 4,8 personnes par jour en période de pointe pour la culture du riz. Cette main d'œuvre proviendrait alors du complément de jeunes gens de la famille.

Pour le maraîchage, les besoins optimum en main d'œuvre sont de 0,7 personne par jour en novembre. La récolte du paddy qui est effectuée en novembre nécessite 0,9 personne par jour. La main d'œuvre requise durant ce mois est estimée à 1,6 personne par hectare par jour et à 4,8 personnes par jour pour les 3 hectares alloués. Cette main d'œuvre peut être fournie également par les membres de la famille.

Dans ces conditions, la norme d'allocation de trois hectares par famille adoptée par l'ON semble raisonnable en vue de la main d'œuvre familiale disponible. Pour les familles qui seront nouvellement installées, la préférence sera donnée aux familles se conformant à ces conditions familiales.

D'après les informations qui ont été obtenues dans les zones aménagées de l'ON, la capacité de labourage d'un bœuf de trait est de 0,4 ha par jour dans les champs secs et de

0,3 ha par jour dans les champs inondés. Dans ces conditions, il est préconisé que chaque famille dispose d'au moins deux bœufs de labour pour les travaux de champs.

5.2.6 Système de commercialisation et les perspectives de prix

Grâce aux mesures prises par le Gouvernement, la production du riz au Mali est en augmentation. Cependant avec l'accroissement de la population et de la consommation du riz par habitant, il est projeté qu'un déficit en riz pourrait survenir dans le futur. La revue annuelle de la FAO (Avril 1990) prédit qu'un déficit de 64.700 tonnes surviendrait au Mali en l'an 2000 et que ce déficit atteindrait 73.300 tonnes en 2010 (Voir l'Annexe D).

Le régime alimentaire est en train de changer au Mali, et il y a une forte tendance dans la consommation des légumes. En conséquence, les demandes pour l'oignon, le piment et le gombo sont en augmentation. Dans les zones aménagées de l'ON, les femmes ainsi que les jeunes s'adonnent à la culture maraîchère pour avoir des revenus pécuniers. Les produits maraîchers sont actuellement vendus en dehors de la région et aussi exportés vers les pays avoisinants.

En vue de cette situation concernant le riz et les produits maraîchers, il est estimé que leur commercialisation ne présentera pas de difficultés majeures dans le futur.

Suivant l'analyse qui est présentée à l'Annexe D, les prix économiques et financiers des produits agricoles ont été calculés comme suit : (voir le Tableau 5.3).

(Unité : kg)

Produits	Prix Economique	Prix Financier
Paddy	70 CFA	58,1 CFA
Riz	140	91,0
Oignon/échalote	130	130
Piment (séché)	1.285	1.285
Gombo	215	215
Arachide	130	130

Les prix économiques cités dans le tableau ci-dessus ont été utilisés dans l'évaluation du projet.

5.2.7 Budget proposé d'une ferme type

Le futur modèle typique de budget de ferme n'a été calculé que pour la période de croisière du projet pour les raisons suivantes :

- a. Comme il est mentionné au paragraphe 3.8.2, dans la situation actuelle, les paysans dans la zone du projet gagnent leur vie par des revenus provenant des activités non-agricoles. De ce fait, ils n'ont pas de moyens financiers pour investir dans l'extension des surfaces cultivées ni pour acquérir les instruments agricoles;
- b. Bien que la zone du projet soit placée sous la juridiction de l'ON, elle ne bénéficie pas des services d'appui tels que le service de vulgarisation de l'agriculture et de ce fait, la zone n'est pas encore aménagée.

Les budgets de ferme typiques dans les situations "avec projet" et "sans projet" sont résumés dans le tableau ci-après (voir aussi les Tableaux 3.7, 5.4 et l'Annexe D).

Nomenclature	Sans-Projet (CFA)	Avec Projet (CFA)	Différence (CFA)
1. Surface cultivée	2,4 ha	3,0 ha	+ 0,6 ha
2. Revenu brut			
- Mil/sorgho	55.601	-	
- Maïs	8.232	-	
- Paddy	-	840.000	
- Oignon/échalotte	-	585.000	
- Autres légumes	4.878	408.938	
Total partiel	<u>68.171</u>	<u>1.833.938</u>	<u>+1.765.767</u>
- Bétail	16.471	-	
- Bois de feu	14.634	-	
- Transferts	45.000	-	
Total	<u>144.276</u>	<u>1.833.938</u>	<u>+1.689.662</u>
3. Dépenses			
- Intrants agricoles	10.158	492.759	+482.601
- Dépenses familiales	114.557	144.276	+ 29.719
Total	<u>124.715</u>	<u>637.035</u>	<u>+512.320</u>
4. Surplus net	9.561	1.196.903	+1.177.342

D'après le tableau ci-dessus, le revenu brut d'une ferme type dans la situation "avec projet" s'améliorera nettement après l'achèvement du projet et le surplus net sera accru. Les crédits obtenus pour l'achat des intrants pourront être remboursés par ce surplus.

5.2.8 Organisations paysannes

Comme il a été dit avant, 140 associations villageoises (AV) ont été établies dans les zones aménagées de l'ON. Ces AV ont été créées sous la direction de l'ON. Elles sont actives dans les opérations de culture du riz. Il est proposé d'établir ces mêmes associations dans la zone du projet, quatre dans les quatre villages existants et six dans les villages qui seront nouvellement installés. Chaque association villageoise comprendra environ 100 familles membres composées chacune de 10 personnes. Les AV proposées auront une organisation qui est montrée dans le schéma à la Figure 5.2. Certaines améliorations ont été envisagées pour les nouvelles associations comme suit :

- a. Afin de promouvoir et de renforcer les activités des groupes féminins, il est proposé d'établir une section séparée à cet effet au sein des AV;
- b. Dans les AV existantes, un membre du conseil d'administration est chargé à la fois de la collecte des redevances d'eau et de la formation technique. Afin d'éviter des disputes concernant la collecte des redevances d'eau, il est suggéré de nommer deux personnes, l'une responsable pour la collecte des redevances et l'autre pour la formation technique.
- c. Il est proposé de séparer la responsabilité pour l'achat des intrants et celle pour la vente des produits en créant deux postes séparés au lieu d'un seul responsable comme il est adopté dans le présent système.

Etant donné qu'une bonne gestion des AV peut influencer favorablement la réalisation et la gestion du projet, il serait nécessaire de renforcer le programme de formation des AV et des paysans sous la direction de l'ON. Dans ce projet, ce programme sera entrepris principalement par l'office de la zone qui sera établi dans la zone du projet. En outre, l'ON effectuera la formation des membres des AV et des paysans dans le centre de formation de Niono.

5.2.9 Plan d'établissement des paysans

La zone de l'étude comporte 15 villages avec 290 familles et la zone du projet comprend quatre villages avec seulement 82 familles respectivement. Suivant les normes d'allocation de terres adoptées par l'ON, un adulte male peut être alloué 1 ha de terre et certaines familles peuvent recevoir jusqu'à 5 ou 6 ha selon le nombre de travailleurs males de la famille. La Banque Mondiale a recommandé de revoir cette allocation et de fixer une allocation maximum de trois ha par famille quel qu'en soit le nombre de travailleurs males qu'elle possède. Une famille moyenne de 11,5 personnes dans la zone du projet possède trois travailleurs males et en conséquence peut recevoir trois ha de terre aménagée. Comme il a été discuté au paragraphe 5.2.5, il est possible pour une famille moyenne de la zone du projet de cultiver 3 ha avec la main d'œuvre familiale qu'elle possède actuellement. Il est donc proposé d'allouer trois ha de terre pour chaque famille dans la zone. Etant donné que la superficie aménagée serait de 3.000 ha, il faudrait donc implanter 1.000 familles, donc les 290 familles déjà établies dans la zone et 710 nouvelles familles.

Pour la sélection des familles à implanter dans la zone, on adoptera principalement les critères établis par l'ON dans ce cas et il est aussi proposé d'ajouter les conditions suivantes :

- a. Les familles actuellement installées dans la zone du projet et aussi dans la zone d'étude seront considérées en priorité;
- b. Les familles qui ont vécu dans la zone d'étude dans le passé seront considérées en deuxième priorité;
- c. Les familles vivant dans les zones non aménagées de l'ON seront considérées en troisième priorité.

En plus, les familles implantées seront tenues à résider dans la zone du projet pendant au moins une année avant de recevoir la terre et devront participer aux les activités sociales des AV. D'autre part, les familles déjà établies dans la zone ainsi que les familles qui y sont installées sont tenues à cultiver les terres allouées avec une intensité de 130%.

5.2.10 Etablissements agro-industriels proposés

Les activités après-récolte telles que le décortiquage et le blanchissage du paddy, sont actuellement effectuées par les femmes. Le volume traité est périodiquement important. Afin de faciliter ces tâches et prenant aussi en considération des revenus pécuniers provenant de ces

activités, il est envisagé de fournir les équipements simples et faciles à opérer pour les aider dans ces opérations. Dans le cadre des projets en cours de réalisation dans la zone de l'ON, ces équipements sont déjà fournis aux différents groupements féminins.

Compte tenu de ce qui précède et en conformité avec les objectifs de l'O.N., il est envisagé de fournir à chaque village dans la zone du projet une petite rizerie et 6 ensembles de batteuses. Comme il y aura 10 AV dans les 10 villages prévus, 10 rizeries et 60 batteuses seront prévues dans le cadre du projet. Pour les batteuses, le modèle préconisé est le type VORTEX qui est actuellement assemblé dans les ateliers de l'ON à Niono et qui est familier dans les zones aménagées de l'ON. Pour ce qui est de la rizerie, elle fonctionnera avec un moteur diesel et aura une capacité de traitement de 800 tonnes de paddy/an. Cette rizerie sera exploitée par les groupements féminins comme il est effectué actuellement dans les zones aménagées de l'ON. Les détails sont mentionnés à l'Annexe D.

La capacité de traitement de paddy envisagée plus haut répond aux besoins une fois le projet achevé. D'autre part, en traitant soi-même le paddy, les dérivés tels que le son peuvent servir à l'alimentation du bétail et aussi à la vente pour augmenter les revenus. Il n'est pas prévu d'installations pour le traitement des produits maraîchers.

5.2.11 Services d'appui proposés

Comme il est mentionné dans la partie précédente, la zone du projet se trouve dans les terres soumises à l'autorité judiciaire de l'ON. L'office de la zone du projet qui y sera établi fournira donc les services d'appui aux villageois et aux AV de la zone.

L'organisation proposée pour l'office de la zone qui sera tentativement appelée "Office de la Zone du Kala Supérieur" est présentée dans le schéma à la Figure 5.3. Dans cette organisation, la section de gestion d'eau et la section agricole seront directement responsables de la fourniture des prestations de services d'appui. La section agricole s'occupera des volets de l'agriculture et des cultures, de l'élevage, du développement rural, des recherches et de développement, et de l'évaluation. La gestion d'eau comporte la section d'exploitation et la section d'entretien. Les détails sont mentionnés à l'Annexe D.

L'office de la zone, en coopération avec l'ON, s'occupera de la formation des agriculteurs. Le programme de formation dans le cadre du projet se conformera au programme établi par l'ON. Pour la formation des cadres, l'office est tenu à envoyer les fermiers choisis pour leur formation dans le Centre de Formation de Niono. Pour la formation

des paysans, le programme sera établi conjointement avec la coopération des AV. L'évaluation et le suivi seront effectués par les AV.

Tout de suite après l'achèvement du projet et durant la période du début, les paysans auront à acquérir des intrants tels que semences, engrais, instruments aratoires, etc. Ces achats seront financés par les crédits mis à la disposition des AV par la Banque Nationale de Développement Agricole (BNDA) dont les branches sont situées à Ségou et à Niono. Les services d'appui sont en principe fournis sous la responsabilité de l'ON et de l'office de la zone, mais en pratique ce serait l'office de la zone qui, en collaboration avec les AV, fournira ces prestations de service. La répartition des responsabilités est indiquée en détail dans le Tableau 5.5.

5.3 Plan d'irrigation et de drainage

5.3.1 Besoins en eau d'irrigation

Les besoins en eau d'irrigation ont été calculés sur la base du calendrier cultural proposé pour chaque période de 15 jours en utilisant les données météorologiques de la station de Ségou couvrant une période d'observation de 20 ans de 1970 à 1989. La consommation d'eau de diverses cultures a été estimée comme étant le produit de l'évapotranspiration potentielle (ET_o) et du coefficient de culture (kc) à une période donnée de la croissance de la culture. La pluviométrie effective a été calculée en utilisant les observations faites à la station de Markala pendant une période de 10 ans, de 1970 à 1989.

L'évapo-transpiration potentielle est estimée suivant la méthode Penman modifiée et est résumée ci-après :

Observation	Jan.	Fév.	Mars.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
Quotidienne	6,9	8,6	9,5	8,7	8,8	7,7	6,2	5,7	6,2	6,2	6,6	6,5	7,3
Mensuelle	214	241	295	261	273	231	192	177	186	192	198	202	2.662

La consommation de l'eau par culture est calculée pour chaque période de 15 jours, en multipliant l'ET_o estimée par le coefficient de culture (kc) comme il est indiqué au Tableau 5.6. Les pertes d'eau causées par l'infiltration dans les rizières sont estimées à 1,0 mm/jour compte tenu de la texture argileuse du sol de la zone du projet ainsi que du taux d'infiltration adopté dans les projets semblables proches de la zone. Le volume d'eau requis

pour la mise en boue est estimé à 180 mm, basé sur la nappe d'eau suffisante pour la saturation et la porosité du sol. La pluviométrie effective annuelle avec une probabilité de sécheresse de 10 ans est estimée à 87 mm. Le tableau suivant indique le coefficient d'effet d'irrigation recommandé pour la culture irriguée du paddy et pour la méthode d'irrigation par rigoles d'infiltration.

Coefficient d'effet d'irrigation	Paddy	Légumes
Application dans les champs	90%	75%
Opération	80%	80%
Transport d'eau	70%	70%
Coefficient total	50%	42%

Le débit d'alimentation requis à l'ouvrage de prise pour les besoins d'irrigation pour la culture du riz et la culture maraîchère a été calculé comme indiqué au Tableau 5.7. Les besoins en période de pointe avec une probabilité de sécheresse de 10 ans sont de 1,87 $\ell/s/ha$ pour le paddy en Septembre. Pour le dimensionnement des ouvrages hydrauliques, le débit de projet a été déterminé à 2,0 $\ell/s/ha$ avec une certaine flexibilité pour les variations futures du calendrier cultural.

Les détails des calculs des besoins en eau d'irrigation sont exposés dans l'Annexe E.

5.3.2 Besoins de drainage

Comme il a été mentionné, la zone du projet a une topographie extrêmement plate et est dépourvue de cours d'eau. Durant la saison des pluies, l'eau s'écoule en nappe mince et s'accumule dans les dépressions. En plus de cela, certaines parties des zones aménagées de l'ON sont sujettes aux effets de la salinité et de l'alcalinité. Il a été reconnu qu'un plan de drainage adéquat doit être réalisé pour lutter contre ces effets dans le système hydraulique de l'ON. Etant donné que la zone du projet possède les mêmes conditions naturelles que les zones aménagées de l'ON, il serait nécessaire de prévoir un système de drainage adéquat pour éviter ces effets dans le futur.

On a calculé les débits de drainage en utilisant les données pluviométriques de la station de Markala. Les pluies maximum avec une recurrence éventuelle de 10 ans ont été estimées à 81,4 mm/jour. Les débits de drainage unitaires ont été calculés à 3,0 $\ell/s/ha$ en supposant que le temps nécessaire pour évacuer ces fortes pluies est de 24 heures et que l'eau

excédentaire sera maintenue dans les champs à une hauteur de 50 mm (Voir l'Annexe E pour les détails).

5.4 Ouvrages Proposés

5.4.1 Système d'irrigation

En une d'assurer la distribution d'eau nécessaire à la culture du riz, il est proposé d'effectuer une irrigation continue de 24 heures, ceci afin d'économiser le coût de construction des ouvrages d'irrigation et aussi d'éviter de la mise en fonctionnement fréquente des ouvrages de prise. Pour la distribution d'eau aux cultures maraîchères, une irrigation continue de 9 heures sera effectuée durant la période de pointe, c'est à dire au début de mars.

(1) Canal d'irrigation

Le système d'irrigation proposé comprendra le canal Costes-Ongoiba existant, le distributeur de M'Bévani qui sera le canal principal de la zone du projet, les partiteurs et arroseurs. Les canaux terminaux seront réalisés pour arroser les lots ayant chacun un hectare de terre. Le système proposé est montré schématiquement à la Figure 5.4, et le diagramme de distribution est indiqué à la Figure 5.5 et au Tableau 5.8.

a) Le canal Costes-Ongoiba

Ce canal a une longueur de 19,08 km et est construit en terre avec un profil trapézoïdal. Il fournit l'eau aux deux distributeurs de Dougabougou et Siribala pour l'irrigation des deux périmètres sucriers. L'eau du canal sera aussi utilisée pour irriguer la zone du projet. Les besoins en eau des deux distributeurs existants de Dougabougou et Siribala sont respectivement de 4,5 m³/s et 6,0 m³/s avec un total de 10,5 m³/s. Le projet nécessite un débit de 6 m³/s pour irriguer 3.000 ha nets. En conséquence, l'écoulement qui sera requis du canal Costes-Ongoiba serait de :

Tronçons du canal	Capacité d'écoulement
A partir du PD (12,5 km en aval du PA)	16,5 m ³ /s
A partir du PK 12,5 km au PA	12,0 m ³ /s

PD : Point de départ
PA : Point d'arrivée
PK : Point kilométrique

D'autre part, le débit actuel est de 9,5 m³/s ce qui représente le débit de prise maximum qui a été fourni jusqu'à présent. (Voir l'alinéa (3) paragraphe 3.6.1).

