

09786

ETUDE DE COMMUNAUTES TCHADIENNES  
PRATIQUANT L'IRRIGATION  
RAPPORT DE LA PHASE I



Préparé par:

Dr. Alfred S. Waldstein; Djime Adoum; Wendy H. Ascher  
et Eric Johnson

Associates in Rural Development, Inc.  
110 Main Street, Fourth Floor  
B.P. 1397  
Burlington, VT 05402  
U.S.A.

Au titre du Contrat AID No 625-0929-C-00-7017-00

Traduit de l'américain par:

Djikoloum Mangué; Souleyman Caman

Date: le 22 août 1988

28FC00

## TABLE DES MATIERES

<u>SIGLES ET ABREVIATIONS</u>	i
<u>REMERCIEMENTS</u>	ii
<u>CARTE DU TCHAD</u>	iv
<u>SOMMAIRE</u>	v
I. <u>INTRODUCTION</u>	1
A. Contexte Socio-économique	1
B. Irrigation	2
C. Objectif	3
D. Cadre de Travail Conceptuel	4
II. <u>ORGANISATION DU RAPPORT</u>	8
A. Phase I	8
B. Méthodologie	8
C. Présentation du Rapport	10
III. <u>LES PERIMETRES IRRIGUES MIS EN VALEUR PAR DES PARTICULIERS</u>	12
A. Environnement des Exploitations	12
B. Les Ménages	18
C. Ressources des Ménages	19
1. Droits à la Terre et à l'Eau	19
2. Main-d'Oeuvre	20
3. Capital	21
4. Gestion	23
D. Deploiement des Ressources dans l'Entreprise Agricole	25
1. Le Système Agricole	25
2. Autres Activités Economiques	27
3. Coûts/Bénéfices du Système de Production	27
E. Caractéristiques des Périmètres Irrigues Mis en Valeur par des Particuliers dans la Préfecture du Chari-Baguirmi	30
F. Contraintes et Potentialités Pour Une Croissance Future	32
G. Recommandations Pour Lâcher les Contraintes	34
IV. <u>LES SYSTEMES D'IRRIGATION VILLAGEOIS AUX RIVES DU LOGONE/CHARI</u>	35
A. Environnement de la Communauté	35
B. Ménages	41

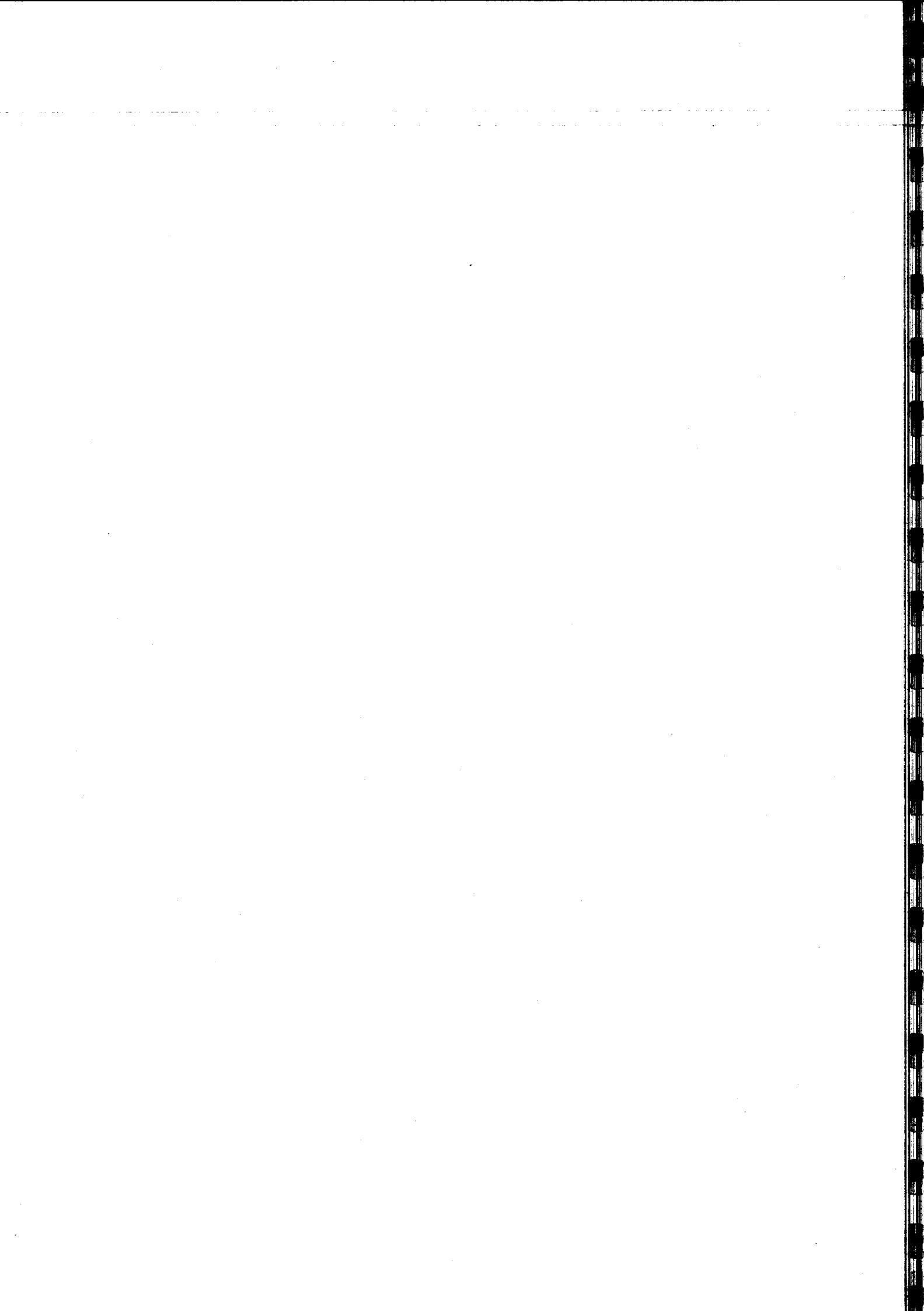
C.	Ressources des Ménages	43
1.	Droits à la Terre et à l'Eau	43
2.	Main-d'Oeuvre	45
3.	Capital	45
4.	Gestion	47
D.	Deploiemnt des Ressources dans l'Entreprise Agricole	50
1.	Système de Production	50
2.	Autres Activités Economiques	52
3.	Coûts/Benefices du Système de Production	53
E.	Caractéristiques des Systèmes d'Irrigation Villageois aux Rives du Logone/Chari	56
F.	Contraintes et Potentialités Pour Une Croissance Future	57
G.	Recommendations Pour Lâcher les Contraintes	58
V.	<u>LE SYSTEME DE PRODUCTION DU CASIER B DE BONGOR</u>	60
A.	Environnement de la Communauté	61
B.	Ménages	63
C.	Ressources des Ménages	68
1.	Droits à la Terre et à l'Eau	68
2.	Main-d'Oeuvre	71
3.	Capital	71
4.	Gestion	72
D.	Deploiemnt des Ressources dans l'Entreprise Agricole	73
1.	Système de Production	73
2.	Autres Activités Economiques	78
3.	Coûts/Benefices du Système de Production	78
E.	Caractéristiques du Casier B de Bongor	80
F.	Contraintes et Potentialités Pour Une Croissance Future	82
G.	Recommendations Pour Lâcher les Contraintes	83
VI.	<u>SYSTEME DE PRODUCTION DANS LES OUADDIS DU KANEM</u>	85
A.	Environnement de la Communauté	86
B.	Ménages	91
C.	Ressources des Ménages	92
1.	Droits à la Terre et à l'Eau	92
2.	Main-d'Oeuvre	95
3.	Capital	96
4.	Gestion	98
D.	Deploiemnt des Ressources dans l'Entreprise Agricole	100
1.	Système de Production	100
2.	Autres Activités Economiques	103
3.	Coûts/Benefices du Système de Production	104
E.	Caractéristiques des Systèmes d'Irrigation des Ouaddi du Grand Kanem	106
F.	Contraintes et Potentialités Pour Une	