Ceci montre qu'il est nécessaire d'augmenter la capacité d'écoulement du canal entre le PD et le PK 5,9 km. Afin d'accroître la capacité d'écoulement du canal, il existe deux variantes; l'une consiste à agrandir le profil du canal, et l'autre serait de rendre le gradient hydraulique du canal plus incliné en élevant le niveau d'eau au PD. Comme il a été discuté dans le paragraphe 3.6.1, le niveau d'eau au PD peut être élevé à la cote de 300,17 m à partir de la cote actuelle de 299,95 m, ce qui représente une élévation de niveau de 22 cm. Dans ce cas, l'augmentation de la capacité d'écoulement serait comme suit :

Tronçons du Canal	Capacité d'écoulement
A partir du PD au PK 5,9 km	12,3 m ³ /s
A partir du PK 5,9 km au PA	19,4 m ³ /s

Même en cas d'élévation du niveau au PD, la capacité d'écoulement serait encore insuffisante pour fournir 16,5 m³/s d'eau. Ceci signifie qu'il serait nécessaire d'agrandir le profil du canal dans sa partie amont sur une longueur d'environ 5,9 km.

b) Distributeur de M'Bevani

Le distributeur commencera à partir de l'extrémité aval du canal Costes-Ongoiba. Il longera la bordure est de la zone du projet sur une longueur d'environ 7,9 km. Le canal sera construit en terre avec un profil trapézoïdal. Il y aura six partiteurs qui seront branchés sur ce canal. Une voie d'inspection d'une largeur de 8 m sera construite le long du canal pour l'opération et l'entretien des ouvrages. La capacité d'écoulement maximum du canal serait de 6 m³/s.

c) Partiteurs

Il y aura six partiteurs et trois sous-partiteurs pour servir une superficie totale de 3.000 ha en irrigation. Leur longueur totale serait de 32,34 km. Les canaux seront construits en terre avec un profil trapézoïdal. Des voies d'inspection seront construites le long de chaque canal.

d) Arroseurs

Un arroseur sera construit à partir des partiteurs pour irriguer chaque bloc de 15 ha. Il y aura 196 arroseurs avec une longueur totale d'environ 194,1 km. Les canaux seront construits en terre avec un profil trapézoïdal. Une voie d'inspection sera construite le long de ces canaux.

e) Ouvrages connexes

Des ouvrages connexes seront construits sur le réseau de canaux. Ils comportent notamment les prises, passages, déversoirs, lavoir, et abreuvoirs suivant la liste présentée dans le Tableau 5.9.

f) Plan des lots

La superficie de chaque bloc d'irrigation sera d'un hectare divisé en cinq lots, chacun couvrant 0,2 ha (40 m x 50 m) comme indiqué dans le schéma à la Figure 5.6. Chaque lot aura une entrée et une sortie pour l'eau d'irrigation. Il sera aménagé après le déboisement et le planage du terrain. Au cours du déboisement, il est recommandé de conserver les arbres tels que le karité et le baobab pour protéger la région contre les effets futurs de la désertification. Un nivelage primaire sera effectué dans le cadre du projet, mais le planage final devra être effectué par les paysans au cours des travaux de mise en boue des rizières.

5.4.2 Système de drainage

Le système de drainage proposé comportera un drain principal et des drains de partiteurs et d'arroseurs. Le drain principal reliera la zone du projet avec le drain naturel à Massala à environ 31,2 km au nord de la zone. Il y aura 7 drains de partiteurs avec 4 sous-drains de partiteurs et 196 drains d'arroseurs d'une longueur totale de 193,8 km pour assurer le drainage de la zone. Leurs détails sont exposés à la Figure 5.7 et au Tableau 5.10.

5.4.3 Infrastructures sociales

Comme il a été mentionné plus haut, il n'existe pratiquement pas d'infrastructures sociales dans la zone du projet à l'exception des quelques puits d'eau. Pour la bonne

réalisation du projet, il serait nécessaire d'établir les infrastructures pour les besoins de base de la population. Ces infrastructures comporteront notamment :

- Voies d'accès
- Puits d'alimentation en eau
- Office du projet, bureaux pour les AV, établissement de petites entreprises agricoles
- Lavoirs et abreuvoirs pour le bétail

(1) Voie d'accès

Les voies d'inspection qui seront construites le long des canaux serviront non seulement à l'exploitation et l'entretien des ouvrages, mais permettront aussi les communications entre les villages et l'accès à la route régionale n° 23. Ces routes pourront aussi être utilisées pour le transport des produits. En plus de ces voies, il sera nécessaire de construire trois routes d'une longueur totale de 600 m pour relier certains villages à la route régionale n° 23.

(2) Puits

Il y a au total 27 puits dans les quatre villages existants. Il serait nécessaire d'établir 57 nouveaux forages tubés pour fournir l'eau potable aux six nouveaux villages qui seront établis dans la zone. Ces puits seront équipés de pompes à main du type India. Chaque puits pourra servir environ 200 personnes en moyenne.

(3) Office et installations pour les associations villageoises

Il est prévu d'installer un office du projet, qui deviendra l'office de la zone de l'ON à l'achèvement du projet, dans le village actuel de M'Bewani en vue d'assurer la gestion du projet, la fourniture des conseils aux AV et la formation des membres des AV et des paysans. En plus d'un bâtiment de bureaux, cinq maisons seront construites dans la zone pour abriter le personnel du projet.

Il est proposé également de créer un centre communautaire dans chaque AV afin de promouvoir les activités des AV et de renforcer en même temps leur capacité de gestion. Chaque centre aura un petit bureau, deux magasins et un atelier. Il faudrait établir dix centres pour les six villages qui sont déjà dans la zone du projet et les quatre villages qui y seront

installés comme prévu. En plus, une installation de traitement des produits agricoles à petite échelle sera installée dans chaque centre en vue d'encourager la participation des groupements féminins aux activités d'exploitation agricole. Chaque installation de traitement sera dotée d'une petite rizerie et six ensembles de batteuses.

(4) Autres infrastructures

Comme discuté au paragraphe 5.4, un certain nombre de lavoirs et d'abreuvoirs seront construits le long des canaux pour les besoins de la population et pour l'abreuvement du bétail.

5.5 Plan d'Aménagement

5.5.1 Conditions basiques

Les travaux de construction du projet seront divisés grosso-modo en trois parties, à savoir les ouvrages hydrauliques y compris les voies d'inspection le long des canaux, l'aménagement des terres, et la construction des infrastructures sociales.

Les travaux concernant les ouvrages hydrauliques comprendront l'amélioration du canal Costes-Ongoiba et la construction des nouveaux ouvrages. Pour l'aménagement des terres, les travaux consisteront en un nivelage grossier du terrain et la construction des bordures. La construction des infrastructures sociales ainsi que les bâtiments pour servir le projet et les associations villageoises ainsi que les magasins, les ateliers et les forages sera entrepris dans le cadre du projet.

Les travaux de terrassement constitueront la partie principale des travaux. Ils seront exécutés avec du matériel lourd de construction comme dans les autres chantiers de la zone de l'ON.

La période prévue pour les travaux serait de 63 mois au total comme indiqué à la Figure 5.8 répartie en 18 mois pour l'élaboration de l'avant-projet (1er mois au 18ème mois) et 51 mois pour l'exécution des travaux (13ème mois au 63ème mois).

5.5.2 Plan de construction

Les ouvrages prévus pour le projet sont récapitulés dans le tableau ci-dessous. Leurs détails sont donnés à l'Annexe E.

No.	Travaux	Quantité	Observations
1.	Canal Costes-Ongoiba	5,9 km	Partie amont
2.	Distributeur de M'Bewani	7,9 km	Canal en terre à profil trapézoïdal
3.	Partiteurs (9 ouvrages)	32,3 km	Canal en terre à profil trapézoïdal
4.	Arroseurs (196 ouvrages)	194,1 km	Canal en terre à profil trapézoïdal
5.	Drain principal	31,2 km	Canal en terre à profil trapézoïdal
6.	Drain de partiteur (11 ouvrages)	24,8 km	Canal en terre à profil trapézoïdal
7.	Drain d'arroseur (196 ouvrages)	193,8 km	Canal en terre à profil trapézoïdal
8.	Route d'inspection des canaux	-	Le long des canaux
9.	Ouvrages connexes importants	250 ouvrages	Régulateurs, ouvrages de prise, ponts, etc.
10.	Route de raccordement	600 m	Accès à la Route R-23
11.	Aménagement du terrain pour les rizières	3.000 ha	Planage grossier
12.	Puits profonds pour alimentation en eau	57 puits	Equipé de pompe à main
13.	Office du projet	1	Avec 5 logements
14.	Bureaux des l'AV	10	

Les équipements nécessaires ont été estimés compte tenu des conditions actuelles de transport, du volume des travaux, de la méthode adoptée, des matériaux ainsi que d'autres facteurs. Le volume des travaux est résumé ci-après (voir l'Annexe F pour les détails).

Volets	Travaux	Volume
- Irrigation	Débroussaillage	3.000 ha
	Excavation	248.000 m ³
	Remblaiement	985.000 m ³
	Bétonnage	3.500 m ³
- Drainage	Excavation	2.473.000 m ³
	Bétonnage	890 m ³
- Aménagement des terres	Planage grossier	1.320.000 m ³

Les travaux d'amélioration du canal Costes-Ongoiba concernent l'élargissement du profil du canal à partir du point 5,9 km. Etant donné que le canal fournit actuellement l'eau aux deux périmètres sucriers en aval, ces travaux devront être entrepris de façon à ne pas interrompre la fourniture d'eau à ces périmètres. En outre, le canal est destiné à fournir l'eau d'irrigation à toute la zone du Kala Supérieur dans le futur (la capacité d'écoulement nécessaire dans ce cas serait de 48 m³/s). Le projet actuel n'envisage qu'un débit nécessaire

aux besoins d'irrigation de la zone du projet. Les cavaliers du canal resteront tels quels et il n'est pas envisagé d'effectuer les travaux de finissage à ce stade bien que certains travaux de réfection seront entrepris sur les cavaliers là où il serait nécessaire.

L'aménagement des terres sera exécuté suivant le schéma présenté à la Figure 5.6. Un planage grossier sera effectué en utilisant une combinaison de bulldozers et de nivelleuses.

Les principaux équipements à utiliser pour les gros travaux sont les bulldozers, les pelles rétrocaveuses et les camions-bennes.

5.6 Estimation des Coûts

5.6.1 Conditions basiques

Les coûts du projet consistent en coût direct, coût d'achat des équipements et coût d'exploitation et d'entretien de ces équipements, coût d'administration et de gestion, coût de service d'ingénierie et imprévus. Les coûts ont été estimés d'après les plans préliminaires du projets et dans les conditions suivantes :

- a. L'entrepreneur sera choisi par un appel d'offres international; les équipements nécessaires à l'exécution des travaux seront fournis par l'entrepreneur;
- b. Les équipements, matériels et autres engins nécessaires aux travaux seront exonérés de droits de douane;
- c. Le coût d'acquisition des terrains ainsi que les frais d'utilisation des zones d'emprunt et des carrières ne sont pas inclus dans l'estimation des coûts étant donné que les terres au Mali appartiennent l'état;
- d. Les prix unitaires sont appliqués dans le calcul des coûts de la main-d'œuvre, des matériaux, d'amortissement et le coût d'utilisation des équipements de construction ainsi que des coûts indirects;
- e. Les coûts sont divisés en deux tranches, l'une en devises étrangères et l'autre en monnaie locale, et calculés séparément. La tranche en monnaie locale a été estimée sur base des prix effectifs à Bamako et à Ségou en août 1990. La tranche en devises est calculée sur base des prix CAF à Abidjan.

- f. Les imprévus techniques sont calculés à 10% du montant total des coûts directs de construction, d'acquisition des équipements d'exploitation et d'entretien, d'administration du projet et de services d'ingénierie.
- g. Les provisions pour inflation sont calculées à 3% par an dans la tranche en devises et à 8% dans la tranche en monnaie locale.

5.6.2 Coût du projet

Le coût de réalisation du projet est estimé à 7,424 milliards de CFA pour la tranche des devises étrangères et à 6,928 milliards de CFA en monnaie locale, représentant un total de 14,352 milliards de CFA. La répartition des dépenses est indiquée au Tableau 5.11. Le programme de déboursement annuel est préparé en concordance avec le calendrier d'exécution du projet qui est donné au Tableau 5.12.

5.6.3 Coûts d'exploitation et d'entretien annuels

Les coûts de gestion et d'entretien comportent le salaire du personnel, le coût d'achat des matériaux et de réparation des ouvrages, coût de la main d'œuvre, coût de fonctionnement du matériel d'entretien, etc. Ces coûts s'élèveraient annuellement à 54 millions de CFA ou à 18.000 CFA/ha/an. L'ON prélève actuellement une redevance d'eau de 28.000 CFA par hectare aménagé. Cette même redevance sera appliquée dans la zone aménagée du projet. En vue de l'intensité culturale proposée de 130%, les paysans devront payer une redevance équivalente à 36.400 CFA. Cette redevance permettra de couvrir non seulement les coûts de gestion et d'entretien du projet, mais aussi une partie des frais généraux de l'ON.

Les associations villageoises qui seront nouvellement établies nécessiteraient également des fonds pour leur exploitation. Les activités après récolte telles que le décortiquage et le blanchissage du paddy et du riz permettront de couvrir ces dépenses. Il est important de promouvoir la participation et la coopération des villageois dans ces activités. Suivant un calcul basé sur les prix appliqués dans les zones aménagées, une AV (couvrant une superficie de 300 ha par exemple) perçoit 6,72 millions de CFA en entreprenant le décortiquage du paddy. Après déduction des frais d'amortissement du matériel et autres frais afférents, il resterait 840.000 CFA à l'AV pour couvrir les frais généraux.

En outre, les revenus provenant de la rizerie s'élèveront à 6,48 millions de CFA. Après déduction des frais d'amortissement et autres frais, il resterait un profit de 970.000 CFA. Le total des bénéfices provenant de ces deux activités sera de 1,81 million de

CFA, qui pourrait être utilisé par l'AV. La gestion financière des AV dans les zones aménagées démontre la faisabilité du projet.

5.6.4 Coût de remplacement

Les coûts de remplacement, qui comportent principalement le remplacement des vannes et du matériel d'exploitation et d'entretien des ouvrages, sont été estimés comme suit :

Articles	Durée de vie	Coût de remplacement
- Vannes	25 ans	373.000.000 CFA
- Matériel d'exploitation et d'entretien	10 ans	211.200.000 CFA

CHAPITRE 6 ORGANISATION ET GESTION

Le maître d'œuvre du projet sera l'ON. Il sera responsable de l'exécution du projet sous la direction du Ministère de l'Agriculture. Comme il est mentionné au paragraphe 2.4, l'ON a une longue pratique dans les aménagements agricoles dans le delta intérieur du Niger et gère actuellement ces terres en accord avec les termes du Contrat-Plan signé entre le Gouvernement et l'ON. D'autre part, le projet de restructuration de l'ON supporté par la Banque Mondiale est actuellement en cours de réalisation dans le but d'améliorer les conditions financières de l'ON ainsi que de l'aider dans l'amélioration de la gestion. De ce fait, il est jugé que l'ON possède les capacités suffisantes pour réaliser le projet en tant que maître d'œuvre.

Afin de réaliser le projet, non seulement d'une manière satisfaisante dans la phase de construction mais aussi dans sa gestion, il serait nécessaire d'établir un office dans la zone comme proposé à la Figure 5.3. Cet office servira de bureau du projet durant la période de construction, et par la suite il deviendra l'office de la zone du Kala Supérieur pour assurer la gestion du réseau hydraulique et fournir les prestations nécessaires à l'exploitation agricole et à la gestion d'eau. Les détails sont donnés à l'Annexe D.

En dehors de l'office mentionné plus haut qui fera partie de l'organisation de l'ON, il est proposé de créer 10 associations villageoises, une dans chaque village, afin d'appuyer les activités agricoles des villageois. Les détails relatifs aux AV proposés sont mentionnés au paragraphe 5.2.8 et à l'Annexe D.

CHAPITRE 7 EVALUATION DU PROJET

7.1 Généralités

L'évaluation du projet a été effectuée dans les aspects économique, financière et socio-économique afin de confirmer la faisabilité du projet d'aménagement du Bloc C qui a été choisi au cours de la Phase I comme périmètre prioritaire de développement. La viabilité économique a été évaluée par le calcul du taux interne de rentabilité économique (TIRE). La rentabilité financière a été évaluée compte tenu des effets du projet en termes de revenus de l'exploitation agricole. En outre, les effets socio-économiques intangibles du projet ont été étudiés en prenant en considération l'impact du projet sur le développement régional.

7.2 Evaluation économique

7.2.1 Hypothèses de base

Les hypothèses de base suivantes ont été présumées afin d'effectuer l'évaluation économique du projet.

- a. La période d'exécution du projet est de six ans, de 1992 à 1997;
- b. La durée économique utile du projet est de 50 ans;
- c. Les bénéfices directs seuls sont pris en considération, tandis que les avantages indirects et intangibles sont omis dans les calculs;
- d. Les prix courants d'août 1990 sont utilisés dans l'évaluation;
- e. Le taux de change adopté dans les calculs est de $1 \text{ US\$} = 285 \text{ FCFA} = 150 \text{ YJ}$.

7.2.2 Coût économique

Pour estimer le coût économique du projet, les facteurs de conversion économique suivants (FCE) ont été adoptés.

- a. La tranche en devises étrangères comporte le matériel importé et l'amortissement des équipements de construction. Comme ces éléments sont commercialisés, le FCE est assumé à 1,0. Environ 57% du coût est inclu dans cette catégorie;

- b. La tranche en monnaie locale comprend le salaire de la main d'œuvre, les matériaux locaux et tous les éléments non commercialisés. En ce qui concerne les facteurs de conversion économique estimés dans le rapport du Projet de Réhabilitation et de Mise en Valeur des Terres Irriguées de la Zone de N'Debougou - Etude de Factibilité" préparé par Agrar-und-Hyrotechnik GMBH en 1986, le FCE pour ces éléments est estimé à 0,65. Environ 43% du coût est compris dans cette catégorie.

(1) Coût du projet

Le coût du projet est composé grosso-modo de 1) coût des travaux préparatoires, 2) coût de construction, 3) coût d'acquisition du matériel d'exploitation et d'entretien, 4) dépenses administratives, 5) coût des services d'ingénierie, 6) imprévus techniques et provisions pour l'inflation. Tous ces coûts, à l'exception du profit de l'entrepreneur (5%) et les provisions pour l'inflation, sont calculés comme coût d'investissement à prendre en compte dans l'évaluation économique. Ce coût d'investissement est converti en coût d'investissement économique en appliquant les FCE. Le coût d'investissement économique a été ainsi estimé et les déboursements annuels sont exposés au Tableau 7.1.

(2) Coût de gestion et d'entretien annuel

Le coût de gestion et d'entretien annuel de 28.000 CFA/ha par saison est déjà inclus dans les dépenses de la ferme et de ce fait, il n'est pas pris en compte dans les coûts faisant l'objet de l'évaluation économique.

(3) Coûts de remplacement

Ces coûts sont prévus pour le remplacement des vannes et des équipements d'exploitation et d'entretien des ouvrages. Ils sont estimés à 336 millions de CFA pour les vannes et à 190 millions de CFA pour l'exploitation et l'entretien.

7.2.3 Bénéfice économique

Le bénéfice net supplémentaire est évalué comme étant la différence du bénéfice net provenant des cultures entre les situations "avec projet" et "sans projet". Les bénéfices dans la situation "avec projet" apparaîtront immédiatement après l'achèvement des travaux du premier sous-bloc, c'est à dire environ deux ans avant l'achèvement de la totalité des travaux

du projet. Le bénéfice net supplémentaire est estimé à 1.066.000.000 CFA par an en période de croisière.

7.2.4 Evaluation économique

Sur la base du coût économique et du bénéfice économique estimés dans la partie précédente, une évaluation économique a été faite comme exposé au Tableau 7.1. Le résultat de l'évaluation indique un taux interne de rentabilité (TIR) de 10,0%. Afin d'évaluer la viabilité du projet en cas de changements possibles dans les conditions économiques futures, une analyse de sensibilité a été faite pour faire ressortir le TIR dans les diverses conditions suivantes :

- a. Augmentation de coût de 10% à cause des conditions imprévues de sols et de relief et de l'augmentation du coût du matériel (Cas I);
- b. Diminution de bénéfice de 20% à cause de la chute des prix anticipés des produits agricoles et de la production plus basse que celle prévue (Cas II);
- c. Les deux cas ci-dessus apparaissant simultanément (Cas III);
- d. Prolongation de la durée de construction à cause de l'incapacité de l'entrepreneur ou pour d'autres raisons (Cas IV).