Croissance Future	107
G. Recommendations Pour Lâcher les Contraintes	109
<b>VII. SYSTEMES D'IRRIGATION DANS LES POLDERS DU LAC-TCHAD</b>	<b>110</b>
A. Environnement de la Communauté	113
B. Ménages	117
C. Ressources des Ménages	119
1. Droits à la Terre et à l'Eau	119
2. Main-d'Oeuvre	121
3. Capital	122
4. Gestion	123
D. Deploiement des Ressources dans l'Entreprise Agricole	124
1. Système de Production	124
2. Autres Activités Economiques	126
3. Coûts/Bénéfices du Système de Production	127
E. Caractéristiques des Systèmes d'Irrigation dans les Polders de Lac-Tchad	129
F. Contraintes et Potentialités Pour Une Croissance Future	130
G. Recommendations Pour Lâcher les Contraintes	132
<b>VIII SYNTHESE ET CONCLUSION</b>	<b>133</b>
<b>ANNEXES</b>	
A. Relevés Pluviométriques pour N'Djaména et Bongor	A-1
B. Bibliographie	B-1
C. Fluctuation des Mercuriales	C-1
D. Niveau Minimal du Lac-Tchad à Bol (1954-79)	D-1



## SIGLES ET ABREVIATIONS

ACRA	Association de Coopération Rurale en Afrique
ARD	Associates in Rural Development
BADEA	Banque Arabe pour le Développement Economique en Afrique
BIEP	Bureau Interministériel d'Etudes et de Programmation
CAMAN	Coopérative Agricole des Maraîchers et Arboriculteurs de N'Djamena
CARE/Tchad	Coopérative of American Relief Everywhere, Délégation à Ndjaména
cm	Centimètre(s)
FAC	Fonds d'Aide et de Coopération
FAO	Organisation des Nations-Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FCFA	Monnaie de l'Afrique Équatoriale et Occidentale (280 FCFA = 1,00 \$ en décembre 1987)
CH	Chevaux
BIRD	Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement
FIDA	Fonds International de Développement Agricole
Kg	Kilogramme(s)
m	Mètre(s)
MADR/DREM	Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural/Division des Recherches en Eau et Météorologie
mm	Millimètre(s)
ONG	Organisation Non Gouvernementale
ONADEH	Office National du Développement de l'Horticulture
ONDR	Office National de Développement Rural
ORSTOM	Office de Recherches Scientifiques et Techniques d'Outre-Mer
ORT	Organisation de la Reconstruction par le Travail
PAM	Programme Alimentaire Mondial
PIC	Périmètres Irrigues du Chari
RPC	République Populaire de Chine
SEMABLE	Secteur Expérimental de Modernisation Agricole pour le Blé
SODELAC	Société de Développement du Lac
USAID	Agence Américaine pour le Développement International
VITA	Volunteers in Technical Assistance, une ONG Américaine



## SOMMAIRE

L'économie rurale du Tchad a souffert des effets exceptionnels des événements de la décennie écoulée. Les deux problèmes conjugués de la longue période de pluviométrie anormalement faible et incertaine et de troubles civils périodiques et violents ont sapé l'économie de la zone sahélienne en particulier. Dans les régions septentrionales du sahel, les populations s'adaptent au milieu en se réunissant autour de ressources fiables qui subsistent: Le Lac-Tchad et les ouaddis. Dans les régions méridionales, le retour de la paix civile a vu la population s'atteler à l'accroissement de la production agricole sur les marchés urbains en rapide croissance.

Indépendamment de l'activité du gouvernement et des bailleurs de fonds, les gens, de plus en plus, intègrent l'irrigation dans leur stratégie d'économie ménagère dans le cadre des efforts qu'ils font pour s'adapter aux changements survenus dans l'assiette de leurs ressources.

La présente étude a pour objectif d'identifier et d'analyser les facteurs qui, du point de vue de la gestion de l'exploitation agricole, déterminent dans quelle mesure les systèmes d'irrigation au Tchad sont capables de répondre aux objectifs conceptionnels qui leur sont assignés. La présente étude met principalement l'accent sur les facteurs sociologiques mais aborde également les forces agronomiques et économiques dans la mesure où celles-ci jouent un rôle dans la prise de décision au niveau de l'exploitation agricole. Les résultats de cette étude sont destinés à contribuer à la programmation et à l'élaboration de projets d'irrigation. Par conséquent, elle comprend des critères conceptionnels et autres orientations générales pour maximiser la performance des projets qui en résulteront.

La présente étude s'est déroulée dans la perspective des systèmes de production agricole. Une unité agricole familiale au Tchad utilise une combinaison de ressources spécifiques dont elle dispose pour poursuivre sa stratégie économique. Ladite stratégie consistera à maximiser la sécurité tout en minimisant les risques et les aléas qu'elle engendrera. La cellule de prise de décision au niveau de l'exploitation agricole familiale fonde l'exécution de la stratégie sur des informations constamment mises à jour, relatives à la valeur de chaque ressource disponible.

Le présent rapport représente la Phase I d'un rapport en deux volets. L'objectif de cette première phase est de décrire du point de vue du système de production agricole, les modes de production des communautés qui utilisent l'irrigation. Les travaux d'étude sur le terrain se sont déroulés dans neuf sites

divers représentant cinq différents types de communautés au Tchad qui recourent à l'irrigation.

Trois périmètres irrigués mis en valeur par des particuliers dans les environs de N'Djaména ont fait l'objet de cette étude. Ces exploitations agricoles se sont développées spontanément, dans le sens qu'aucune institution centrale n'a pris part ni à l'approbation ni à la planification de leur processus de développement. Le niveau du financement nécessaire à la mise en fonctionnement d'un périmètre irrigué de ce type suggère que son propriétaire doit disposer d'un revenu autonome afin de démarrer.

Ces périmètres irrigués mis en valeur par des particuliers sont consacrés à la production commerciale. Même les céréales de base cultivées dans ces périmètres sont pour une très grande partie destinées à la vente. Les propriétaires de ces exploitations se nourrissent principalement de la production de leurs champs pluviaux.

Les propriétaires de ces trois périmètres irrigués soit sont déjà en possession du titre foncier de leurs fermes soit en ont entamé le processus d'obtention.

La main d'oeuvre, elle, ne constitue pas un facteur limitant. Toutes ces trois exploitations sont gérées comme des entreprises familiales. Toutes les trois bénéficient de l'assistance technique et financière de Volunteers in Technical Assistance (VITA).

Les trois périmètres irrigués privés de la présente étude utilisent la même technologie de production agricole. Elles procèdent toutes à l'enrichissement du contenu organique de leurs sols avec des engrains d'origine animale. Toutes ces exploitations achètent des semences commerciales, appliquent des engrains chimiques et font usage, au besoin, d'autres traitements chimiques. Toutes les trois recourent à l'Office National du Développement de l'Horticulture (ONADEH) pour des conseils techniques et pour des informations sur les variétés, les pratiques culturales des nouvelles variétés ainsi que sur les maladies et les parasites des plantes.

L'irrigation dans ces trois exploitations privées décroissent considérablement pendant la saison des pluies. A ce moment, les propriétaires canalisent l'essentiel de la main-d'oeuvre vers la culture de céréales sur les terrains cultivés sous pluies. Les seules céréales qu'on fait pousser dans ces périmètres par irrigation sont le maïs précoce et le maïs tardif.

L'avenir à court terme des périmètres irrigués privés du Chari-Baguirmi est d'une manière générale favorable. Il semble

que ce type d'irrigation soit un débouché prioritaire pour les fonds d'investissement des familles ayant des revenus monétaires provenant d'autres sources. Les coûts de production et de commercialisation sont élevés, probablement plus élevés qu'au Cameroun. Par contre, dans la région de N'Djaména, l'économie a connu une expansion rapide avec le rétablissement de la paix civile. Cet essor économique généralisé a déclenché une demande de plus en plus grande de fruits et légumes tels que ceux cultivés dans ces parcelles. Cependant, l'intensité, l'éventail et les perspectives de cette demande restent en ce moment inconnus.

L'étude a également porté sur deux systèmes d'irrigation au niveau villageois, à Gaoui et Saiman sur le fleuve Chari. Les systèmes d'irrigation au niveau villageois sont ceux organisés par la communauté, dont le mode de production est basé sur le pompage des eaux du Logone et du Chari et dont la production agricole est destinée au marché de N'Djaména.

Il est autrement très difficile de généraliser quant à ce type d'irrigation. Nombre de périmètres comme celui de Gaoui, se sont développés de manière spontanée. D'autres, comme celui de Saiman se sont développés dans le cadre d'un projet planifié et dirigé par des organismes extérieurs à la région.

L'importance que revêt la production irriguée pour la stratégie économique des paysans est aussi très différente dans les deux cas. A Gaoui, l'irrigation constitue l'activité économique la plus importante. A Saiman, elle est une activité secondaire. Les habitants ont investi une portion relativement modeste de leurs fonds propres dans la culture irriguée.