Le tableau ci-après montre le résultat de l'analyse de sensibilité du projet.

<u>Cas</u>	<u>TIR (%)</u>
I	9,1
II	8,0
III	7,3
IV	8,9

On peut tirer les conclusions suivantes des chiffres du TIR mentionnés ci-dessus.

- a. La viabilité du projet est économiquement justifiée, bien que le TIR est plutôt bas.
- b. L'analyse de sensibilité montre que l'investissement dans le projet est tolérable même dans les conditions les plus mauvaises, c'est à dire avec une augmentation de coût de 10% et un rabaissement de bénéfice de 20%.

7.3 Evaluation financière

La faisabilité financière du projet a été analysée à partir du budget de ferme et du budget du projet. Une étude a été faite sur la solvabilité des paysans vis-à-vis des dépenses de gestion et d'entretien (redevances d'eau) et sur la possibilité de récupération du coût d'investissement. Un relevé du cash flow au niveau du projet a été élaboré (voir le Tableau 7.2)

7.3.1 Solvabilité des paysans

Comme il est mentionné au paragraphe 5.2.7, le revenu net d'une famille moyenne dans la situation "avec projet" est de 1.196.900 CFA contre un revenu de 19.560 CFA dans la situation "sans projet". Les paysans n'ont pas à payer de redevance d'eau à présent mais une fois que la zone est aménagée, ils devront verser 28.000 CFA par ha et par saison à l'ON. Comme les paysans recevront en moyenne 3 ha de terres par famille et qu'ils devront cultiver ces terres intensivement (intensité culturale de 130%), la redevance d'eau annuelle s'élèvera à 109.200 CFA par famille. Ce montant est équivalent à 9% du revenu net d'une famille moyenne dans la situation "sans projet". En conséquence, une famille moyenne sera capable de payer ces redevances d'eau.

7.3.2 Relevé du cash flow

La possibilité de récupération du fonds d'investissement a été étudiée au niveau du projet à partir du cash flow. Le revenu net proviendrait des redevances d'eau prélevées auprès des paysans. Aux fins d'analyses, on a fixé les conditions suivantes :

- a. La tranche en devise étrangère sera financée par un prêt provenant d'une institution financière internationale dans les conditions ci-après :

- Frais de service: 0,75% par an
- Période de remboursement: 50 ans y compris un différé d'amortissement de 10 ans.
- Calendrier de remboursement: 1% par an du montant du prêt pendant les 10 premières années, 3% par an pendant les 30 dernières années.

- b. La tranche en monnaie locale sera allouée à partir du budget national.

Le calendrier de remboursement de la tranche en devises étrangères a été préparé sur la base des conditions mentionnées plus haut; il est exposé au Tableau 7.2.

7.4 Impact socio-économique et avantages indirects

En dehors des bénéfices directs dérivés du projet, on peut anticiper les effets favorables de l'impact socio-économique et des avantages intangibles suivants :

7.4.1 Auto-suffisance alimentaire régionale et économie en devises

Avec la réalisation du projet, on peut anticiper un accroissement dans la production du riz qui permettra d'atteindre l'auto-suffisance en riz non seulement dans la zone du projet mais aussi dans la zone du Kala supérieur et la région avoisinante de Ségou. Il permettra aussi une économie des dépenses en devises étrangères pour l'importation du riz. Une augmentation dans la production maraîchère bénéficiera l'économie régionale grâce à la vente de ces produits en dehors de la région. Elle stimulera aussi l'établissement d'une industrie de transformation des produits agricoles dans les alentours de la zone du projet.

7.4.2 Possibilités d'emploi de la population locale

Les offres d'emploi à la population locale seront accrues avec la réalisation du projet, ce qui donnera un effet favorable à l'économie nationale. En outre, les travailleurs gagneront de l'expérience et du savoir-faire; ils se spécialiseront dans des diverses activités où ils seront employés. Ces connaissances pourront servir utilement dans l'exécution des autres projets dans la région. Comme il est mentionné au chapitre 2, un grand nombre de la population se s'est déplacée des régions du nord où sévit la sécheresse. La zone du projet offre des possibilités d'installation de ces réfugiés.

7.4.3 Amélioration des moyens de communication

Les moyens de communication seront améliorés grâce aux routes qui seront construites le long des canaux pour leur entretien. Le réseau routier qui sera établi permettra une recrudescence des activités économiques dans et autour de la zone du projet et facilitera aussi l'accès à la zone.

7.4.4 Augmentation du revenu des paysans et promotion des activités des groupes féminins

Comme mentionné dans la partie précédente, le revenu des paysans augmentera appréciablement et permettra un relèvement du niveau de vie. D'autre part, avec l'installation de diverses installations de traitement de produits après récolte, les travaux des groupements féminins seront plus ou moins allégés; ces installations permettront en même temps d'obtenir des revenus pécuniers. Ceci permettra aussi aux femmes de s'engager activement dans les activités sociales.

7.5 Impacts sur l'environnement

7.5.1 Lutte contre la désertification

La zone d'étude est comprise dans une zone transitionnelle entre la zone climatique du Sahel et la zone climatique soudanienne. Cette zone est généralement sous l'influence du climat du Sahara. Elle n'est pas cependant affecté par le problème de désertification du fait de sa situation à quelque 500 km au sud de la zone du désert et de son emplacement dans le Delta Intérieur qui est arrosé par le Niger.

Compte tenu des changements qui pourraient survenir dans le futur dans la végétation, il est proposé, comme exposé au paragraphe 5.4.1, de maintenir certaines essences telles que le karité et le baobab au cours des constructions. Ces arbres pourront abriter à l'ombre les paysans et le bétail. Comme il est mentionné au paragraphe 5.2.1 - Plan d'utilisation des terres, certains terrains seront utilisés pour créer un cordon vert autour des villages. Il est recommandé d'établir ce cordon vert afin de protéger la zone contre le vent et le sable ainsi que fournir du bois à la population. Ces zones boisées seront créées autour des villages et le long des canaux près des villages.

Comme il est mentionné au paragraphe 5.1.1, ces mesures peuvent être considérées comme une action contre la désertification qui pourrait servir dans des projets d'irrigation dans les zones désertiques.

7.5.2 Action contre les maladies endémiques

Les aménagements hydrauliques qui comportent le développement des terres vierges pourraient faire accroître les instances de propagation des maladies telles que la schistosomiase, le paludisme et autres maladies tropicales dans la zone du projet. Des

programmes d'éradication des épidémies sont actuellement menés avec l'aide néerlandaise et l'aide de RFA dans les zones aménagées de l'O.N. L'O.N. adoptera ces mesures d'hygiène dans son plan d'action de sa zone dans le futur. Ce même programme sera aussi conçu dans la zone du projet.

7.5.3 Plan d'afforestation

Les habitants de la zone du projet utilisent le bois qu'ils recueillent de la brousse avoisante pour leurs usages familiaux. Les sources de bois vont tarir après l'aménagement des terres autour de leurs villages pour l'irrigation de la zone et il faudrait en trouver d'autres sources. Il est donc nécessaire, comme il est discuté ci-dessus, de réaliser un programme d'afforestation ou de création de ceintures vertes dans diverses parties de la zone pour assurer de nouvelles sources de bois.

Il est recommandé que les paysans adoptent des mesures plus appropriées pour remplacer le bois dans la cuisson alimentaire.

CHAPITRE 8 RECOMMANDATIONS

8.1 Réalisation du projet dans les meilleurs délais

Comme il est exposé au chapitre 5, les paysans de la zone du projet vivent dans des conditions instables du fait de l'absence d'infrastructures hydrauliques bien que la zone possède des potentiels en eau et en terre pour leur aménagement.

Les paysans des zones aménagées de l'ON, d'autre part, entreprennent une culture intensive de riz et bénéficient des services d'appui de la part des autorités et aussi des Projets. Ces services comportent les crédits agricoles, la vulgarisation agricole, les traitements après récolte, l'éducation et les services d'hygiène et de santé. Il existe une grande disparité dans cet aspect entre la zone du projet et les zones aménagées de l'ON.

D'autre part, à cause de la sécheresse, un certain nombre d'habitants des régions du nord désirent s'installer dans le sud. Ces habitants pourraient être implantés dans la zone du projet après son aménagement. Il est recommandé d'envisager cette possibilité dans le programme d'installation des paysans dans la zone.

Compte tenu de ce qui précède, il est recommandé d'exécuter le projet dans les meilleurs délais possibles.

8.2 Etablissement des bureaux de zone et des associations villageoises

Comme il est proposé dans ce rapport, il serait nécessaire d'établir un office dans la zone du projet et des bureaux pour les associations villageoises afin de gérer et d'entretenir le réseau hydraulique qui sera aménagé dans la zone.

Dès que l'exécution du projet est décidée, il est recommandé de commencer les préparatifs pour l'établissement de ces office et bureaux et de lancer en même temps l'éducation des paysans. D'autre part, il est aussi recommandé de commencer les préparatifs pour la sélection des familles à établir dans la zone.

8.3 Etablissement des groupements féminins

Il existe actuellement 50 groupements féminins rattachés aux AV dans la superficie de 45.000 ha aménagés de l'ON. Ces groupements s'occupent principalement du traitement du

paddy après sa récolte avec le matériel mécanique approprié. Grâce à ce matériel, les travaux qui étaient effectués manuellement sont devenus allégés et permettent aux femmes d'acquérir des revenus pécuniers grâce à leur vigoureuse participation. Il est prévu d'introduire aussi ces activités ainsi que le matériel qui leur est nécessaire dans la zone du projet afin de permettre aux groupements féminins de participer dynamiquement aux activités socio-économiques de la zone.

8.4 Mesure contre l'analphabétisme

L'abolition de l'analphabétisme est un des buts importants du Plan Quinquennal. Les zones aménagées sous la juridiction de l'ON bénéficient du programme d'éducation, mais par contre les habitants de la zone du projet ne possèdent aucune institution scolaire. Il serait nécessaire de prévoir un programme d'établissement d'institutions éducationnelles dans la zone, ceci aussi pour la bonne réussite du projet.

La création des institutions scolaires relève du Gouvernement, mais pour ce qui est du projet, il serait possible d'utiliser certains bâtiments qui seront construits dans le cadre du projet aux fins d'éducation des habitants de la zone et aider ainsi à l'éradication de l'analphabétisme.

8.5 Programme de plantation arboricole

Les broussailles qui recouvrent la plupart des terrains dans la zone du projet seront enlevées au cours de la construction du projet. Afin de remplacer ces broussailles qui constituaient la source de bois pour la population, il est recommandé de créer des plantations arboricoles dans la zone.

D'autre part, ces plantations formeront également une protection contre les vents et l'invasion du sable autour des villages et le long des canaux.

TABLEAUX

Tableau 1.1 LISTE DES MEMBRES DE LA MISSION

Noms		Fonction
Mission Office du Niger		
1.	Mr. Boubakar Sow	: Directeur
2.	Mr. Cheick A.T. Traorè	: Chef du service des Etudes Générales
3.	Mr. Alpha Oumar Ly	: Economiste
4.	Mr. Founemory Camara	: Agro-pédologue
5.	Mr. Salim Mohamed	: Ingénieur Hydraulicien
6.	Mr. Moussa Abakar Dicko	: Ingénieur Topographe
Mission JICA		
1.	Mr. Kunio Irie	: Chef de Mission
2.	Mr. Takashi Seki	: Ingénieur Génie Rural
3.	Mr. Chikasi Oda	: Economiste
4.	Mr. Kisaku Yamada	: Ingénieur Agronome
5.	Mr. Joji Mishima	: Agro-pédologue
6.	Mr. Didier Cornet	: Appui Agricole
7.	Mr. Yves Couvreur	: Agro-économiste
8.	Mr. Shozo Inoue	: Ingénieur Civil
9.	Mr. Jiro Nosaka	: Ingénieur Hydraulicien
10.	Mr. Yuichi Kitamura	: Ingénieur Topographie

Tableau 3.1

CAS I: DEBIT DU CANAL COSTES-ONGOIBA DANS LES
CONDITIONS ACTUELLES

Niveaux d'eau aux 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 m³/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 3.2

CAS 2: DEBIT DU CANAL COSTES-ONGOIBA DANS LES
CONDITIONS ACTUELLESNiveau 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 m³/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 3.3

CAS 3: DEBIT 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 m³/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 3.4

CAS 4: DEBIT 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 m³/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 3.5 INVENTAIRE DES PUITIS POUR L'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE

Village	Population Totale	Nombre de Familles	Puits		Niveau de la Nappe (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	-	
Total	3 909	290	9	11	-	1	6	-	

*1 PES; Programme d'Eau Soudien

Tableau 3.6 POPULATION DE LA ZONE DU PROJET

Village	Arrondis- semments	Population Totale	Nombre de Familles	Nombre Imposables	Charge Familiale	Imposables par Fam.	
Bloc A:							
1. Kalangola	Poto	362	15	145 E	24,13	9,67	
2. Tosmat	Sansanding	753	67	327	11,24	4,88	
3. (Sangolola)	Sansanding	100 E	4	40	25,00	10,00	
4. (Torola)	Sansanding	500	46	200	10,87	4,35	
Sous Total		1 715	132	712	12,99	5,39	43,9 %
Bloc B:							
5. (Zafina)	Pogo	250	22	80	6,82	3,67	
6. (Komola)	Pogo	33	1	17	33,00	17,00	
Sous Total		183	23	97	7,96	4,22	4,7 %
Bloc C:							
7. (Zambougou)	Niono	100	10	40 E	10,00	4,00	
8. M'Bewani	Pogo	150 E	13	55	11,54	4,23	
9. Massala	Pogo	400	43	130	9,23	3,02	
10. Kanto	Pogo	300	16	93	18,75	5,81	
Sous Total		950	82	318	11,59	3,88	24,3 %
Bloc D:							
11. Soualani	Pogo	80 E	10	32 E	-	3,20	
12. Sobougou	Pogo	200	6	81	12,50	5,06	
13. Tiongoba	Pogo	180	10	80	18,00	8,06	
Sous Total		460	36	193	12,78	5,36	11,8 %
Bloc E:							
14. Fiebougou	Pogo	300 E	14	119	21,43	8,50	
15. Seriwala	Pogo	301 *	3 *	120 E	100,33 *	40,00	
Sous Total		601	17	239	35,35	14,06	15,4 %
<hr/>							
Total		3 909	290	1 559	13,48	5,38	100,0 %
Ratio par Famille		13	-	5	13,48	5,38	

Note: E = Estimation, * = Données douteuses
 Source: Interview des chefs ou des Notables du Village

Tableau 3.7

BUDGET ACTUEL D'EXPLOITATION DANS LA
ZONE DU PROJET

FAMILLE 11.5 PERSONNES
FERME 1.52 HECTARES

RECETTES BRUTES

	HA	RENDE- MENT KG/HA	PRODUCTION KG	PRIX CFA/KG	TOTAL CFA
1. REVENU AGRICOLE:					
MIL	1,146	450	516	50	25 793
MIL (1)	0,975	600	585	50	29 268
MAIS	0,366	450	165	50	8 232
LEGUMES	0,012	4 000	49	100	4 878
SOUS-TOTAL	1,524				<u>68 171</u>
REVENU DE L'ELEVAGE					16 471
REVENU DU BOIS DE CHAUFFE					14 634
REVENU DU TRAVAIL EN DEHORS DE LA ZONE					45 000
TOTAL					<u>144 276</u>
2. DEPENSES:					
DEPENSES AGRICOLES:					<u>2 385</u>
MIL					1 592
MAIS					732
LEGUMES					61
ENTRETIEN EQUIPEMENT AGRICOLE					5 927
BOEUFs DE TRAIT					1 355
DEPENSES D'ELEVAGE					491
DEPENSES DES MENAGES:					<u>114 557</u>
AUTO-CONSOMMATION					96 127
TAXES					18 430
TOTAL					<u>124 715</u>
3. BILAN FINANCIER					<u>19 561</u>

(1) CULTIVE EN DEHORS DE LA ZONE DU PROJET

Tableau 4.1 DEBIT D'ARRIVEE A MARKALA (1959-1988)

(UNITE: m³/sec)

AN	JAN.	FEV.	MARS	AVR.	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
1959	492,3	281,4	192,2	158,7	223,2	360,3	1 238,7	2 831,1	5 473,9	4 149,3	1 611,3	677,9
1960	284,1	192,7	132,8	145,0	207,4	344,7	1 263,6	3 536,6	5 688,4	4 576,9	1 984,6	775,8
1961	286,6	182,6	128,1	130,6	193,9	153,5	882,1	2 572,8	5 194,2	3 025,6	1 041,1	358,8
1962	192,8	129,7	100,7	128,9	239,3	258,9	1 007,1	2 942,7	6 751,3	5 720,5	2 575,6	1 152,1
1963	392,2	242,3	194,4	150,3	259,7	190,6	618,2	2 061,4	4 681,4	5 611,1	2 565,2	801,1
1964	282,9	184,1	123,1	135,1	161,8	461,7	1 089,8	3 426,1	5 212,8	4 775,8	1 580,2	884,7
1965	402,5	230,6	170,8	166,1	209,5	377,9	1 594,5	2 700,2	4 625,4	4 278,6	1 683,9	586,5
1966	240,3	181,2	141,8	157,6	196,7	241,3	573,5	2 301,5	4 457,6	4 765,8	2 212,7	801,1
1967	298,3	192,9	150,1	142,8	231,3	195,5	858,1	2 952,9	5 753,6	7 689,4	2 814,0	1 031,0
1968	419,7	259,5	187,8	172,3	243,8	766,1	1 040,1	3 185,0	4 327,0	3 572,5	1 569,9	830,8
1969	320,4	195,6	153,1	159,7	180,2	339,8	1 602,8	3 630,1	6 620,8	5 471,9	4 203,3	1 218,1
1970	475,2	246,4	171,5	166,6	203,2	232,5	509,8	2 024,6	5 063,6	2 637,8	927,0	504,0
1971	210,1	141,3	111,4	130,5	171,3	165,2	678,6	2 925,5	5 306,1	3 304,1	875,2	542,6
1972	223,0	148,6	107,5	133,9	301,7	707,6	1 172,5	2 274,9	3 599,8	2 458,8	1 113,6	522,0
1973	225,5	144,8	100,9	119,7	131,7	198,4	362,5	2 165,2	3 523,9	1 941,7	958,2	267,5
1974	176,1	114,1	92,6	124,1	140,9	128,0	907,8	2 854,1	5 418,0	4 318,3	1 289,9	409,4
1975	200,2	133,7	98,3	128,5	217,4	276,4	1 056,7	2 843,6	5 399,3	4 934,9	1 538,8	618,4
1976	260,0	164,2	107,4	126,0	183,6	313,5	737,3	2 106,7	3 348,1	4 348,2	3 767,8	1 218,1
1977	468,3	243,0	148,6	133,8	154,6	220,8	567,7	1 292,6	3 062,2	2 349,4	761,1	240,4
1978	165,7	119,2	97,8	135,6	240,4	485,2	1 031,9	2 206,4	4 103,3	3 940,5	1 642,4	607,4
1979	269,9	172,9	112,6	132,1	178,6	399,3	1 338,0	4 040,0	5 035,6	3 135,0	1 435,1	585,4
1980	251,4	174,9	113,4	121,7	139,2	174,0	354,2	1 462,7	3 479,5	1 772,7	989,3	473,2
1981	199,6	123,5	90,7	120,2	259,7	294,0	846,6	2 525,6	4 224,5	2 598,0	823,3	265,3
1982	170,6	129,8	126,6	158,2	279,0	511,5	807,6	1 567,1	3 385,3	1 762,8	833,7	263,1
1983	189,1	151,7	144,9	165,4	246,1	386,6	847,4	1 510,3	2 900,5	1 991,4	466,7	222,5
1984	180,5	144,3	147,2	176,6	286,9	327,1	571,0	1 388,7	1 566,1	1 524,1	338,1	172,2
1985	160,1	133,6	141,9	172,9	242,7	217,9	479,2	1 640,2	3 669,9	2 438,9	457,4	173,1
1986	152,1	140,0	145,7	180,9	273,3	246,2	401,4	1 026,4	2 706,4	1 971,6	615,0	197,3
1987	174,3	159,2	165,6	198,2	327,8	315,5	444,4	1 714,1	1 931,6	2 110,8	689,6	221,6
1988	174,3	157,8	138,3	161,1	237,0	195,5	518,1	1 366,6	2 840,1	1 384,9	334,0	133,6
MOYE	264,6	173,9	134,6	147,8	218,7	316,2	846,7	2 369,2	4 311,7	3 485,4	1 456,6	558,5

Tableau 4.2 POPULATION ET STRUCTURE FAMILIALE DE LA ZONE DU PROJET
(BLOC C) 1990

VILLAGE	ARROND.	FAMILLE	POPULATION	HOMME	FEMME	IMPOSABLE
1 KANDO	POGO	16	299	152	147	124
2 MASSALA	POGO	43	395	208	187	145
3 M'BEWANI	POGO	13	153	73	80	52
4 ZAMBOUGO	NIONO	10	97	59	38	22
TOTAL		82	944	492	452	343
POURCENTAGE (%)				52,1	47,9	36,3
MOYENNE PAR FAMILLE			11,5	6,0	5,5	4,2

VILLAGE	FAMILLE	ENFANTS (0-8)	JEUNES (8-14)	T.H.* (15-55)	T.F.** (15-55)	VIEUX (>55)
1 KANDO	16	56	55	85	86	17
2 MASSALA	43	75	97	102	99	22
3 M'BEWANI	13	24	32	39	46	12
4 ZAMBOUGO	10	17	34	20	17	9
TOTAL		82	172	218	248	60
POURCENTAGE (%)		18,2	23,1	26,1	26,3	6,4
MOYENNE PAR FAMILLE		2,1	2,7	3,0	3,0	0,7

SOURCE: ENQUETES ET LIVRETS DE FAMILLE

TH: travailleur homme
TF: travailleur femme

Tableau 4.3 RESULTATS DE L'ANALYSE D'EAU

No.	Paramètre	Standard	UnitÉ	RÉsultats					
				Zambougou	M'bÈwani(1)	M'bÈwani(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	TurbiditÈ	-	-	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 5.1 BESOIN EN MAIN D'OEUVRE* POUR 1 HECTARE DE CULTURE IRRIGUEE
(Intensité culturale 130%)

Mois	Oignon/ Echalote (0.1 ha)			Piment (0.1 ha)			Combo (0.05 ha)			Arachide (0.05 ha)			Total Legumes ⊕			Riz (1.0 ha) ⊕			Total M.O. (1 ha - 130%)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Jan.	0,13	0,13	0,13	-	-	-	0,02	0,02	0,02	0,05	0,07	0,07	0,2	0,2	0,2				0,2	0,2	0,2
Fev.	0,05	0,02	0,02	-	-	-	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03	0,03	0,1	0,1	0,1				0,1	0,1	0,1
Mars	0,01	0,01	0,01	-	-	-	0,01	0,01	0,01	0,04	0,03	0,02	0,1	0,1	-				0,1	0,1	-
Avr.	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,5	0,5	0,5				0,5	0,5	0,5
Mai																					
Juin																0,3	0,5	1,2	0,3	0,5	1,2
Juil.																1,5	1,5	1,6	1,5	1,5	1,6
Aout																1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Sept.																0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3
Oct.																0,3	1,1	0,9	0,3	1,1	0,9
Nov.	0,4	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	-	0,07	0,07				0,5	0,7	0,7	0,9	0,9	0,8	1,4	1,6	1,5
Dec.	0,03	0,06	0,06	0,1	-	-	0,08	0,02	0,02				0,2	0,1	0,1	0,8			1,1	0,1	0,1

Note: A: 1ère décade
B: 2ème décade
C: 3ème décade

* : Unité: Hommes/jour

Tableau 5.2

RENDEMENT UNITAIRE DU RIZ
(D'APRES DES DONNES DE L'OFFICE DU NIGER) (1/2)

PROJECT RETAIL

	1987/88			1988/89			1989/90		
	ha	pro.(T)	T/ha	ha	pro.(T)	T/ha	ha	pro.(T)	T/ha
N1	560	1889	3.4	571	2022	3.5	564	2130	3.8
N3	201	900	4.5	198	654	3.3	201	816	4.1
Total	761	2789	3.7	769	2676	3.5	765	2946	3.9

Source: Chef secteur Sahel de l'O.N.

PROGRAMME ARPON

Irrigation Block	1987/88			1988/89			1989/90		
	ha	pro.(T)	T/ha	ha	pro.(T)	T/ha	ha	pro.(T)	T/ha
KL0	436	1153	2.6	417	1193	2.9	430	1051	2.4
KL1	145	406	2.8	147	369	2.5	147	340	2.3
KL2	425	1244	2.9	410	1398	3.4	415	1241	3
KL3	473	1247	2.6	473	1296	2.7	474	1370	2.9
KL4	270	667	2.5	307	910	3	318	642	2
KO1	162	371	2.3	161	386	2.4	155	434	2.8
KO2	319	735	2.3	319	800	2.5	315	904	2.9
KO3	212	421	2	212	496	2.3	213	564	2.6
KO4	173	433	2.5	171	431	2.5	171	500	2.3
KO5	246	703	2.9	240	786	3.3	236	801	3.4
G0	22	64	2.9	22	64	2.9	22	65	3
G1	272	791	2.9	270	763	2.8	272	1061	3.9
G2	116	336	2.9	130	319	2.5	120	405	3.4
G3	543	1228	2.3	530	1416	2.7	544	1714	3.2
G3 bis	314	800	2.5	310	927	3	320	1054	3.3
G4	313	788	2.5	328	834	2.5	322	1015	3.2
G5	307	618	2	338	593	1.8	341	843	2.5
G6	230	578	2.5	253	588	2.3	259	861	3.3
Total	4978	12583	2.5	5038	13569	2.7	5074	14865	2.9

Source: Chef Secteur Niono de l'O.N.

Tableau 5.2 RENDEMENT UNITAIRE DU RIZ (2/2)
(RESULTATS DES OBSERVATIONS AUX CHAMPS DE RIZ)

Variété Riz	Nbre poquets/m ²	nbre panic./poquet	Nbre panic./m ²	Nbre grains mûrs/m ²	Poids (g.) 1000 grains	Prod. brute T/ha	Prod. nette (1) T/ha	Prod. nette (2) T/ha	Nbre grains/ rdt	Nbre poquets/ rdt
PROJET ARPON										
01. GAMBIAKA	13	7,8	101	16.298	25,1	4,1	3,5	3,3	a = -0,337	2,2242
02. GAMBIAKA	17	12,8	218	20.638	25,0	5,2	4,5	4,2	b = 2,5075	0,0073
03. GAMBIAKA	16	8,2	131	15.808	25,1	4,0	3,4	3,2	r = 0,9951	0,3491
04. GAMBIAKA	13	7,8	102	9.750	24,9	2,4	2,1	1,9		
05. GAMBIAKA	11	16,0	176	11.286	25,1	2,8	2,4	2,3		
06. GAMBIAKA	11	15,6	328	9.878	25,1	2,5	2,2	2,0		
07. GAMBIAKA	12	25,4	305	9.876	25,0	2,5	2,2	2,0		
08. GAMBIAKA	12	16,3	195	8.184	25,0	2,0	1,7	1,6		
09. BG-90-2	17	19,9	339	27.098	27,7	7,6	6,5	6,2		
10. BG-90-2	17	16,0	272	21.726	28,0	6,1	5,2	4,9		
11. BG-90-2	14	20,0	280	15.946	28,0	4,5	5,9	3,6		
12. BG-90-2	16	15,9	255	27.424	28,0	7,7	6,6	6,2		
13. BG-90-2	18	12,1	217	24.660	28,0	6,9	3,9	5,6		
14. BG-90-2	14	10,2	143	11.858	27,9	3,3	2,8	2,7		
15. BG-90-2	11	17,2	189	17.886	27,8	5,0	4,3	4,1		
							x=3,8	x=3,6		
PROJET RETAIL										
01. GAMBIAKA	30	11,0	329	15.390	24,9	3,8	3,3	3,1	a = -0,4828	1,3952
02. GAMBIAKA	11	19,2	211	12.012	24,8	3,0	2,6	2,4	b = 2,6383	0,0091
03. GAMBIAKA	12	16,8	202	12.360	25,0	3,1	2,7	2,5	r = 0,9944	0,6240
04. GAMBIAKA	12	16,3	195	10.368	25,0	2,6	2,2	2,1		
05. BG-90-2	20	21,2	439	24.080	28,0	6,7	5,8	5,4		
06. BG-90-2	22	18,4	404	20.724	28,1	5,8	5,0	4,7		
07. BG-90-2	22	13,0	286	14.916	27,9	4,2	3,6	3,4		
08. BG90-2	24	14,8	356	14.616	28,0	4,1	3,5	3,3		
09. BG-90-2	29	10,0	290	16.588	28,0	4,6	4,0	3,7		
10. BG-90-2	18	12,0	216	15.354	28,0	4,3	3,7	3,5		
11. BG-90-2	20	15,8	315	20.760	28,0	5,8	5,0	4,7		
12. BG-90-2	16	13,8	220	21.200	28,1	5,9	5,1	4,8		
13. BG-90-2	21	14,0	294	22.134	27,9	6,2	5,3	5,0		
14. BG-90-2	29	9,0	260	17.371	28,0	4,9	4,2	4,0		
							x=4,0	x=3,8		

Note: 1: Perte de récolte 10%, échantillon/rdt champs 4%, prod. nette = 86% prod. brute.
2: Perte de récolte 15%, échantillon/rdt champs 4%, prod. nette = 81% prod. brute.

Tableau 5.3

**PRIX ECONOMIQUES ET FINANCIERS DES PRODUITS
AGRICOLES ET DES INTRANTS**

ARTICLES	UNITE	PRIX FINANCIER CFA	PRIX ECONOMIQUE CFA
PRODUCTIONS			
PADDY	KG	70	58,1
RIZ	KG	140	91,0
MIL	KG	50	69
MAIS	KG	50	70
ECHALOTE	KG	130	130
PIMENT (SEC)	KG	1 285	1 285
GOMBO	KG	215	215
ARACHIDE	KG	130	130
SEMENCES			
PADDY	KG	84,6	68,6
ECHALOTE	KG	25 000	22 500
PIMENT	KG	30 000	27 000
GOMBO	KG	5 000	4 500
ARACHIDE	KG	150	150
ENGRAIS			
UREE	KG	100	107
PHOSPHATE	KG	110	132
POTASSE	KG	150	85
PESTICIDES			
INSECTICIDE	KG	3 000	3 700
FONGICIDE	KG	6 000	5 700
TRAVAIL			
LOURD	DAY	800	0
LEGER	DAY	500	0
EQUIPEMENT			
CHARRUE	U	45 000	36 000
HERSE	U	30 000	24 000
LAME NIVELEUSE	U	20 000	16 000
PUDDLER	U	65 000	52 000
HOUE ROTATIVE	U	9 500	7 600
BOEUF DE TRAIT	U	80 000	40 000
EQUIPEMENT COLLECTIF			
BASCULE	U	800 000	800 000
BATTEUSE VOTEX	U	1 000 000	1 000 000
DECORTIQUEUSE VOTEX	U	645 000	645 000

SOURCE: OFFICE DU NIGER-ATELIEA PROJET ARPON-IMPORTATEURS BAMAKO

Tableau 5.4 BUDGET D'EXPLOITATION PROPOSE POUR UNE FERME TYPE DANS LA SITUATION "AVEC PROJET"

	OPERATION	UNITE	RIZ*	ECHALOTE**	PIMENT**	GOMBO**	ARACHIDE**	TOTAL
1) SURFACE CULT./RECOLT.		ha	3,00	0,30	0,30	0,15	0,15	3,90
2) RENDEMENT		kg/ha	4 000	15 000	625	4 000	2 000	-
3) PRODUCTION	1) x 2)	kg	12 000	4 500	188	600	300	-
4) PRIX UNITAIRE DES PROD.		CFA/kg	70	130	1 285	215	130	-
5) REVENU BRUT	3) x 4)	CFA	840 000	585 000	240 938	129 000	39 000	1 833 938
6) COUT DE PRODUCTION								
A. SEMENCES		CFA/ha	3 384	125 000	9 000	20 000	15 000	172 384
B. ENGRAIS		CFA/ha	26 000	51 500	88 000	52 300	17 100	234 900
C. PESTICIDES		CFA/ha	18 000	18 000	18 000	18 000	9 000	81 000
D. BATTAGE		CFA/ha	22 400	0	0	0	0	22 400
E. EQUIP. AGRIC.		CFA/ha	10 153	10 153	10 153	10 153	10 153	50 765
F. BOEUFs DE LABOUR		CFA/ha	5 654	5 654	5 654	5 654	5 654	28 270
G. M.O.		CFA/ha	0	0	0	0	0	0
H. REDEVANCE EAU		CFA/ha	28 000	28 000	28 000	28 000	28 000	140 000
TOTAL		CFA/ha	113 591	238 307	158 807	134 107	84 907	729 719
7) COUT DE PRODUCTION	1) x 6)	CFA	340 773	71 492	47 642	20 116	12 736	492 759
8) REVENU NET	5) - 7)	CFA	499 227	513 508	193 296	108 884	26 264	1 341 179
9) DEPENSES DES MENAGES		CFA	-	-	-	-	-	144 276
10) RESERVE NETTE	8) - 9)	CFA	-	-	-	-	-	1 196 903

REM.: * = SAISON DES PLUIES, ** = SAISON SECHE

Tableau 5.5 PARTAGE DES TRAVAUX ENTRE L'OFFICE DE LA ZONE ET L'ASSOCIATION VILLAGEOISE

Description des Travaux	Office de la Zone	Association Villageoise
1. Gestion d'eau	Elaboration du plan de distribution d'eau dans le cadre du Projet et gestion de l'eau à partir du distributeur (canal principal) jusqu'aux partiteurs (canaux secondaires)	Gestion de l'eau dans les réseaux tertiaires
2. Exploitation et entretien des installations du Projet	Exploitation et entretien des installations construites sur le canal et le drain principaux et sur les canaux et drains secondaires	Exploitation et entretien des installations aval des réseaux tertiaires d'irrigation et de drainage
3. Redevances d'eau	Collecte des redevances d'eau à payer par les associations villageoises	Collecte des redevances d'eau à payer par les exploitants concernés
4. Collecte et vente du riz	Arrangement pour le transport et paiement des prix du riz vendu par les exploitants à l'ON	Services logistiques tels que: Collecte du riz et paiement aux exploitants qui vendent le riz à l'ON ou aux commerçants
5. Achat et fourniture des intrants agricoles	Donnant des conseils concernant la vente et la fourniture des intrants aux AV et instruction technique pour leur usage	Recueil des demandes de fourniture d'intrants; achat et vente de ces produits aux exploitants
6. Vulgarisation	Instruction technique par les vulgarisateurs aux AV et exploitants portant sur la pratique culturale du riz, la culture maraîchère et la transformation après récolte	Transfert des instructions techniques de l'ON relatives aux périodes d'ensemencement et de récolte; surveillance et collecte des frais de location du matériel de battage et d'usinage, et rechange dudit matériel
7. Crédit agricole	Approbation des demandes de crédits présentées par les AV et intervention auprès des banques	Préparation et présentation des demandes de crédit; remboursement des crédits
8. Activités des femmes	Etablissement des groupes de femmes; donnant conseils et appui sur leurs activités	Etablissement des groupes de femmes, planification de leurs activités, surveillance de ces activités, instruction pour la participation desdits groupes aux activités socio-économiques des AV
9. Elevage	Donnant des conseils et instruction concernant la vaccination et la reproduction du bétail; exécution des services nécessaires pour les AV	Recueil des demandes des exploitants relatives à l'élevage et appui à l'Office de la Zone
10. Elimination de l'analphabétisme	Appui pour la propagation de l'éducation par le Gouvernement	Instruction et donnant conseils aux paysans pour recevoir l'éducation
11. Formation	Elaboration et exécution des programmes de formation des exploitants responsables des AV ainsi que des groupes d'exploitants	Choix des stagiaires et participation aux programmes de formation

Tableau 5.6 BESOINS EN EAU DU RIZ EN PEPINIERE (1/6)

Article	Juin		Juil.		Août		Sep.	
	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		

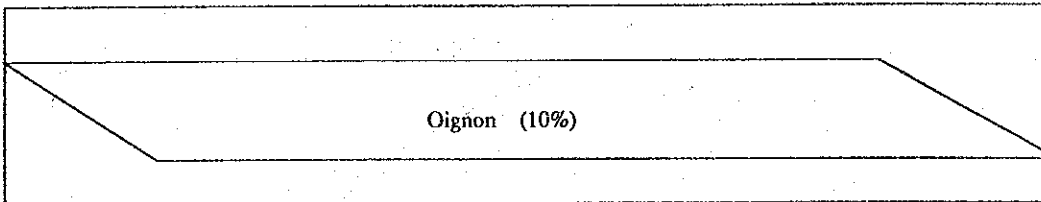
Notes: ETo : Evapotranspiration potentielle
 Kc : Coefficient cultural
 ETR : Evapotranspiration réelle

Tableau 5.6 BESOINS EN EAU DU RIZ AU CHAMPS (2/6)

Article	Juin		Juil.		Août		Sep.		Oct.		Nov.		Déc.
	2ème	1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème	1er	2ème	1er	
ETo (mm/jour)	7,7	6,2	6,2	5,7	5,7	6,2	6,2	6,2	6,2	6,6	6,6	6,5	
ETo (mm/0,5 mois)	116	93	99	86	91	93	93	93	99	99	99	98	
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									
Surface champs	$\frac{1}{72}$	$\frac{5}{24}$	$\frac{11}{24}$	$\frac{17}{24}$	$\frac{17}{18}$	1	$\frac{17}{18}$	$\frac{17}{24}$	$\frac{11}{24}$	$\frac{5}{24}$	$\frac{1}{72}$		
Kc	1,09	1,11	1,13	1,18	1,22	1,24	1,22	1,17	1,13	1,09	1,05		
ETR (mm/0,5 mois) (2)	126	103	112	101	111	115	113	109	112	108	104		
Perte par percolation (3) (mm/0,5 mois)	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15		
Sous-total (1) + (2) + (3) (mm/0,5 mois)	176	163	173	161	127	130	128	124	128	123	119		
Pluies efficaces (mm/0,5 mois)	0	17	37	10	6	17	0	0	0	0	0		
Sous-total (mm/0,5 mois)	176	146	136	151	121	113	128	124	128	123	119		
Besoin total (mm/0,5 mois)	2,4	30,4	62,3	107,0	114,3	113,0	120,9	87,8	58,7	25,6	1,7		
Besoin total théorique (lit/sec/ha)	0,019	0,235	0,481	0,826	0,882	0,872	0,933	0,677	0,425	0,198	0,013		
Besoin total réel (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		