Ces deux communautés paysannes qui pratiquent l'irrigation ont cependant en commun un certain nombre de caractéristiques. Le fonds d'investissement par paysan est beaucoup plus faible que pour les périmètres irrigués privés. Comme dans le cas des périmètres privés, l'objectif de la production irriguée est d'abord et avant tout la vente sur le marché N'Djaménois. La production irriguée constitue surtout une source de revenus monétaires. La main-d'œuvre ne constitue pas une contrainte majeure à la production irriguée.

La Casier B de Bongor est le seul système ici étudié où des professionnels extérieurs à la communauté sont chargés du fonctionnement de routine. L'exploitation est gérée par un organisme para-étatique avec l'aide des bailleurs de fonds.

L'organisation et la gestion du Casier B est typique à la génération des projets d'irrigation des années 1960. Ces projets se caractérisent par l'existence de systèmes d'irrigation par pompage basés sur des technologies qui exigent un investissement important. Les coûts d'investissement de ce système sont assurés

grâce aux contributions des donateurs et du gouvernement tchadien. Ces dernières années, le Casier B a procédé à la récupération d'une grande part de ses frais de fonctionnement auprès des paysans.

Au Casier B, les opérations sont gérées par une équipe de tchadiens qui ne sont pas nécessairement issus de la localité, ni directement embauchés par les associations paysannes. Ce sont pour la plupart, des agents de l'état détachés de divers services du Ministère de l'Agriculture.

Plus que tout autre système inclus dans la présente étude, le Casier B nécessite des fonds d'origine extérieure à la communauté en vue de couvrir les frais d'investissement et les coûts de l'équipe de techniciens qui supervise les opérations.

Le domaine de prise de décision par les paysans quant à la culture dans les périmètres irrigués est étroitement circonscrit. Le coût d'opportunité de la culture dans le Casier B est probablement plus élevé que dans tout autre site ici étudié. Dans la mesure où le Casier B doit récupérer les portions croissantes de ses coûts de fonctionnement voire ses coûts d'investissement, les coûts d'opportunité de l'exploitation du Casier ne feront que s'accroître.

Les paysans de Bongor seront probablement en mesure d'adapter leurs système de cultures pluviales au niveau de pluviométries déficitaires qui s'est instauré ces dernières années. Même avec ces déficits, Bongor est arrosé de manière adéquate pour cultiver les céréales de base. A un certain niveau de redevance, le rendement marginal par journée de travail dans les périmètres irrigués descendra au-dessous du rendement marginal par journée de travail dans les champs pluviaux. A ce point, les paysans commenceront à faire une nouvelle allocation de leur main d'oeuvre, passant de la culture irriguée à la culture pluviale.

Au cours de ces dernières années, les commerçants, les artisans et les fonctionnaires prennent une part de plus en plus active au Casier, au détriment des agriculteurs. La raison en est probablement liée de manière étroite à la question du coût d'opportunité. Les fonctionnaires cultivent du riz pour nourrir leurs familles. Ils disposent déjà d'un revenu monétaire. Le coût d'opportunité tend à ne pas entrer en ligne de compte dans l'évaluation qu'ils font de leur participation au système du Casier B. Bon nombre d'artisans raisonnent de la même manière.

Les commerçants peuvent cultiver du riz dans des périmètres irrigués, en tant qu'entreprise commerciale parmi tant d'autres. Le coût d'opportunité de la culture du riz ne sera pas aussi élevé pour eux que pour les agriculteurs. Il sera toutefois plus élevé par rapport aux autres investissements.

Donc, à un certain niveau de rendement de la production du riz, il faut s'attendre à voir les commerçants se retirer du Casier B.

Les agriculteurs seront probablement les premiers à se retirer. Beaucoup d'autres l'ont déjà fait. Dans la mesure où ils cultivent du riz principalement pour en tirer un revenu monétaire, ils réorienteront leur efforts de production hors du périmètre irrigué, en fonction de la rentabilité marginale de la riziculture par rapport à la rentabilité marginale de la culture pluviale.

Le quatrième type de communautés sur lequel porte la présente étude comprend deux ouaddis, Youkou et Ngouri Molo dans le Kanem. Les réseaux d'irrigation des ouaddis sont situés dans une structure géomorphologique particulière et doivent leur bon état aux ressources en sol et en eau de cette structure.

La culture dans les ouaddis dépend du chadouf pour le puisage d'eau des puits creusés à la main. Cette technologie exige de très faibles niveaux d'investissement. D'autre part, en raison des restrictions qui lui sont inhérentes, exercées sur le volume d'eau qu'il peut tirer, l'usage du chadouf limite la superficie qu'exploite un paysan.

Il y a habituellement un prétendant à toute la terre dans un ouaddi. En conséquence des dernières années de sécheresse, la restriction qui a affecté la mise en valeur de ces terrains procède souvent plus de la profondeur de la nappe phréatique que de la volonté du propriétaire du terrain.

La culture dans les ouaddis est, pour les paysans qui y detiennent des terres, la plus productive activité économique qui subsiste. L'exploitation agricole des ouaddis est cependant plus ardue que celle des polders, principalement parce que dans les ouaddis, les périmètres sont irrigués au chadouf tandis que les polders le sont sous un régime modifié de décrue. La culture dans les ouaddis est moins rémunératrice que l'élevage. Bien que la culture des ouaddis soit théoriquement moins prioritaire, les paysans consacrent de plus en plus d'effort et de ressources aux ouaddis, car ni la culture dans les polders ni l'élevage n'a été possible au cours des dernières années au point d'assurer leur sécurité économique aux familles.

Dans les conditions écologiques actuelles, les paysans des ouaddis investissent des ressources dans l'extension des vergers. Ils investissent dans la réalisation de haies protectrices. Ce sont là, les signes d'un engagement. Il subsistera toujours la question de savoir comment les paysans se comporteraient si l'environnement leur redevenait favorable.

L'objectif principal de la culture dans les ouaddis demeure néanmoins la production des céréales de base destinées à

la consommation familiale. Pour l'instant, la production n'est pas essentiellement tournée vers le marché. Il se peut que l'intérêt porté aux arbres fruitiers et aux haies protectrices soit toutefois le prélude d'une tendance à une production commerciale croissante.

Le dernier type d'irrigation dans la présente étude porte sur les polders du Lac-Tchad. La mission ayant entrepris cette étude y a inclus le village de Matafo 3 qui jouit de droits fonciers sur une section du polder de Guini.

La culture dans les polders ne constitue pas l'activité prioritaire des paysans qui la pratiquent. Elle relève d'un ensemble d'activités avec lesquelles jonglent les paysans. La priorité est accordée à l'élevage. La seconde à la culture de décrue tandis que la culture dans les polders vient en troisième position.

La culture dans les polders a l'avantage de permettre aux paysans d'installer leurs familles dans le village toute l'année. C'est toutefois un travail plus pénible que la culture de décrue et moins rémunérateur que l'élevage. Soupape de sûreté, la culture des polders permet aux agriculteurs sur place de s'adapter aux fluctuations des conditions locales.

Actuellement, les paysans n'exploitent pas les polders pour essentiellement en commercialiser les produits. Plutôt, ils cultivent des céréales de consommation courante pour la satisfaction des besoins alimentaires de leurs familles. Il se pose la question de savoir si une grande facilité d'accès aux circuits de commercialisation les motiverait à s'engager davantage dans la culture des polders. Il se peut que ce surcroît de participation ne soit important, car c'est de l'élevage que la plupart des paysans voient provenir de plus gros rendements financiers à l'effort fourni. Les exploitants agricoles constitués en groupements coopératifs de pompage auraient des motivations plus évidentes pour augmenter la production en réponse à une plus grande facilité d'accès aux marchés.

Dans les conditions écologiques présentes, la culture des polders est une ressource non négligeable pour la famille paysanne, en particulier pour la main-d'œuvre constituée de femmes, des gens agés et d'enfants.

Si les conditions s'amélioraient à tel point que le Lac-Tchad atteignit un niveau supérieur à 280 mètres, il serait difficile de prévoir ce qui adviendrait. A ce niveau, les conditions se préteraient à la mise en service de l'infrastructure d'arrosage déjà conçue pour le polder de Guini. Le degré d'investissement auquel il serait souhaitable de

parvenir dans la réhabilitation de cette installation nécessiterait une étude plus approfondie.