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

Tableau 5.6 BESOINS EN EAU DE L'OIGNON (3/6)

Article	Nov.		Déc.		Jan.		Fév.		Mar.		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

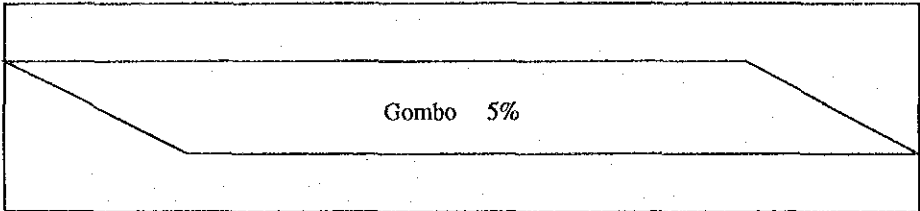
Notes: ETo : Evapotranspiration potentielle
 Kc : Coefficient culturale
 ETR : Evapotranspiration réelle

Tableau 5.6 BESOINS EN EAU DU PIMENT (4/6)

Article	Nov.		Déc.		Jan.		Fév.		Mar.		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	

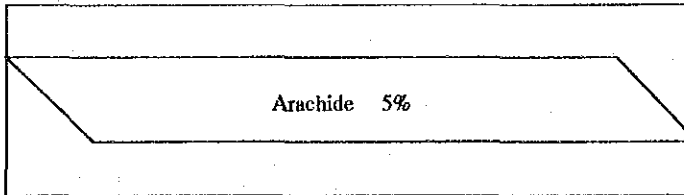
Notes: ETo : Evapotranspiration potentielle
 Kc : Coefficient cultural
 ETR : Evapotranspiration réelle

Tableau 5.6 BESOINS EN EAU DU GOMBO (5/6)

Article	Déc.		Jan.		Fév.		Mar.		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 bouc	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	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 5.6 BESOINS EN EAU DE L'ARACHIDE (6/6)

Article	Jan.		Fév.		Mar.		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 cultural
ETR : Evapotranspiration réelle

Tableau 5.7 SYNTHÈSE 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.		Dec.		Jan.		Fév.		Mar.		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 5.8 LISTE DES CANAUX D'IRRIGATION PROPOSES

CANAL COSTES-ONGOIBA, DISTRIBUTEUR & PARTIEURS

NOM DES CANAUX	LARGEUR DE HAUTEUR DES		DEBIT	VITESSE	PROFONDEUR	DISTANCES	DISTANCES
	CANAUX	PLAFOND DES					
	(m)	(m)	(m ³ /s)	(m/s)	(m)	(m)	(m)
1. Canal Costes-Ongoiba	20,0	3,60	16,50	0,223	2,87	4 340	-
			----- Condition Existante -----			13 900	19 780
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. Partieur							
(1) Partieur A	5,0	1,65	1,918	0,210	1,21	3 400	-
	3,0	1,70	1,428	0,204	1,26	2 100	5 500
(2) Partieur A1	2,0	1,15	0,490	0,209	0,75	100	-
	1,0	1,05	0,240	0,179	0,67	800	1 800
(3) Partieur A2	2,0	1,50	0,762	0,199	1,06	1 200	-
	1,0	1,30	0,384	0,170	0,94	1 220	2 420
(4) Partieur A3	2	1,35	0,555	0,228	0,88	3 500	-
	1,0	1,15	0,306	0,190	0,75	1 440	4 940
(5) Partieur B	1,0	1,15	0,306	0,246	0,64	2 280	2 280
(6) Partieur C	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
(7) Partieur D	2,0	1,20	0,516	0,212	0,77	1 400	-
	1,0	1,05	0,256	0,182	0,59	1 600	3 600
(8) Partieur E	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
(9) Partieur F	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
4. Arroseur	0,8	0,60	0,04	0,098	0,35	194 100	194 100

Tableau 5.9 LISTE DES STRUCTURES PROPOSEES

Nom des Structures	Nombre des Structures (No.)	Remarques
<u>Irrigation</u>		
Costes Ongoiba		
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	Structure Terminal
Lavoir	5	
Abreuvoir	5	
Pont	3	Type III
Arroseur		
Prise d'Alimentation	3.000	
Déversoir	196	Structure Terminal
<u>Drainage</u>		
Drain Principal		
Pont	5	Type I
	1	Type II
Drain de Partiteur		
Pont	1	Type II
	7	Type III
	<u>3.461</u>	
Total		
<u>Infrastructure Social</u>		
Hydraulique Villageoise	57	Forage
Centre de Projet	1	610 m2
Centre Communautaire	10	350m2/No.

Tableau 5.10 LISTE DES DRAINS PROPOSES

DRAIN PRINCIPAL & DRAINS DE PARTITEUR

NOM DES CANAUX	LARGEUR DE HAUTEUR DEBIT		VITESSE	PROFONDEUR	DISTANCES	DISTANCES
	LARGEUR DE CANAL	HAUTEUR DES CANAL				
	(m)	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(m)
1. Canal Costes-Ongoiba						
	12,0	3,00	6,40	0,29	1,46	2 000
	19,0	2,60	9,80	0,30	1,46	4 100
	21,0	2,50	10,90	0,31	1,47	4 600
	24,0	2,20	12,30	0,31	1,47	31 200
2. Drain de Partiteur						
(1) Drain de Partiteur A	2,0	1,50	1,45	0,34	1,05	3 600
(2) Drain de Partiteur B	2,0	1,45	1,09	0,31	1,09	2 600
(3) Drain de Partiteur C	2,0	2,00	1,80	0,31	1,28	2 800
(4) Drain de Partiteur D	2,0	1,80	1,60	0,30	1,21	2 600
(5) Drain de Partiteur E	4,0	2,20	2,92	0,32	1,36	2 000
(6) Drain de Partiteur E1	1,0	1,00	0,31	0,21	0,64	500
(7) Drain de Partiteur E2	2	1,75	2,00	0,30	1,40	3 200
(8) Drain de Partiteur F	2,0	2,40	2,17	0,30	1,45	2 000
(9) Drain de Partiteur F1	2,0	1,65	0,95	0,28	0,95	1 700
(10) Drain de Partiteur F2	1,0	1,50	0,62	0,25	0,89	1 600
(11) Drain de Partiteur G	2,0	1,55	1,27	0,26	1,27	2 200
3. Drain d'Arroseur	0,4	Var.	0,06	0,14	0,37	193 800

Tableau 5.11

COUT DE CONSTRUCTION
- RECAPITULATION DU COUT 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)	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. Servuces 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 5.12 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 ongoïba	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 de Fonctionnement 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 ongoïba	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 de Fonctionnement 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 7.1 COUT ECONOMIQUE ET COURANT BENEFICIAIRE

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 7.2 RELEVÉ DES MARGES D'AUTOFINANCEMENT

N°	Année	Capital	Remboursement		Reliquat (CFA)	Coûts	Total (1000CFA)	Redevances d'eau (1000CFA)	Subventions de l'Etat (1000CFA)
		Uniquement F.C. (1000CFA)	Capital (1000CFA)	Intérêts (1000CFA)		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	19 296
5	1996	1 720 454	0	54 280		36 000	90 280	72 800	17 480
6	1997	186 703	0	55 680		54 000	109 680	109 200	480
7	1998		0	55 680		54 000	109 680	109 200	480
8	1999		0	55 680		54 000	109 680	109 200	480
9	2000		0	55 680		54 000	109 680	109 200	480
10	2001		74 240	55 680	7424000	54 000	183 920	109 200	74 720
11	2002		74 240	55 123	7349760	54 000	183 363	109 200	74 163
12	2003		74 240	54 566	7275520	54 000	182 806	109 200	73 606
13	2004		74 240	54 010	7201280	54 000	182 250	109 200	73 050
14	2005		74 240	53 453	7127040	54 000	181 693	109 200	72 493
15	2006		74 240	52 896	7052800	54 000	181 136	109 200	71 936
16	2007		74 240	52 339	6978560	54 000	180 579	109 200	71 379
17	2008		74 240	51 782	6904320	54 000	180 022	109 200	70 822
18	2009		74 240	51 226	6830080	54 000	179 466	109 200	70 266
19	2010		74 240	50 669	6755840	54 000	178 909	109 200	69 709
20	2011		222 720	50 112	6681600	54 000	326 832	109 200	217 632
21	2012		222 720	48 442	6458880	54 000	325 162	109 200	215 962
22	2013		222 720	46 771	6236160	54 000	323 491	109 200	214 291
23	2014		222 720	45 101	6013440	54 000	321 821	109 200	212 621
24	2015		222 720	43 430	5790720	54 000	320 150	109 200	210 950
25	2016		222 720	41 760	5568000	54 000	318 480	109 200	209 280
26	2017		222 720	40 090	5345280	54 000	316 810	109 200	207 610
27	2018		222 720	38 419	5122560	54 000	315 139	109 200	205 939
28	2019		222 720	36 749	4899840	54 000	313 469	109 200	204 269
29	2020		222 720	35 078	4677120	54 000	311 798	109 200	202 598
30	2021		222 720	33 408	4454400	54 000	310 128	109 200	200 928
31	2022		222 720	31 738	4231680	54 000	308 458	109 200	199 258
32	2023		222 720	30 067	4008960	54 000	306 787	109 200	197 587
33	2024		222 720	28 397	3786240	54 000	305 117	109 200	195 917
34	2025		222 720	26 726	3563520	54 000	303 446	109 200	194 246
35	2026		222 720	25 056	3340800	54 000	301 776	109 200	192 576
36	2027		222 720	23 386	3118080	54 000	300 106	109 200	190 906
37	2028		222 720	21 715	2895360	54 000	298 435	109 200	189 235
38	2029		222 720	20 045	2672640	54 000	296 765	109 200	187 565
39	2030		222 720	18 374	2449920	54 000	295 094	109 200	185 894
40	2031		222 720	16 704	2227200	54 000	293 424	109 200	184 224
41	2032		222 720	15 034	2004480	54 000	291 754	109 200	182 554
42	2033		222 720	13 363	1781760	54 000	290 083	109 200	180 883
43	2034		222 720	11 693	1559040	54 000	288 413	109 200	179 213
44	2035		222 720	10 022	1336320	54 000	286 742	109 200	177 542
45	2036		222 720	8 352	1113600	54 000	285 072	109 200	175 872
46	2037		222 720	6 682	890880	54 000	283 402	109 200	174 202
47	2038		222 720	5 011	668160	54 000	281 731	109 200	172 531
48	2039		222 720	3 341	445440	54 000	280 061	109 200	170 861
49	2040		222 720	1 670	222720	54 000	278 390	109 200	169 190
50	2041		222 720	0	0	54 000	276 720	109 200	167 520

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

FIGURES

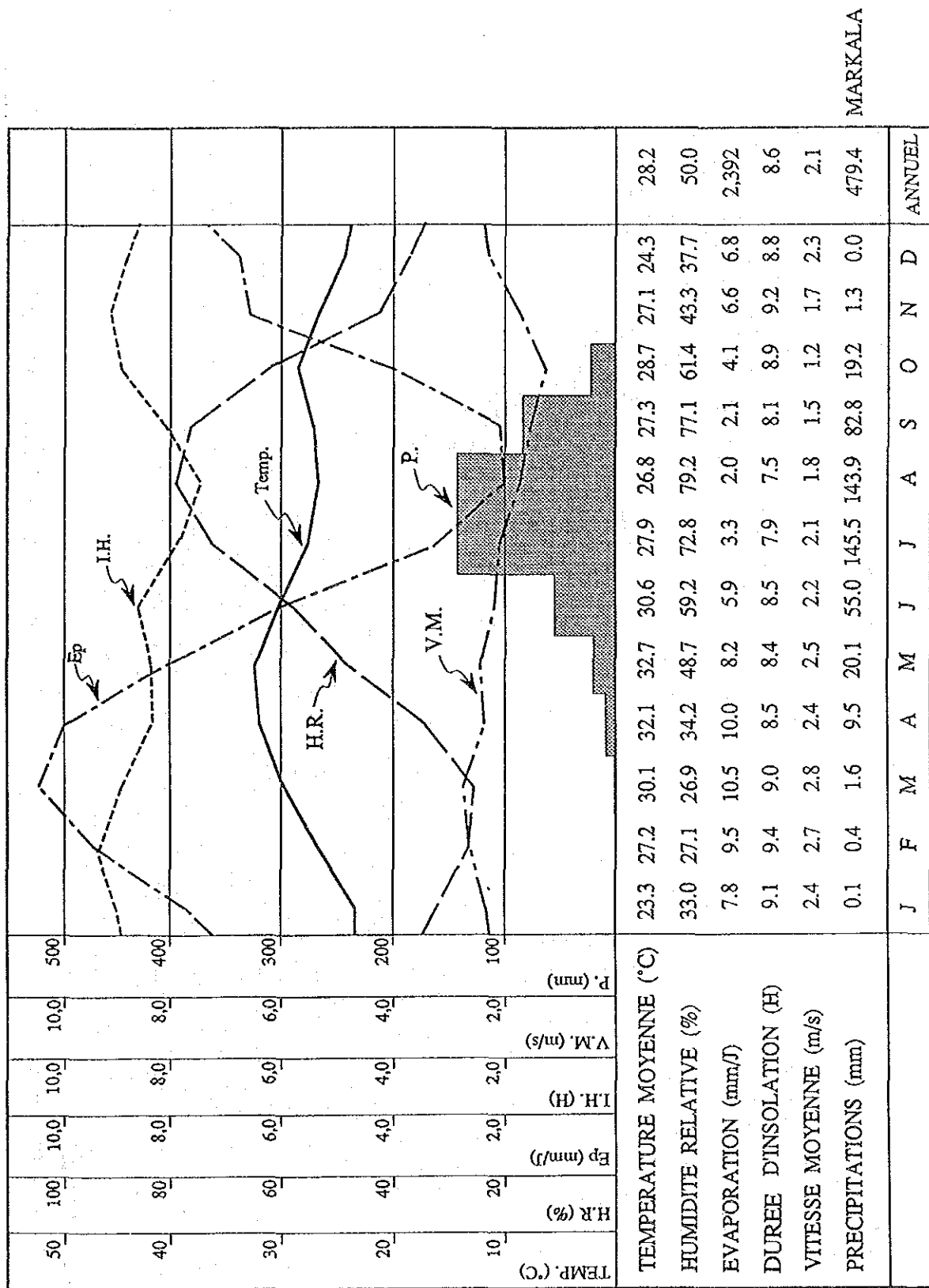


Figure 3.1 CLIMATOLOGIE MENSUELLE (1961 - 1988, SEGOU)

MARKALA

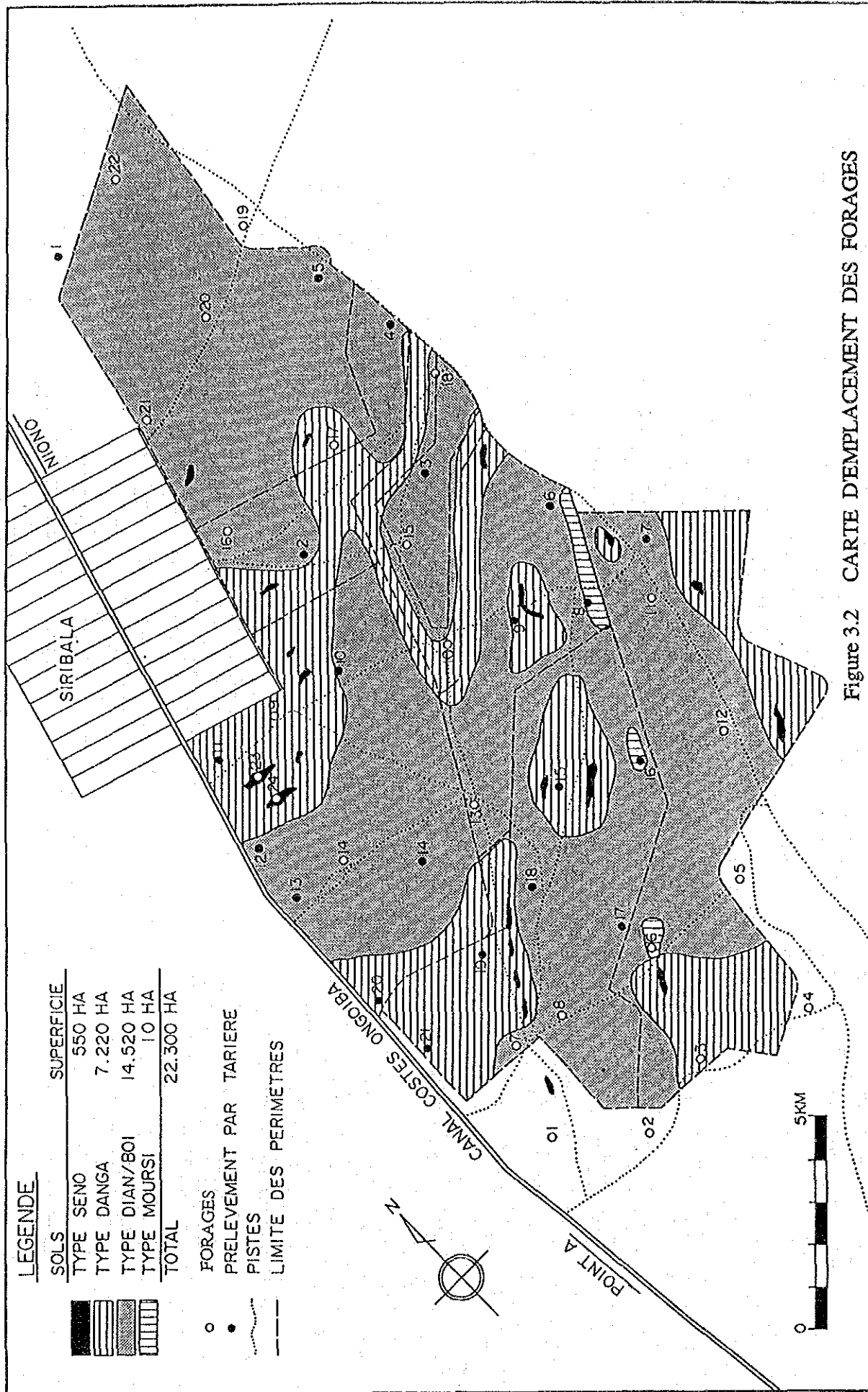
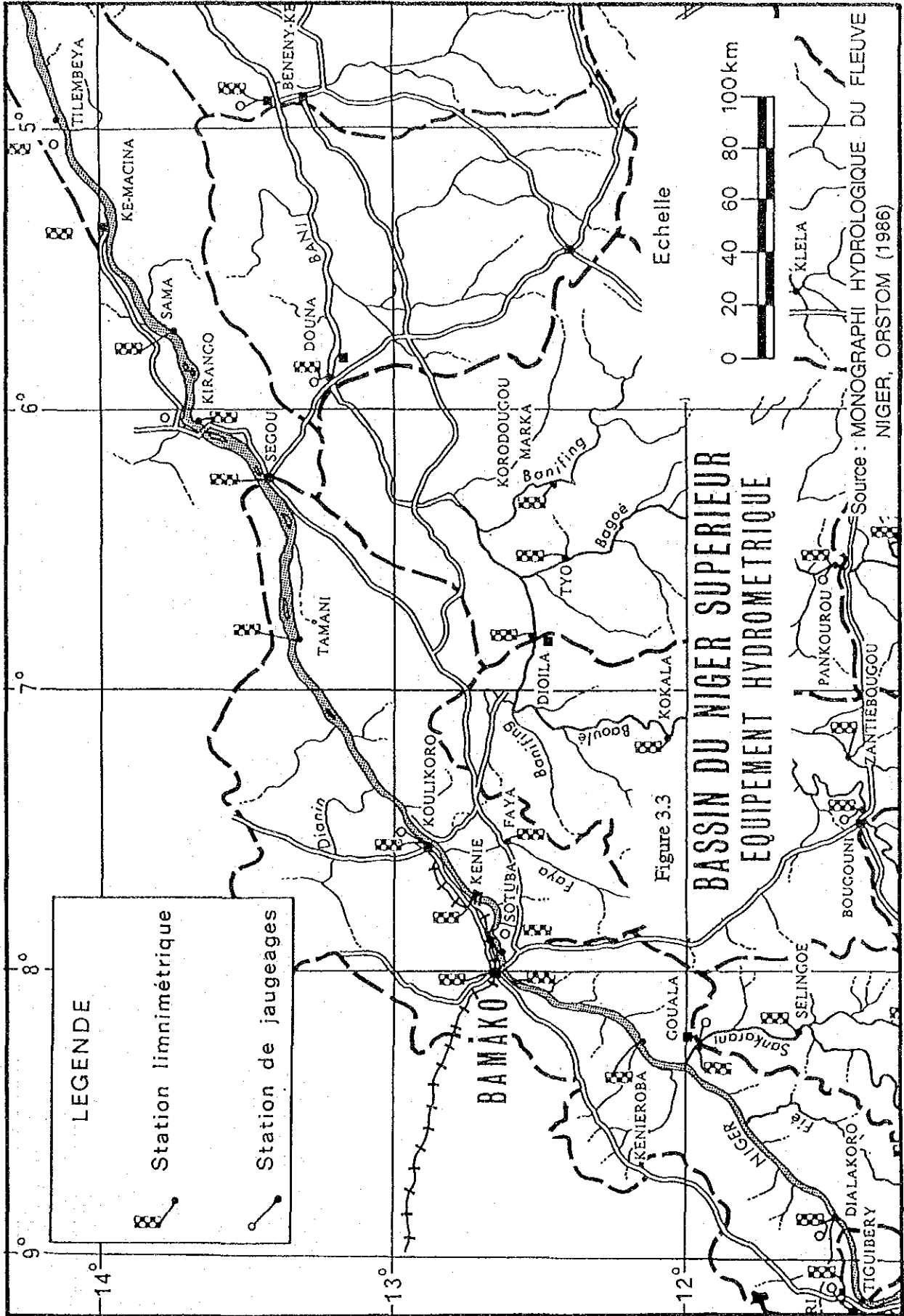