La plus important résultat de la présente étude sera un ensemble de lignes directrices et de recommandations concernant les programmes et projets futurs dans le secteur de l'irrigation. Cependant, il nous serait prématuré de dégager en ce moment ces lignes directrices et recommandations. Ceci est le but principal du rapport de la Phase II.

Le rôle de l'irrigation dans l'exploitation agricole varie tout à fait d'un type de système à un autre. Dans les ouaddis, l'irrigation est, en ce moment, l'élément le plus productif de l'agriculture. Dans les polders, elle vient en troisième priorité après l'élevage et la culture de décrue.

Au Casier B, l'irrigation joue le rôle primordial et pratiquement unique dans les exploitations agricoles des fonctionnaires et des artisans. Pour les agriculteurs dudit Casier, les droits à l'irrigation de leurs périmètres sont relativement moins importants. Ils ont leurs champs en dehors du Casier et peuvent également pratiquer la pêche ou l'élevage.

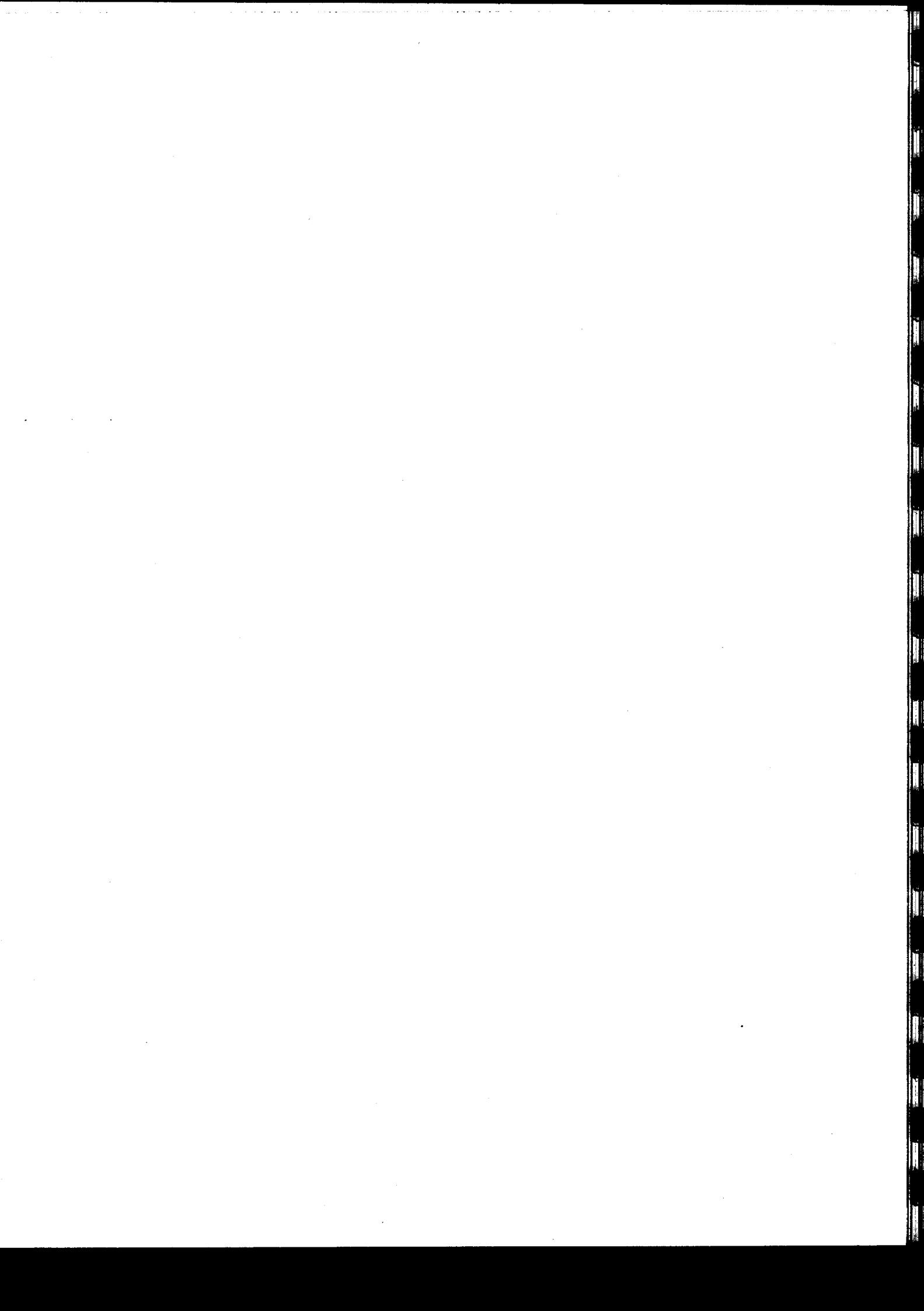
De même, les systèmes villageois que nous avons étudiés accusent un rôle équivoque de l'irrigation dans la production agricole.

Pour les trois exploitations à caractère privé, l'irrigation tient un rôle important, non pas dans le système agricole en tant que tel mais davantage dans l'ensemble de la stratégie économique des propriétaires.

Le facteur le plus important qui détermine le rôle de l'irrigation dans le système de production des cinq types de communauté pratiquant de l'irrigation au Tchad est le coût d'opportunité de la culture irriguée dans les conditions écologiques qui prévalent.

Dans d'autres communautés paysannes plus au sud qui pratiquent la culture irriguée, à l'exception du Casier B, la question du coût d'opportunité est intimement liée aux questions de commercialisation des produits. A mesure que le marché tchadien se diversifie avec le maintien de la paix civile, ces types d'irrigation connaîtront de plus en plus de motivations. Toutefois, maints facteurs exogènes auront aussi une incidence sur ces motivations. Peut-être la seule mesure susceptible d'avoir le plus grand impact positif sur le développement ultérieur de ces types d'irrigation serait la réhabilitation et l'entretien des réseaux routiers de la région.

Le Casier B de Bongor ne cadre pas bien avec ce schéma. Sa localisation se prête à une production fiable de grandes



## I. INTRODUCTION

### A. Contexte Socio-Economique

Les événements des dix dernières années ont mis la structure sociale et économique du Tchad à très rude épreuve. Les principaux problèmes ont été, une pluviométrie anormalement faible et incertaine et les reprises violentes et périodiques de la guerre civile.

Le Tchad peut être divisé en trois zones, selon la latitude, saharienne, sahélienne et soudanienne, du nord au sud. La crise des dix dernières années a été ressentie plus intensément dans la zone sahélienne -- où la production est à la frontière d'où l'agriculture pluviale est possible, et où beaucoup des actions de la guerre civile se sont produits.

Les forces conjuguées de la sécheresse et de la guerre civile ont détruit l'économie rurale de la zone sahélienne. La stratégie économique des familles paysannes dans les zones rurales a consisté, en général, à jongler avec leurs principaux intérêts en cultures pluviales et élevage, et à compléter ces derniers par un peu de produits de culture de décrue sur les terres alluviales et même par la pêche ou la production irriguée sur petite échelle, en fonction de l'endroit. La principale source monétaire était la vente de temps à autre, d'un animal, la culture d'arachide ou de coton, ou l'exode rural -- l'émigration des membres de la famille de sexe masculin en quête d'emplois rénumérateurs. La crise récente a mis en doute la viabilité de cette stratégie.

Au cours des quelques années écoulées, une bonne partie du bétail a disparu. En huit années sur 12, de 1972 à 1983, le niveau du Lac-Tchad était à son point d'étiage centenaire. Manifestement, la pluviométrie au cours de cette période ne pouvait pas garantir la sécurité alimentaire de la majorité de la population rurale. En même temps, la gravité de la crise de l'environnement a réellement devancé la dépendance habituelle des familles vis-à-vis des activités économiques secondaires. Toute activité qui dépendait de l'eau était devenue problématique. Les cultures commerciales, les cultures de décrue sur les bords du Lac Tchad et la pêche ont été pratiquement supprimées à titre de mesures temporaires. La culture de décrue dans les dépressions naturelles a été beaucoup réduite. Les troubles civils et leur impact sur l'économie nationale ont pratiquement éliminé l'emploi salarié comme simple alternative.

La crise civile a en outre aggravé la crise de l'environnement à travers la dégradation de l'infrastructure publique. L'entretien des routes de toutes saisons a été en grande partie ignoré pendant des années. Le transport routier

est devenu très lent et coûteux au Tchad, comparé même à son niveau de la décennie passée.

Les conséquences de cette étrange conjonction d'événements au Tchad ont été, dans les préfectures du Kanem et du Lac, un mouvement de populations sur une échelle relativement grande. Le flux des personnes se déplaçant en groupes de familles, s'est formé à partir du nord et de l'est vers le Lac Tchad. Pour beaucoup de gens, le Lac Tchad est la dernière ressource fiable. Des herbes fourragères fleurissent bien sur les sols humides, organiques qui apparaissant même à mesure que le Lac continue de se retirer. Un certain nombre d'éleveurs ont, par conséquent, déplacé leurs troupeaux survivants sur les bords du Lac.

La possibilité de faire des cultures a constitué un second attrait pour se déplacer sur le bord du Lac. Il y a deux types de culture possibles -- la culture de décrue à mesure que le Lac monte et descend, et la culture irriguée par puits peu profonds là où le bord du Lac s'est déjà retiré à une certaine distance. Le niveau hydrostatique est à deux - trois mètres en beaucoup d'endroits de l'ancien lit du Lac.

Même pour ceux des gens qui restent chez eux, ceci a été le moment de développer de nouveaux systèmes de production adaptables dans les conditions actuelles de l'environnement. Par conséquent, l'irrigation par puits peu profonds, souvent négligée par le passé, est apparue comme le système de production le plus sûr. L'intérêt pour ce dernier est en train de croître rapidement.

Plus au sud, dans le Chari-Baguirmi et le Mayo-Kebbi, l'impact des derniers événements sur la production alimentaire et le bien-être des populations rurales n'a pas été aussi grave. Néanmoins, la reprise de l'économie nationale a ouvert des voies de commercialisation dans lesquelles les producteurs privés et les groupes coopératifs en bordure du Logone/Chari sont très désireux de s'établir.

#### B. Irrigation

Le potentiel du Tchad en matière d'irrigation est en grande partie inexploité. En fait, dans une grande mesure, le potentiel du pays en matière d'irrigation n'est pas connu. Les débits du Logone et du Chari peuvent être estimés. Mais, en dépit d'une série d'excellentes études hydrologiques par l'Office des Recherches Scientifiques et Techniques d'Outre-Mer (ORSTOM) faites à la fin des années 1960 et au début des années 1970, les sources et vitesses de recharge des aquifères qui rendent possible l'irrigation par puits peu profonds sur le bord du Lac Tchad et dans les ouaddis de la préfecture du Kanem demeure un problème non tranché.

L'argument en faveur de la vulgarisation de l'irrigation au Tchad se présente comme suit. Quel que soit son niveau exact, le potentiel du Tchad en matière d'irrigation est sans aucun doute, grand. L'irrigation s'est développée lentement comme ailleurs dans le sahel, parce que le coût d'opportunité de l'agriculture irriguée a été trop élevé en termes de travail, capital financier et technologie relative aux systèmes de production ordinaires, la culture pluviale et l'élevage.

Cependant, à cause des troubles civils et des facteurs de l'environnement, les systèmes de production alimentaire que les tchadiens de la zone sahélienne utilisent d'ordinaire ne sont plus appropriés pour satisfaire à leurs besoins. Les gens l'ont compris et sont en train de prouver qu'ils l'ont compris -- ils font des choix qui montrent que l'irrigation répond à leurs normes de sécurité, le critère qui vient en premier lieu pour choisir un système de production alimentaire. Dans les circonstances actuelles, le coût d'opportunité de l'irrigation a chuté de manière dramatique. Par conséquent, vu la disponibilité de la ressource, les avantages objectifs de l'irrigation en termes de sûreté, et la motivation des bénéficiaires-cibles, il est temps d'étudier la vulgarisation de l'irrigation dans la zone sahélienne du Tchad.

La stratégie pour la vulgarisation de l'irrigation au Tchad doit être fonction des conditions particulières à chaque zone du pays.

Une hypothèse qui a été proposée est que, plus qu'ailleurs dans le Sahel, l'irrigation au Tchad doit se faire sur petite échelle, gérée de manière décentralisée, et produire pour la consommation dans un rayon relativement restreint. Compte-tenu des séquelles des troubles civils et des années de sécheresse, l'infrastructure rurale et les rouages administratifs du Tchad ne supportent pas autre chose. Dans tous les cas, l'irrigation au Tchad, comme ailleurs, devrait découler de processus socio-politiques à l'échelon local ou bien elle aura peu de chance d'atteindre ses buts fixés.

### C. Objectif

L'objectif de la présente étude est d'identifier et d'analyser les facteurs qui, du point de vue de la production agricole, déterminent dans quelle mesure les systèmes d'irrigation au Tchad sont capables d'atteindre leurs buts fixés. L'étude se focalise principalement sur les facteurs sociologiques mais traite également des forces agronomiques et économiques, notamment dans la mesure où elles jouent un rôle dans les prises de décision au niveau de l'exploitation agricole. Les résultats de cette étude sont destinés à être introduits dans la programmation et la conception des projets d'irrigation.