Figure 3.2 CARTE D'EMPLACEMENT DES FORAGES



**BASSIN DU NIGER SUPERIEUR
EQUIPEMENT HYDROMETRIQUE**

Figure 3.3

Source : MONOGRAPHI HYDROLOGIQUE DU FLEUVE
NIGER, ORSTOM (1986)

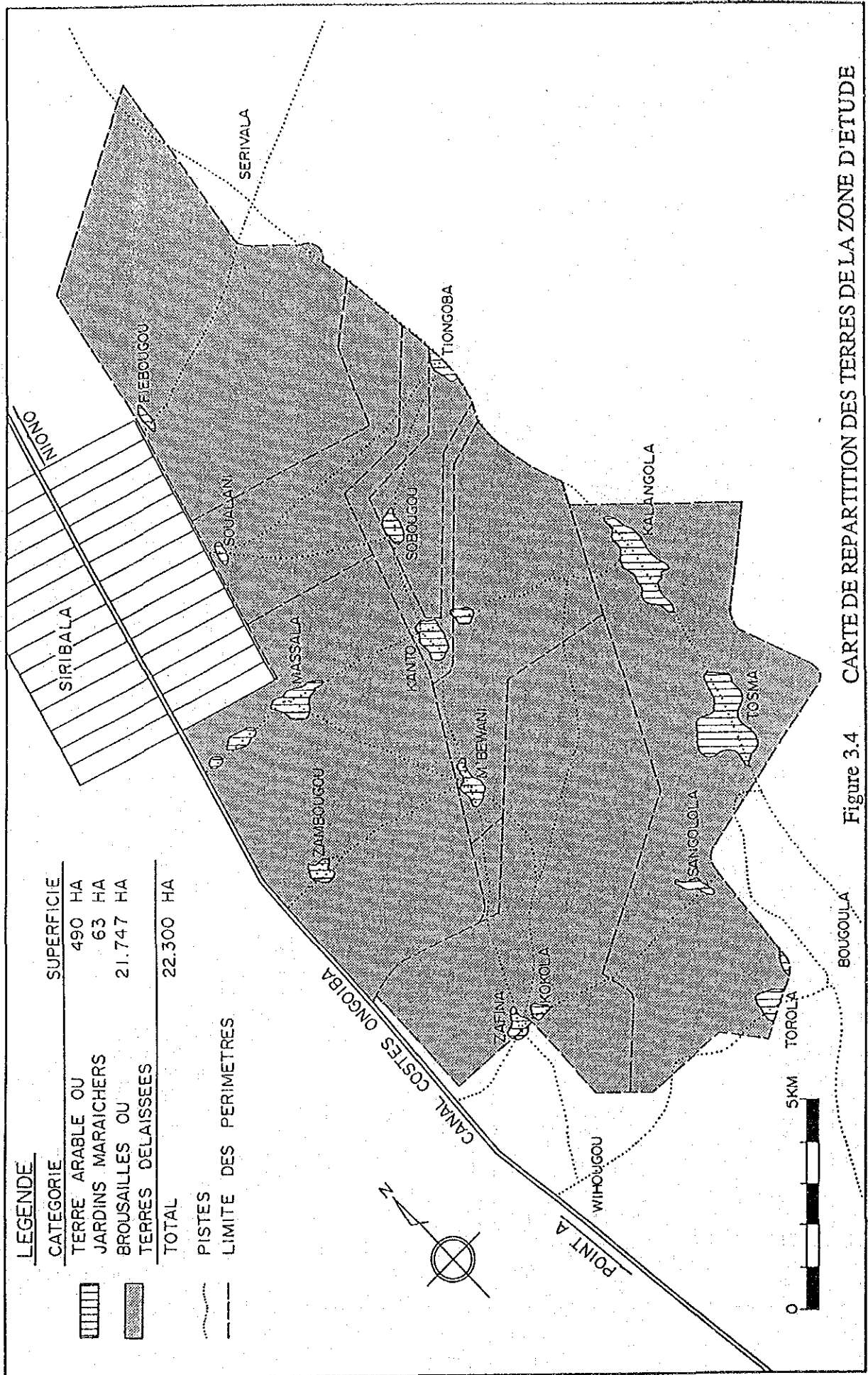


Figure 3.4 CARTE DE REPARTITION DES TERRES DE LA ZONE D'ETUDE

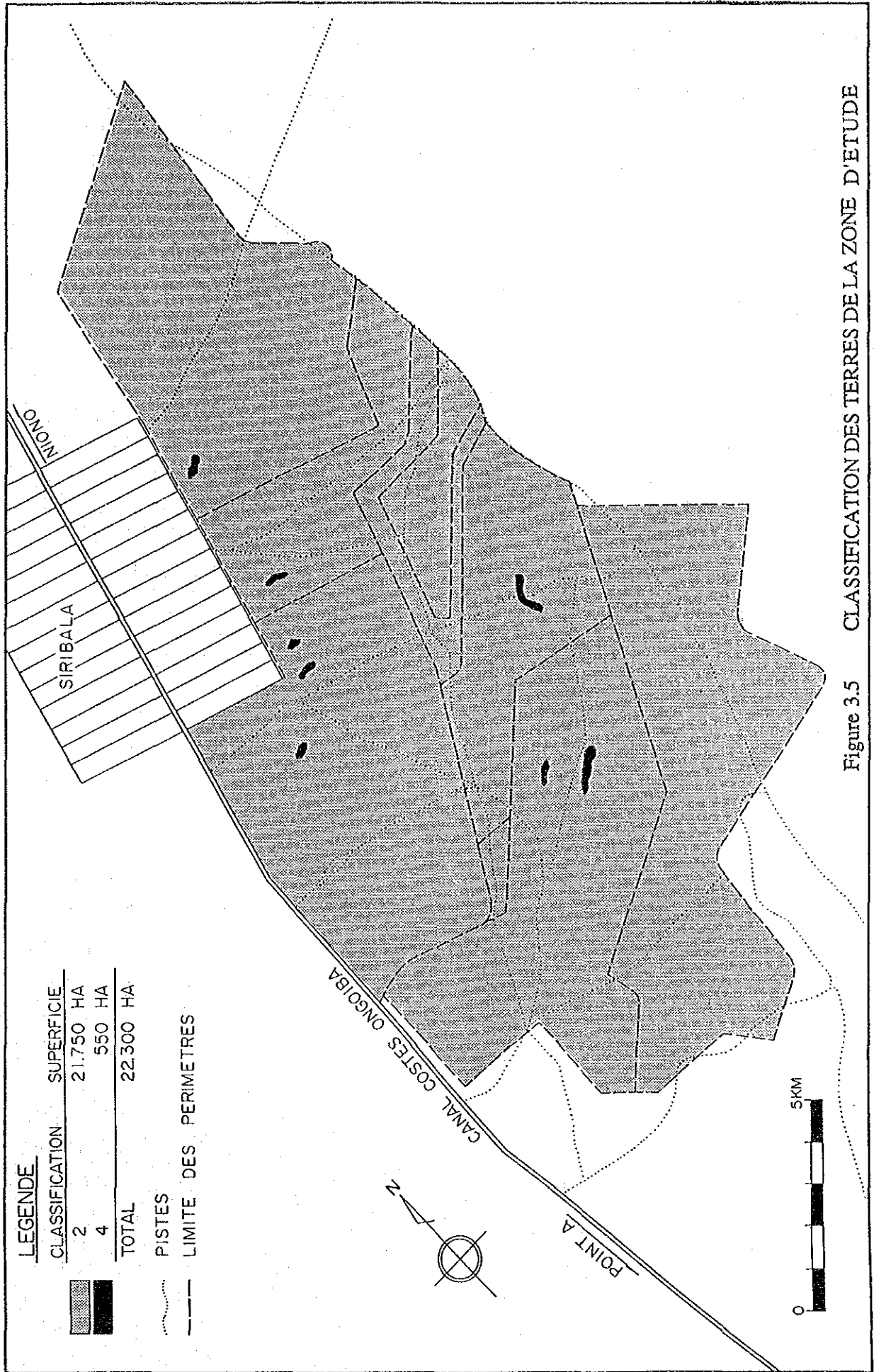
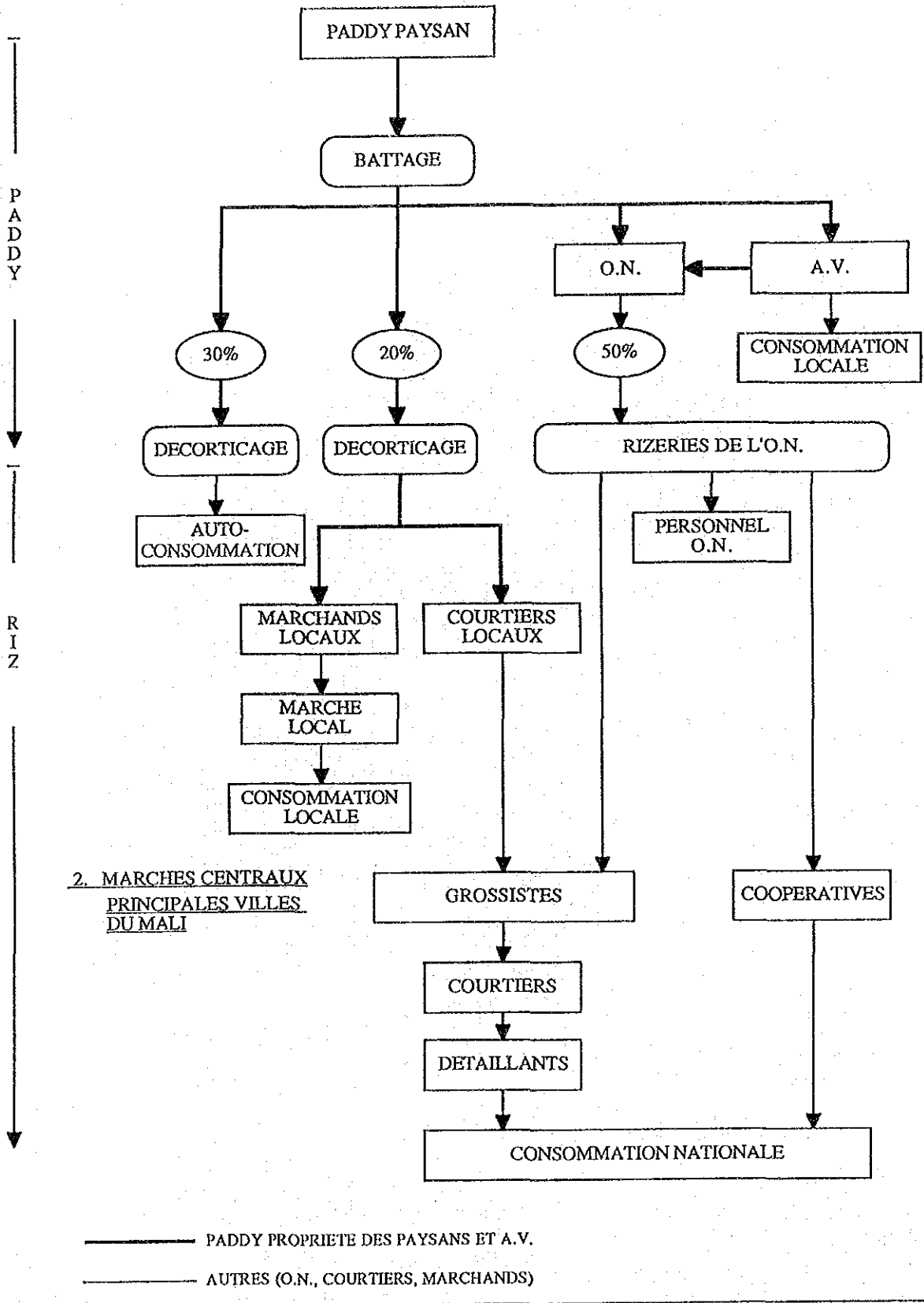


Figure 3.5 CLASSIFICATION DES TERRES DE LA ZONE D'ETUDE

Figure 3.6 STRUCTURE DE LA FILIERE COMMERCIALE DU RIZ

1. ZONES DE L'ON



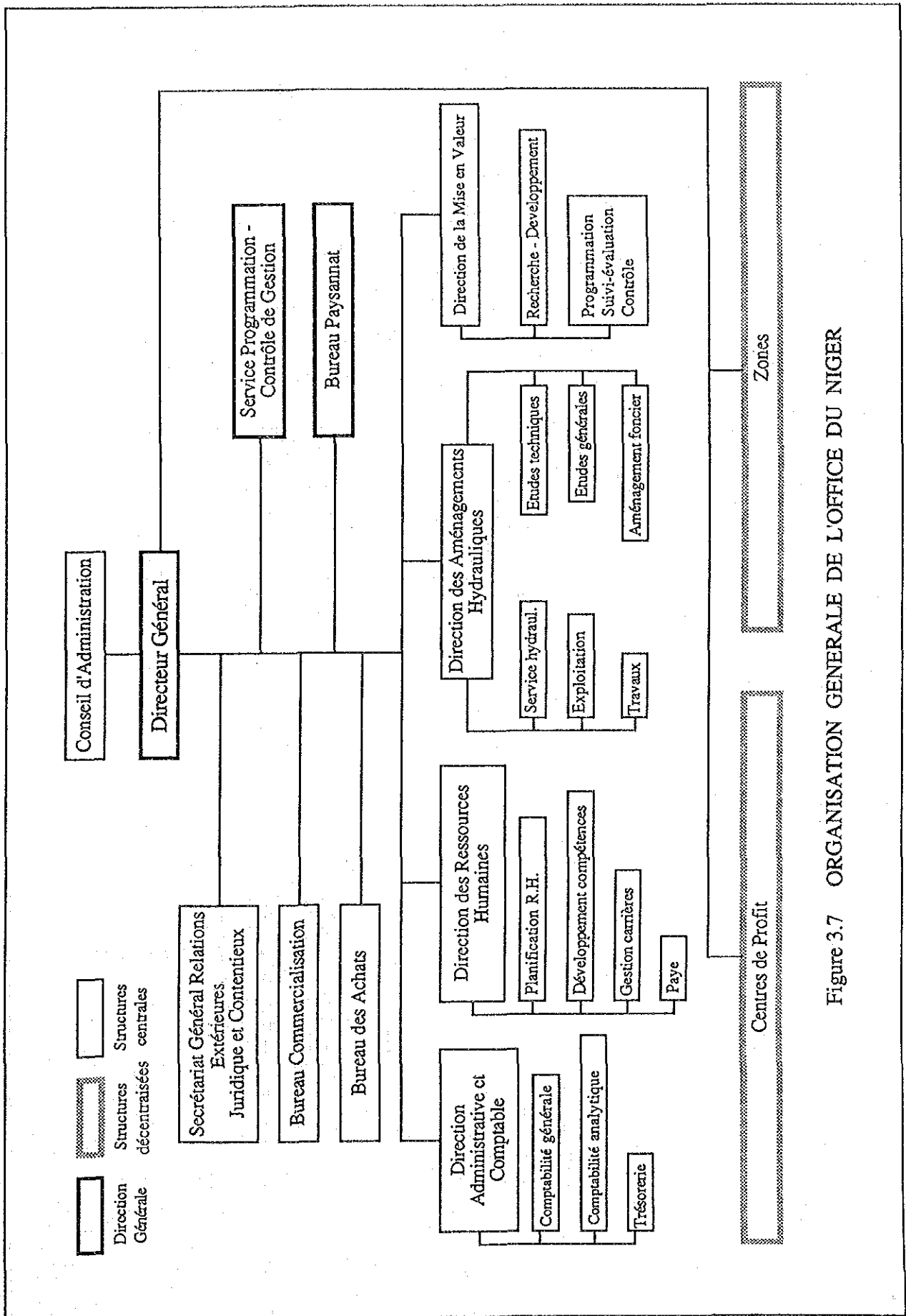


Figure 3.7 ORGANISATION GENERALE DE L'OFFICE DU NIGER

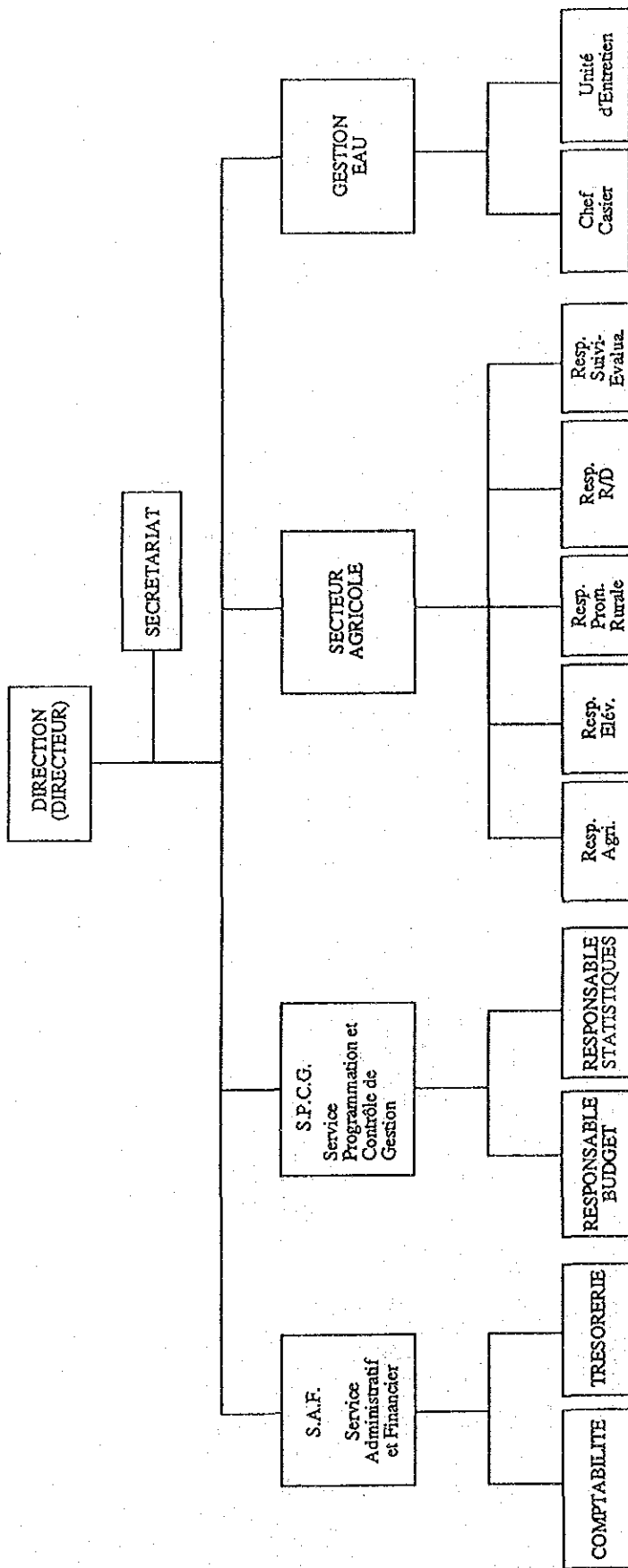


Figure 3.8 ORGANISATION D'UNE ZONE DECENTRALISEE

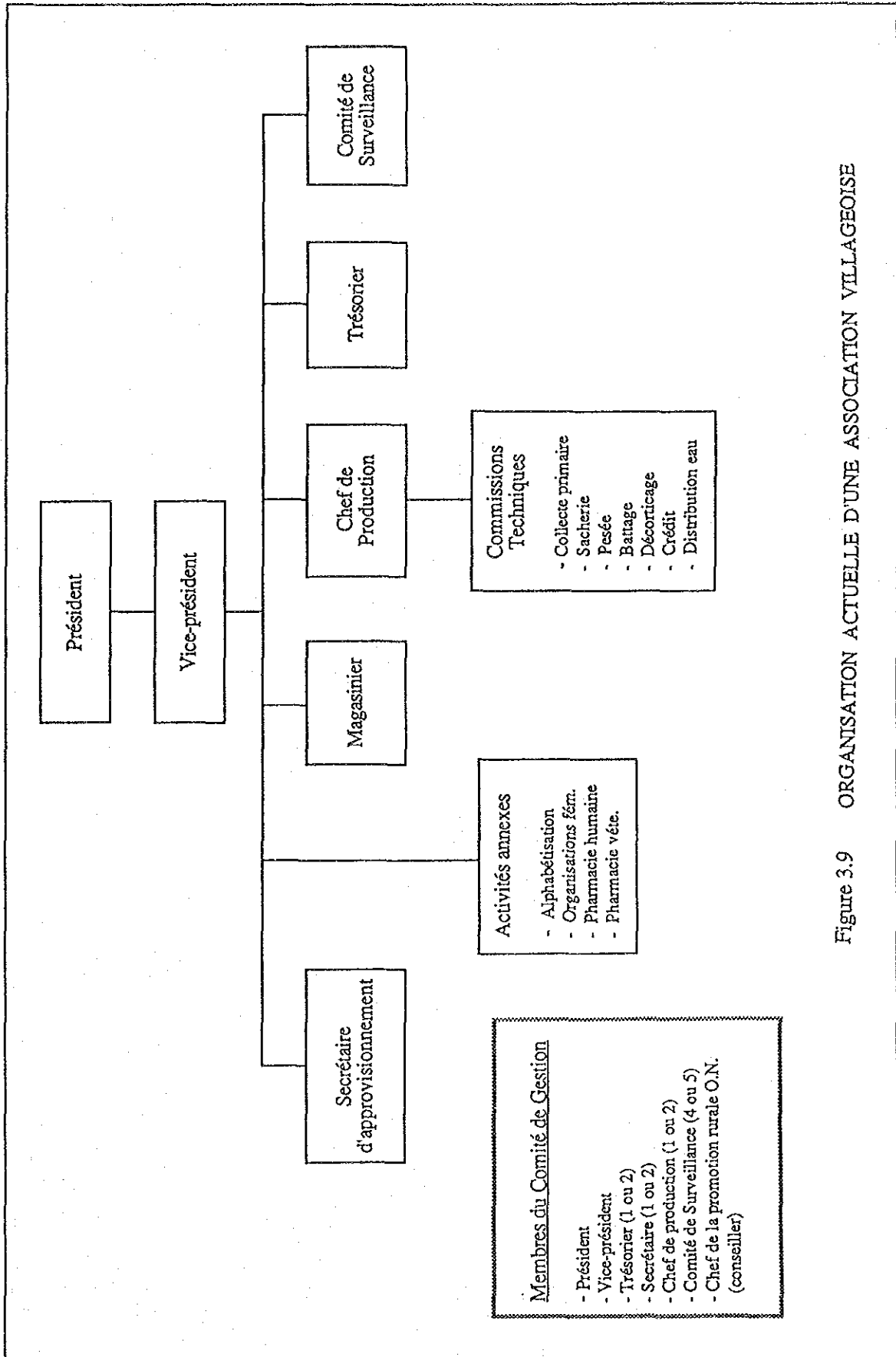


Figure 3.9 ORGANISATION ACTUELLE D'UNE ASSOCIATION VILLAGEOISE

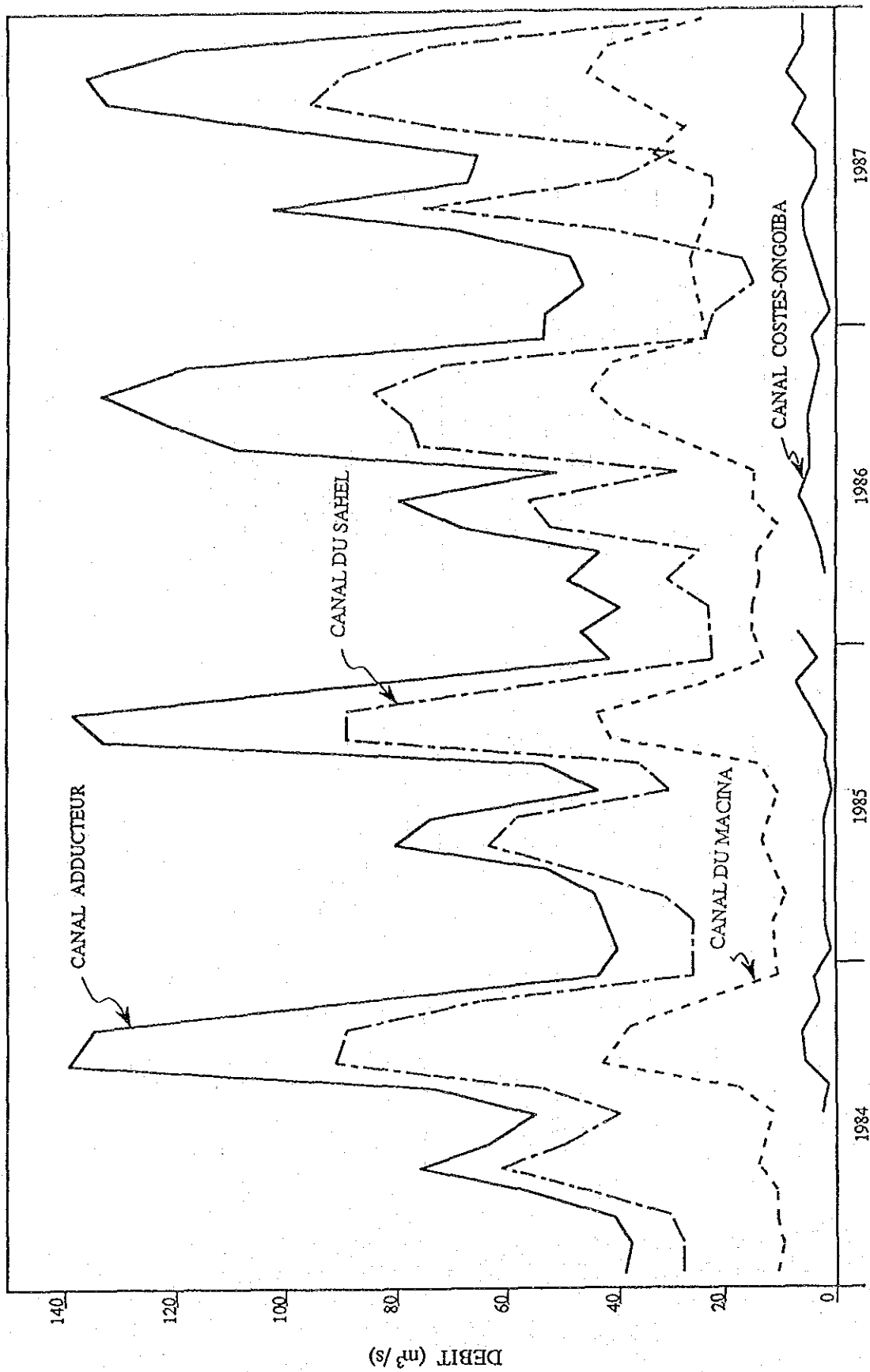


Figure 4.1 RELEVÉ DES DÉBITS DANS CHAQUE CANAL AU COURS DE L'ANNÉE 1984 - 1987

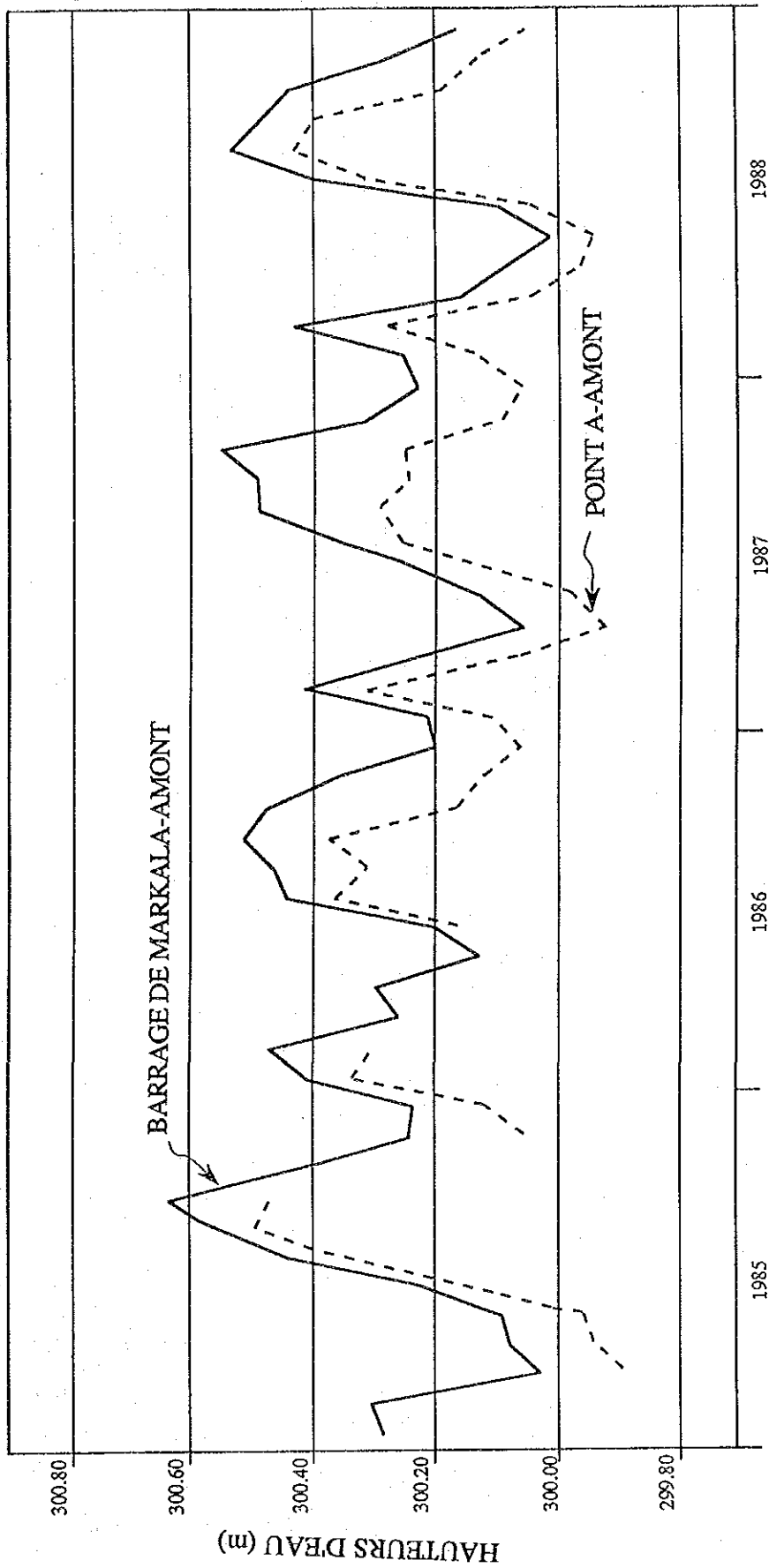


Figure 4.2 RELEVÉ DES DÉBITS DANS CHAQUE CANAL