Schéma 1

Mandjafa

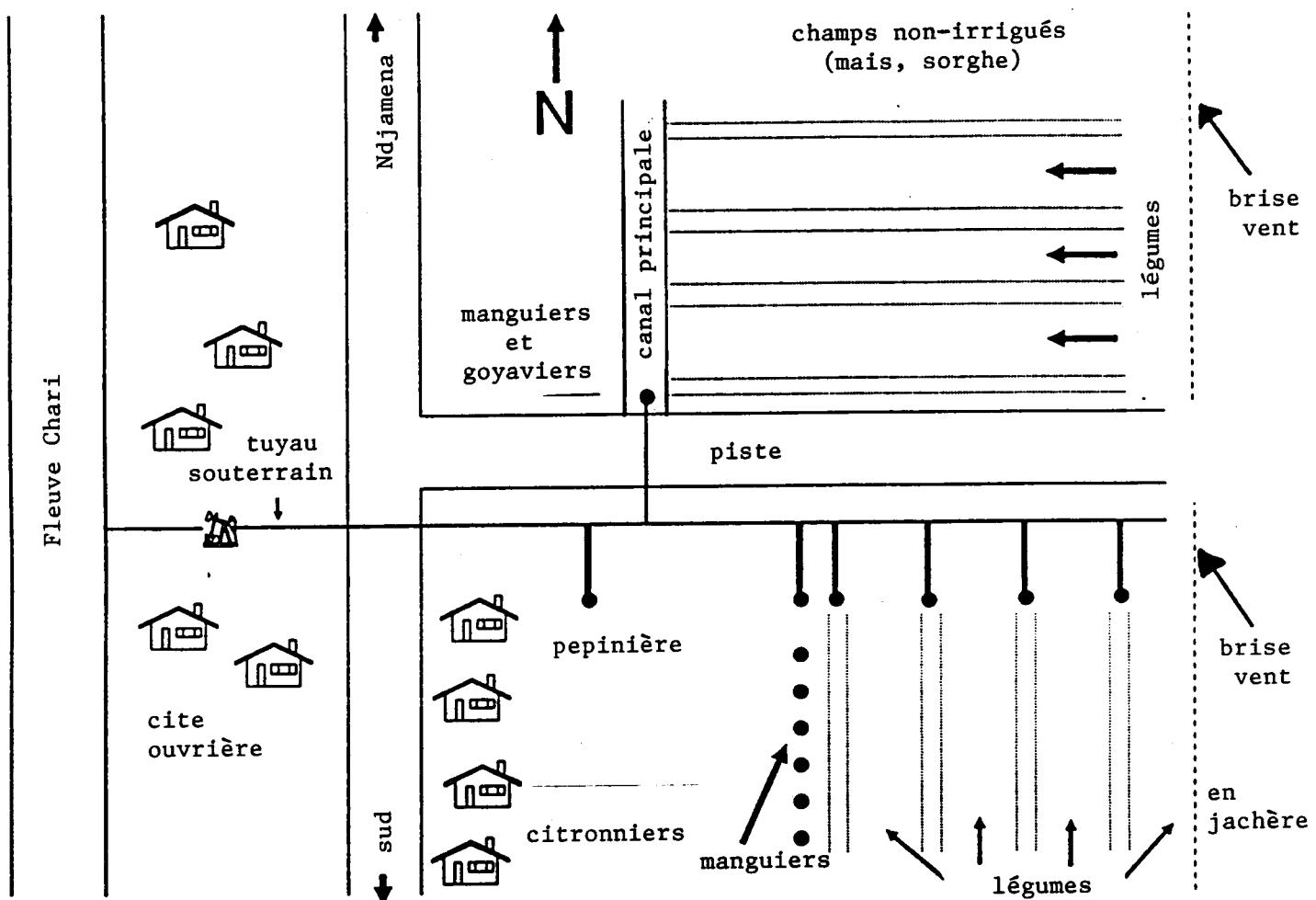


Schéma 2

Dagarmassa #1

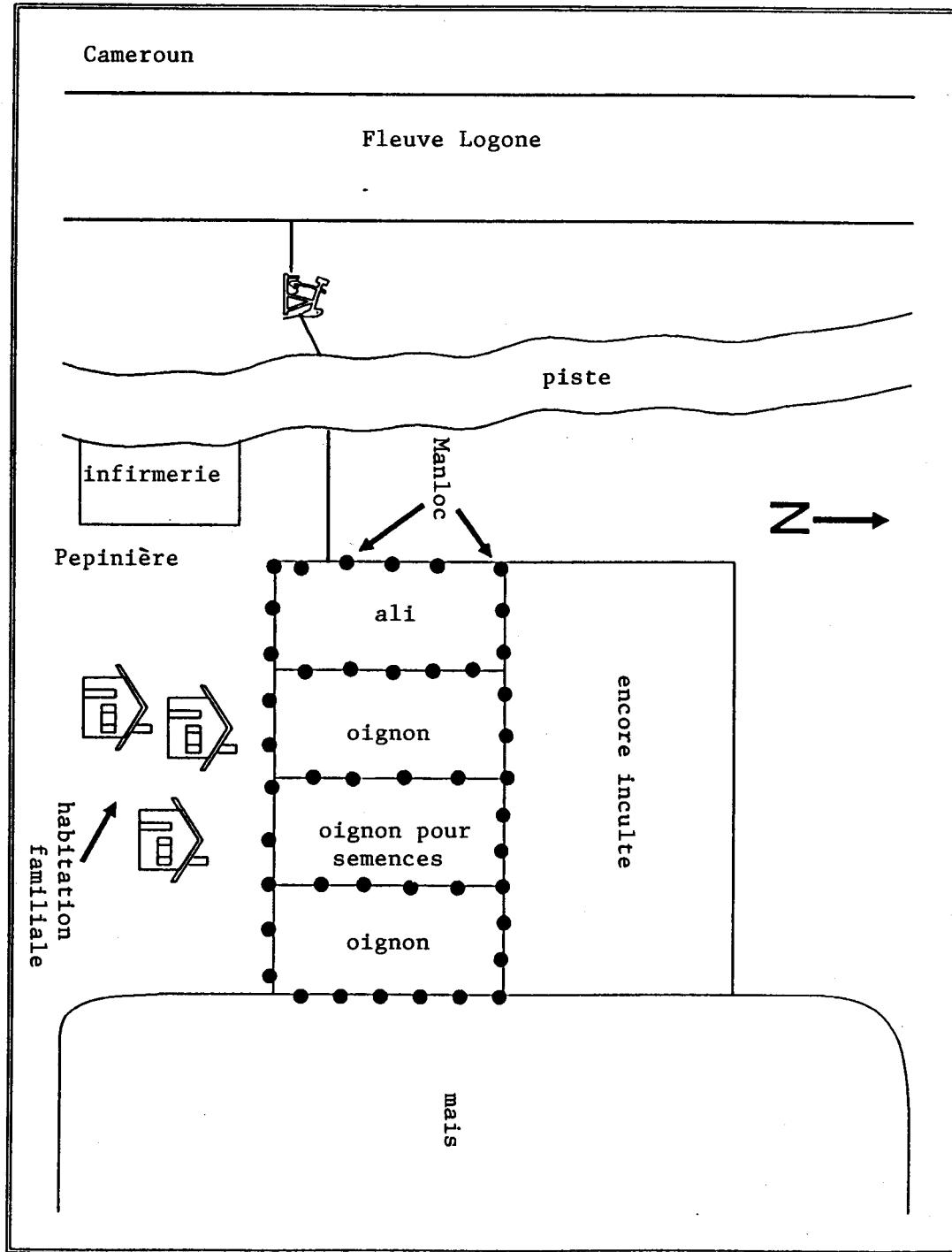
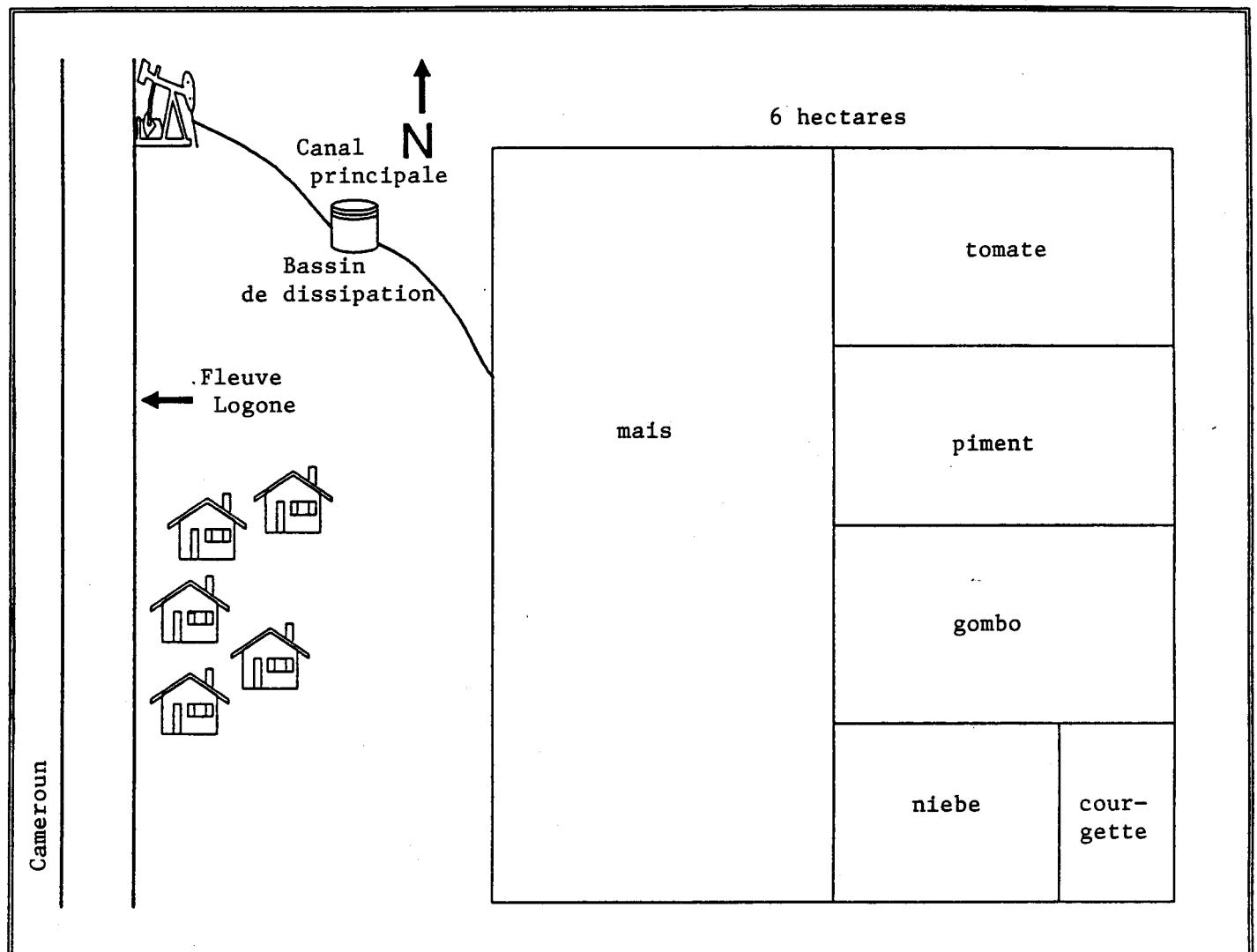


Schéma 3

Dagarmassa #2



Dagarmassa 1, le maïs est cultivé dans des bassins inondés; d'autres cultures sont pratiquées sur sillons.

Aucune de ces trois exploitations agricoles ne dispose d'un système de drainage séparé.

#### B. Les Ménages

La propriétaire de la ferme agricole de Mandjafa y effectue régulièrement des visites de contrôle. Le titre de propriété foncière a été établi en son nom. Son époux est décédé récemment. Ce couple a eu 11 enfants, six garçons et cinq filles. Tous, à l'exception de l'une des filles mariée et d'un fils travaillant au Gabon, en qualité de transporteur, vivent dans la concession familiale de N'Djaména. L'un des fils fonctionne à titre de chef d'entretien mécanique dans cette entreprise de Mandjafa. Un autre est chargé de la comptabilité. Les importantes décisions administratives sont toutefois prises en conseil de famille. Aucun membre de la famille n'a de responsabilités autre que celles relevant de la gestion de la ferme. En fait, la provenance de l'ensemble de la main-d'œuvre est extérieure à la famille.

La propriétaire a acquis ce périmètre il y a environ vingt ans, à titre gracieux, du Ministère de l'Agriculture. En échange, elle devait garantir sa mise en valeur dans dix ans. A l'origine, cette portion de terre faisait partie d'une propriété appartenant au pouvoir colonial français, avant l'indépendance. Le fonds pour la mise en valeur de cette propriété provenait des exploitations animales détenues par la famille.

Cette famille possède une concession comprenant quatre maisons qu'elle occupe à N'Djaména. En plus, ses membres disposent d'une voiture, d'un camion pick-up, de plusieurs bicyclettes et mobylettes.

Le propriétaire de l'exploitation de Dagarmassa 1 est un infirmier vétérinaire domicilié à N'Djaména. De sa première épouse il a eu neuf enfants et trois de la seconde. Le gérant résident de cette ferme agricole est son frère ainé. Ce dernier y habite avec son épouse. Aucun des enfants de l'un ou l'autre frère n'y réside. Presque tous fréquentent l'école à N'Djaména où ils habitent avec le propriétaire. Quelquefois, ils viennent travailler dans l'exploitation les dimanches et pendant les vacances scolaires.

Le gérant résident avait auparavant vécu à N'Djaména pendant un certain nombre d'années où il travaillait à l'aéroport, comme agent de l'ASECNA. La famille est venue à N'Djaména en provenance de MBaïbokoum au sud du Tchad.

La ferme de Dagarmassa 2 est une entreprise strictement familiale. Ladite famille s'est réinstallée dans cette zone, venant de la Préfecture de la Tandjilé, au sud du pays. L'effectif de la main-d'œuvre est de six travailleurs, tous ayant d'une façon ou d'une autre des liens de parenté avec le propriétaire. Le propriétaire était anciennement dans la fonction publique. Ce dernier réside dans la concession familiale à N'Djaména avec ses épouses et ses cinq enfants

### C. Ressources des ménages

#### 1. Droits à la Terre et à l'Eau

La famille de Mandjafa détient son titre foncier. Actuellement elle verse chaque année, une somme de 175.000 FCFA à titre d'impôts fonciers pour préserver ses droits.

Le statut foncier des deux fermes de Dagarmassa est probablement plus représentatif des exploitations agricoles commerciales privées en tant que telle. Dans les deux cas, les propriétaires des exploitations sont les premiers détenteurs permanents des terres qu'ils occupent. Leurs demandes ne s'appuient donc pas sur l'achat, la cession ou l'octroi de la terre.

Les éventuels attributaires ont pris contact avec le chef de terre du village de Dagarmassa. Celui-ci a procédé à l'attribution de terrain, ce qui a été formalisé par un représentant de la sous-prefecture rurale. Il relève de la responsabilité des nouveaux maîtres de mettre la terre en valeur et d'en faire usage pendant cinq ans. A ce point, ils obtiendront un titre permanent. Ils sont alors probablement tenus de payer les taxes foncières annuelles.

Les attributaires de périmètres irrigués peuvent aussi bien s'engager dans la production agricole pluviale. C'est en fait, dans une certaine mesure, le cas de chacun des périmètres inclus dans cette étude. A Mandjafa, une partie de l'exploitation mesurant 17 hectares est utilisée pour la culture pluviale. De plus, la famille possède de vastes champs arrosés par les pluies et ceux arrosés par les eaux de décrue, sur les bords du Lac-Tchad. Les droits de jouissance de ces terres, elle les détient des autorités traditionnelles. Cette famille utilise une main-d'œuvre engagée à Mandjafa même, en vue de cultiver du maïs et du sorgho sur la moitié non-irriguée de son exploitation pendant la saison des pluies. Les travailleurs à Mandjafa ont accès aux parcelles pluviales dans le cadre des régimes fonciers traditionnels soit au bord de leur village de travailleurs soit dans leur village d'origine.

La vialibilité de Dagarmassa 1 dépend en grande mesure de la disponibilité de la main-d'œuvre provenant du village de

Dagarmassa. Pour la consommation de leur famille, le gérant résident et sa femme cultivent du sorgho dans des champs arrosés par les eaux pluviales à côté des champs irrigués. Par ailleurs, le système de production agricole de Dagarmassa 1 dépend de la capacité des travailleurs à nourrir leurs familles à partir des ressources pluviales de leur propre village. Les droits des travailleurs à la terre passent par le chef de terre. Mais ce ne sont que des droits d'usage.

Pour sa propre consommation, la famille de Dagarmassa 2 cultive du manioc et du berbéré à l'extérieur des champs irrigués.

Dans le cas de toutes les trois exploitations agricoles irriguées, à caractère privé, l'eau est un bien gratuit. A présent c'est la technologie, et non les droits d'accès qui limite l'accès à l'eau.

## 2. La Main d'Oeuvre

L'exploitation familiale de Mandjafa a engagé une main-d'œuvre étrangère à la localité pour effectuer ses travaux agricoles. Les membres de la famille concernée eux-mêmes participent surtout à la gestion du périmètre irrigué ou à d'autres entreprises familiales. Un seul travailleur est issu de la famille. Cependant les membres de celle-ci sont principalement chargés de l'approvisionnement en intrants agricoles et de la commercialisation de la production.

La ferme de Mandjafa utilise sur différents terrains, différents types de main-d'œuvre. Les travailleurs salariés constituent un groupe numériquement plus important. Il comprend 15 employés à plein temps et 10 employés à temps partiel. Les travailleurs viennent surtout de la zone périphérique de Mandjafa. Ils sont dirigés par un chef de ferme et un chef de plantations agricoles. On y compte également un chef d'entretien. C'est un membre de la famille exploitante. Les deux premiers superviseurs sont également salariés.

Il y a un autre groupe plus réduit d'environ 10 métayers. Principalement issus du sud du pays, ils appartiennent pour la plupart à la même ethnique. Certains ont entre eux des liens de famille. Chaque métayer s'est vu alloué un lopin de terre, dont il assure la gestion. C'est la première année que cette exploitation agricole familiale expérimente des accueillages de métayage. En plus, ce site est le seul des neuf sites étudiés où le métayage est pratiqué.

Dans le cadre des dispositions de métayage, les propriétaires de la ferme tiennent une comptabilité sur tous les intrants tels que les semences, les engrangements, le remplacement d'outils de travail et les avances financières pour l'acquisition

de vivres et pour d'autres dépenses des métayers. A la récolte, la moisson est divisée en deux parties. Les propriétaires commercialisent la récolte des métayers. Ceux-ci se servent des recettes financières provenant de la commercialisation de la moitié des récoltes qui leur est due, pour rembourser leurs dettes aux propriétaires.

L'avantage que tirent les propriétaires des facilités de métayage est que les métayers investissent dans l'amélioration de la terre qui appartient à la famille exploitante. En plus, les propriétaires peuvent transférer aux métayers, une partie de leurs risques. Cependant, les rapports comportent des instabilités qui leur sont inhérentes. La structure de la dette relative aux facilités de métayage échappe à la compréhension des métayers. Les propriétaires risquent un coût de main-d'oeuvre élevé si les métayers ne sont pas satisfaits de leur rendement. Il est tout à fait possible que la propriétaire de Mandjaffa recourt au métayage comme expédient temporaire tandis qu'elle se remet des circonstances pénibles causées par la longue maladie puis le décès récent du chef de famille.

Les travailleurs salariés et les métayers habitent dans un village pour travailleurs des fermes crée par les propriétaires à côté de l'exploitation.

L'exploitation agricole de Dagarmassa 1 emploie trois travailleurs à plein temps. Elle engage par ailleurs quelquefois des aides à temps partiel pour décongestionner le travail. Cette main-d'oeuvre provient du village de Dagarmassa. Le chef de l'exploitation est le seul parent du propriétaire qui prend une part active aux opérations quotidiennes de l'entreprise.

La main-d'oeuvre employée dans l'exploitation agricole de Dagarmassa 2 est constituée dans son intégralité de membres de la même famille. Celle-ci en compte douze. Six ou sept travaillent à la ferme. Nombre d'éléments, plus jeunes, fréquentent l'école et sont d'habitude absents de l'exploitation.