AU COURS DES ANNÉES 1985-1988

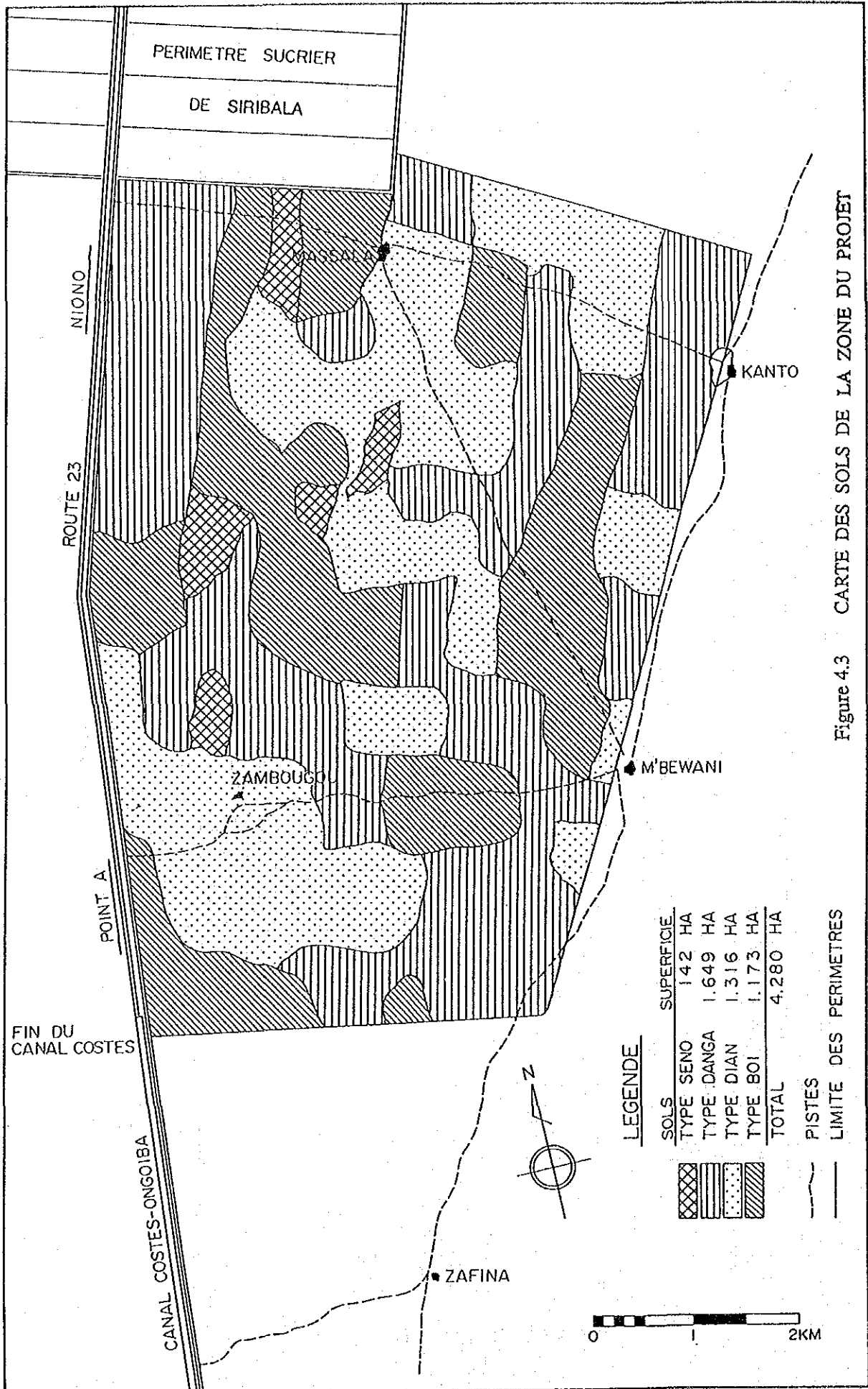


Figure 4.3 CARTE DES SOLS DE LA ZONE DU PROJET

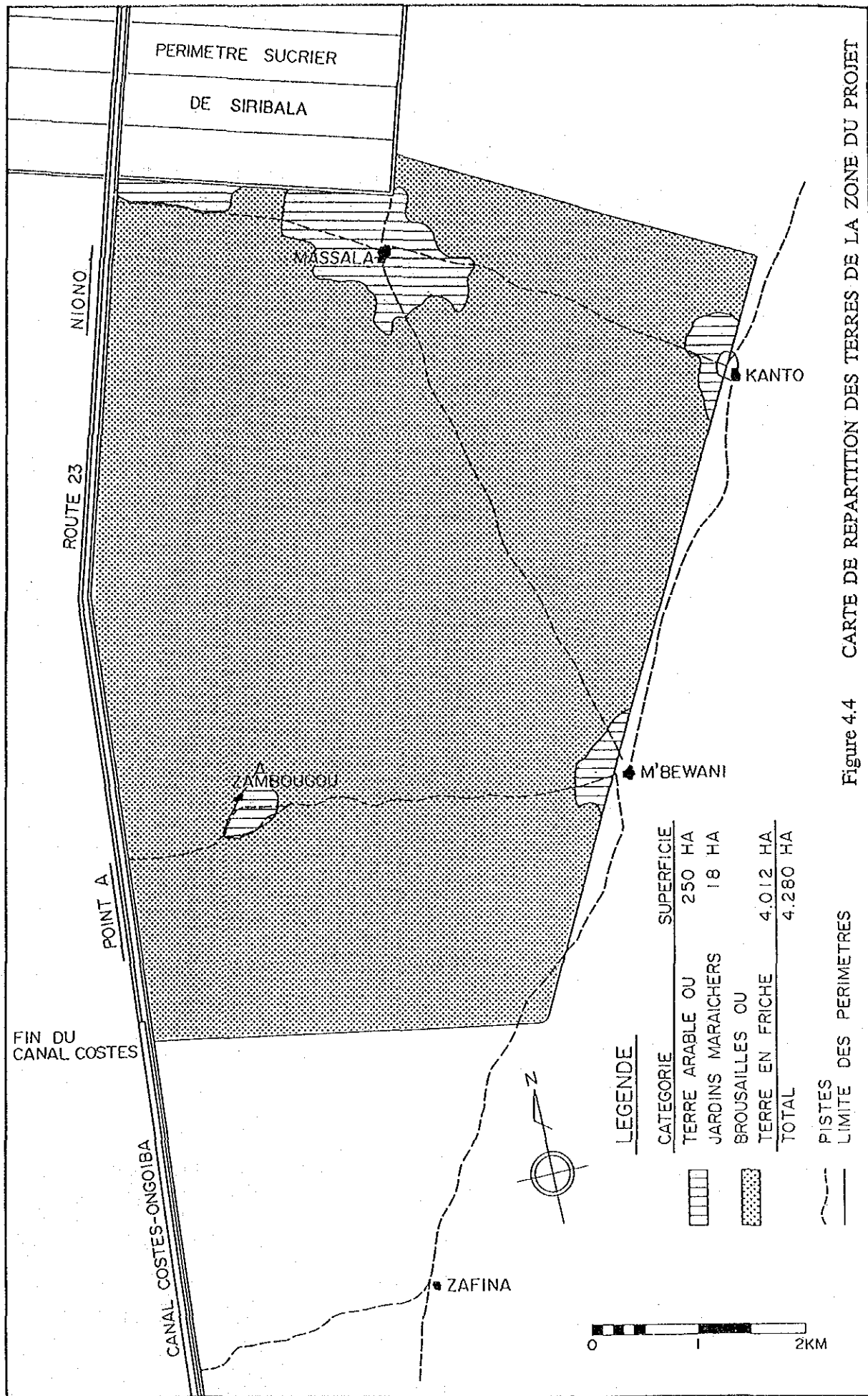


Figure 4.4 CARTE DE REPARTITION DES TERRES DE LA ZONE DU PROJET

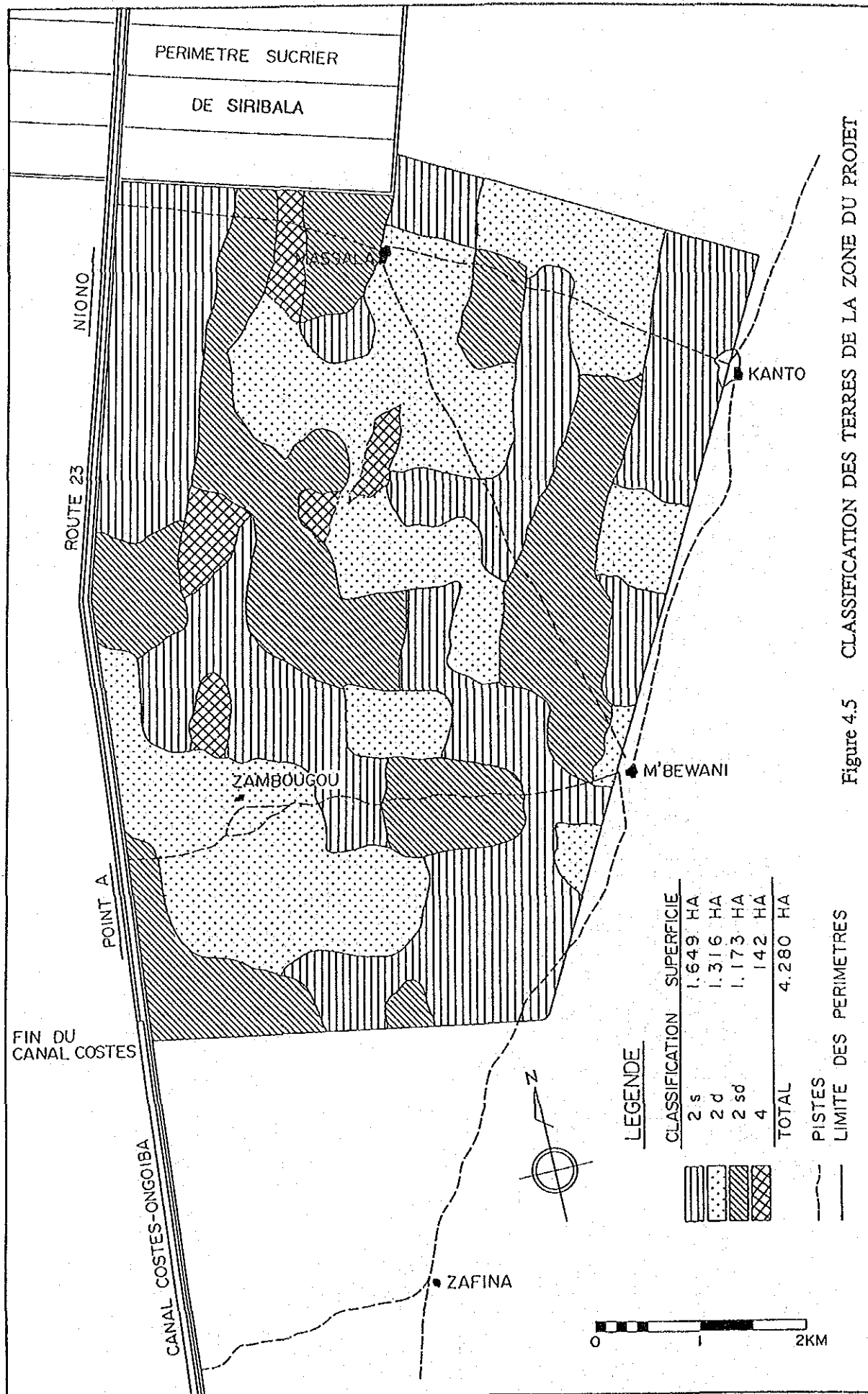


Figure 4.5 CLASSIFICATION DES TERRES DE LA ZONE DU PROJET

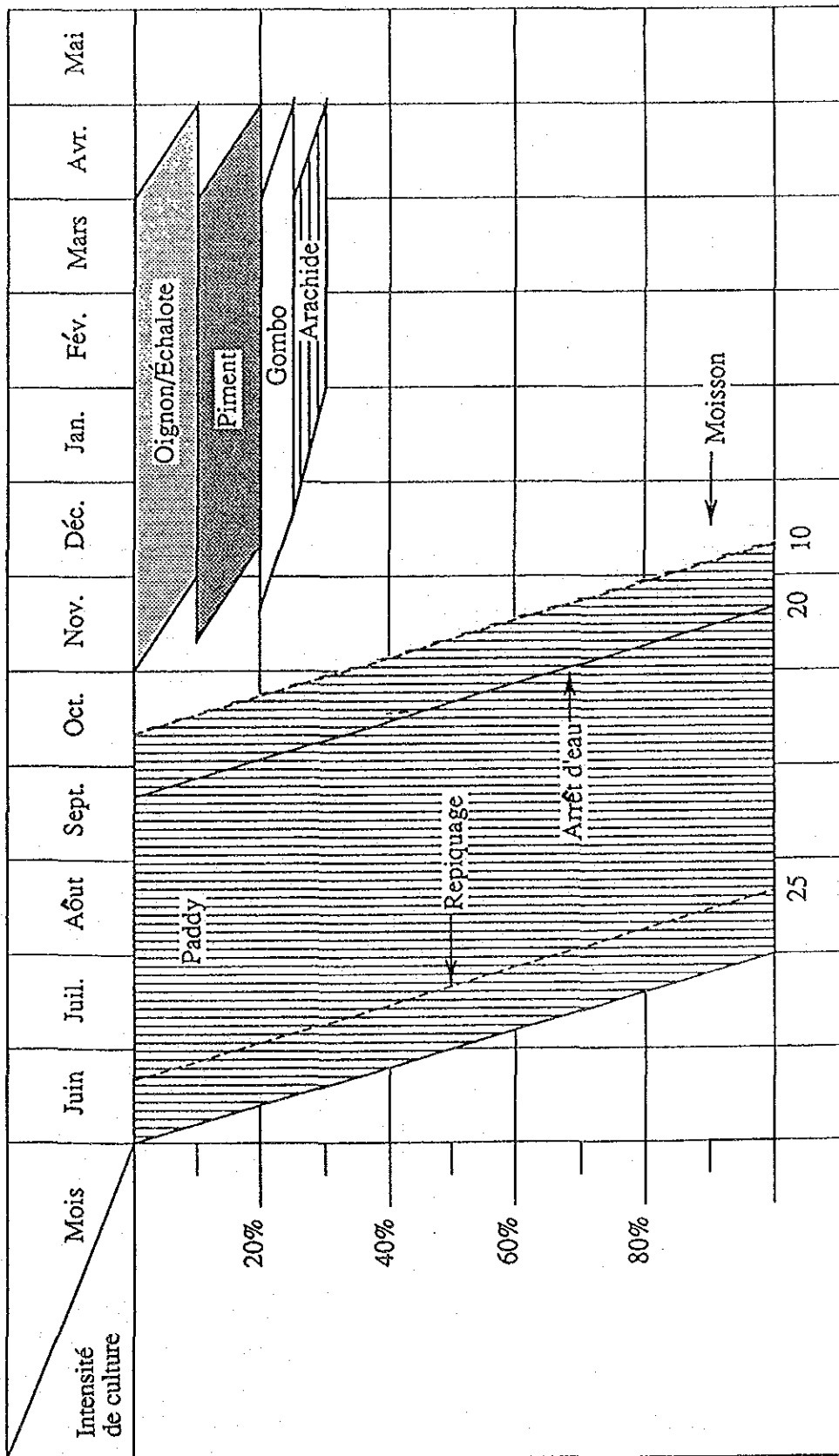


Figure 5.1 CALENDRIER CULTURAL DU PROJET

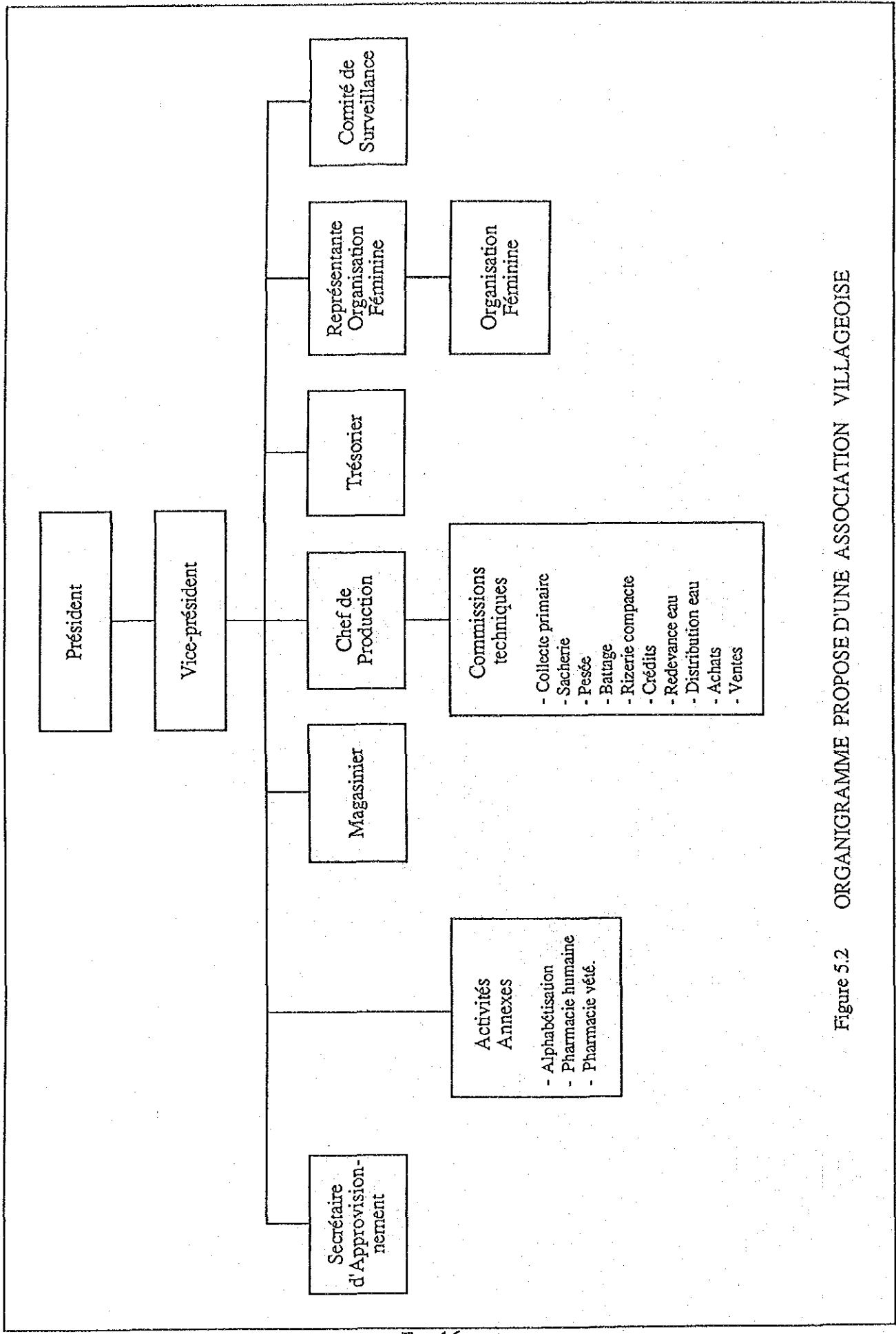


Figure 5.2 ORGANIGRAMME PROPOSE D'UNE ASSOCIATION VILLAGEOISE

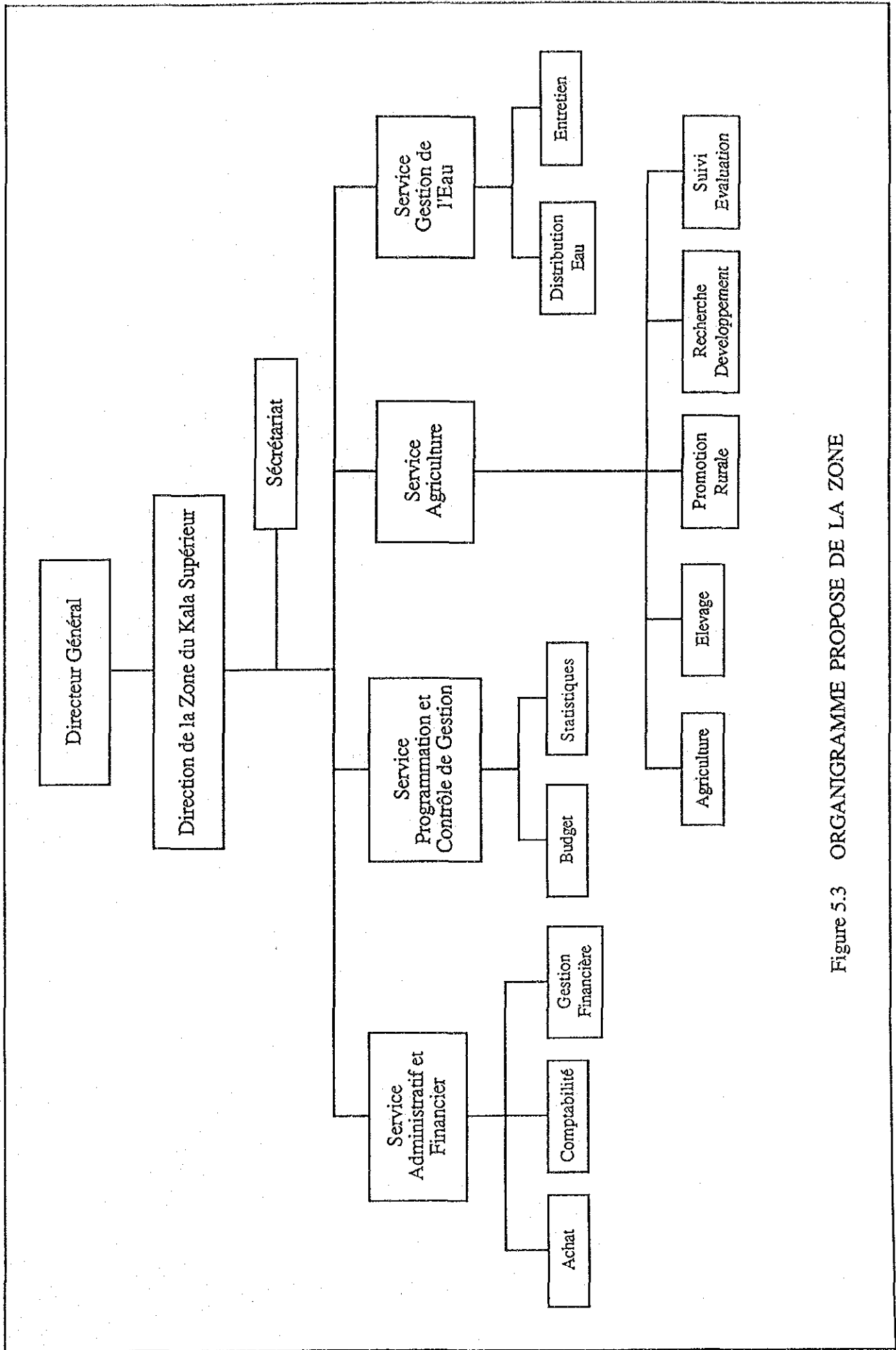


Figure 5.3 ORGANIGRAMME PROPOSE DE LA ZONE