### 3. Capital

Toutes ces trois exploitations agricoles mises en valeur par des particuliers ont un capital d'équipement considérable. Le tableau 6 fait un inventaire des outils et matériels de chaque exploitation. Il est évident, au regard du présent tableau, que Mandjafa a nécessité un investissement très lourd et que Dagarmassa 2 est considérablement plus capitalisé que Dagarmassa 1.

TABLEAU 6.

Inventaire des outils et Matériels

<u>EQUIPEMENT</u>	<u>MANDJAFÀ</u>	<u>DAGARMASSA 1</u>	<u>DAGARMASSA 2</u>
Haches/machettes/faucilles	50	3	10
Tondeuses/secateurs	10		
Robinets - Vannes	7		
Houes/Pelles/Rateaux	80	6	30
Pioches	50	3	8
Tuyauteries	700m	52m	300 m
Pompes	2	2	1
Scies	1		
Compacteurs			4
Unités de Pulvérisation		2	
Tracteur	1		
Arrosoirs	25	3	6
Brouettes	2	2	8

Les propriétaires des exploitations agricoles ont financé l'acquisition de ces outils d'équipement grâce à des revenus autonomes et, plus tard, par un crédit institutionnel. Sur ce dernier point, on peut dire que les trois fermes ne sauraient être représentatives puisque, comme mentionné plus haut, VITA, l'organisme d'octroi de crédits était le canal par lequel la mission d'étude les a identifiées. Par conséquent, ces trois exploitations auraient été nécessairement bénéficiaires de prêts accordés par VITA.

La famille qui exploite le périmètre de Mandjafa s'est engagée dans un certain nombre d'entreprises productrices de revenus. A l'origine, ses fonds provenaient d'activités d'élevage. Avant la guerre civile, elle possédait un atelier de soudure, un moulin et une petite boutique. Ces entreprises ont fermé leurs portes pendant la guerre, même si la boutique serait sur le point de redémarrer. Cette famille a mis en circulation sa propre voiture comme taxi à N'Djaména. La propriétaire a toutefois financé sa mise en exploitation à partir des recettes d'un étalage au marché de à N'Djamena.

Le propriétaire de Dagarmassa 1 dispose d'un revenu autonome à N'Djaména. Le propriétaire de Dagarmassa 2 a tiré le capital de son entreprise du cumul de ses arriérés de salaires d'agent de l'état, correspondant à une longue période et qui ont été versés à une banque locale.

Il y a dix ans environ, la Coopérative Agricole des Maraîchers et Aboriculteurs de N'Djaména (CAMAN) a octroyé un prêt de quelques trois millions FCFA à l'exploitation familiale de Mandjafa pour l'acquisition d'un tracteur. Ce tracteur est toujours en fonctionnement. Au début de l'année 1987, l'exploitation a obtenu son second prêt, cette fois-ci, de 1.776.000 FCFA accordé par VITA. Ce prêt a surtout été utilisé pour couvrir les frais de fonctionnement.

Le propriétaire de Dagarmassa 1 a également contracté un prêt de VITA l'année dernière. Ce prêt était d'un montant de 1,92 million FCFA. Il s'en est servi pour acquérir une pompe de 1,2 million FCFA. Le reste du prêt a été destiné aux frais de fonctionnement. Le propriétaire de Dagarmassa 2 a bénéficié d'un prêt de 1,35 million FCFA qu'il a utilisé pour acheter la tuyauterie et les outils.

Chacune de ces exploitations agricoles est source d'un certain niveau de revenu qui entre, en partie dans le soutien à l'entreprise. On constate qu'il n'y a pas de preuve attestant que les propriétaires reçoivent des fonds envoyés par leurs parents demeurant à l'extérieur, en vue de soutenir leurs entreprises.

#### 4. Gestion

Les fermes de Mandjafa et de Dagarmassa 1 sont gérées par les familles de leurs propriétaires. La main-d'œuvre est placée sous leur responsabilité directe. A Mandjafa, il y a, à un certain niveau, des chefs de travaux entre la propriétaire et les travailleurs agricoles. Dagarmassa 2 est l'œuvre de la famille du propriétaire et la structure administrative est, en principe, la cellule familiale.

A Mandjafa et Dagarmassa 1, l'administration résoud les conflits et établit le programme de distribution d'eau.

On pourrait améliorer le fonctionnement et l'entretien à Mandjafa. Au cours d'une visite effectuée en Novembre 1987, nous avons constaté beaucoup de traces de fuites d'eau et de surcharge des canaux. Les rebords des canaux étaient par endroits érodés. Les canalisations ne sont pas curées et débarrassées des mauvaises herbes ces derniers temps. Pendant la longue maladie du défunt époux de la propriétaire de Mandjafa, le contrôle des opérations de l'exploitation agricole a été considérablement délaissé. Ceci peut être une explication à l'état de la ferme, ainsi qu'il a été noté plus haut.

A Dagarmassa 1, l'entretien était mieux qu'à Mandjafa. Au cours de la visite qu'elle a effectuée en Novembre 1987, l'équipe a remarqué que les canaux principaux étaient en général propres. Leurs rebords ne présentaient pas de signes d'érosion. On a constaté la présence de quelques herbes sauvages dans le champs de blé mais les sillons des légumes étaient complètement propres.

Le canal principal était également bien entretenu sur une bonne distance à Dagarmassa 2. Autrement, les canaux se trouvant dans la section des plantations de maïs étaient moins bien entretenus que dans les diverses sections cultures.

Dans les trois cas, les documents sur les activités des périmètres irrigués sont conservés. Mais dans le cas de Mandjafa et Dagarmassa 1, les documents sont conservés par les propriétaires dans leurs domiciles à N'Djaména. Ceux-ci enregistraient les recettes et les dépenses. Pour ce qui est de Dagarmassa 2, la comptabilité se limite pour l'instant au suivi de l'utilisation de la pompe.

Les institutions et facteurs externes aux périmètres agricoles ont des implications sur la gestion. Le principal facteur est le circuit commercial régional existant et la proximité du Cameroun. L'engrais chimique coûte moins cher au Cameroun qu'au Tchad. En conséquence, les fermes agricoles commerciales privées ont acquis des intrants au Cameroun. En plus, le transport coûte moins cher au Cameroun, à cause de l'infrastructure de transport relativement développée dans ce pays. Ceci peut quelquefois permettre à la production Camerounaise de se vendre bon marché par rapport à la production tchadienne sur le marché N'Djaménois.

Un second facteur demeure l'activité de soutien des ONG en faveur de la production commerciale. VITA dispense aux trois entreprises agricoles des orientations techniques pour appuyer son programme de crédit. L'objectif de VITA est l'amélioration de la gestion de l'entreprise de son client. Dans chacune des exploitations concernées, les responsables ont adopté certaines pratiques agronomiques spécifiques à la suite des recommandations formulées par VITA.

Un dernier facteur externe ayant des implications sur la gestion des exploitations agricoles commerciales privées est l'action des organismes publics de soutien. En 1986, l'ONADEH a supplanté la CAMAN, en qualité d'organe chargé de promouvoir et d'aider à la production de légumes et de fruits dans la région de N'Djaména. L'ONADEH constitue une source d'informations techniques en vue d'aborder les problèmes de production des trois entreprises agricoles. De plus, Dagarmassa 1 loue les services des tracteurs de l'ONADEH. Dagarmassa 2 achète des pesticides auprès de l'ONADEH. Toutes ces trois exploitations acquièrent des semences et parfois des engrains chimiques de l'ONADEH.

VITA et l'ONADEH sont donc des ressources techniques et managériales disponibles dont s'inspirent pour améliorer leurs performances les particuliers qui mettent en valeur des fermes agricoles à caractère commercial.

site de Dagarmassa n'a ni verger ni salades cultivées en quantités importantes.

Dans toutes les parcelles irrigués de ces trois exploitations agricoles, excepté dans la section de métayage de Mandjafa, est appliquée la bouse pour enrichir le sol. Cette fumure est apportée par camion d'une certaine distance. Elle est appliquée ou enterrée avant le repiquage ou l'ensemencement de légumes. Les paysans procèdent par la suite à une seule application d'engrais chimique.

En sus de l'acquisition de l'enrais chimique, les trois fermes achètent également un important lot de semences, de l'insecticide et d'emballage pour acheminer leurs récoltes vers le marché.

L'équipe n'a obtenu de ces trois entreprises agricoles aucune donnée fiable sur leurs rendements.

## 2. Autres Activités Economiques

L'emploi non-agricole joue un rôle capital dans la manière dont les propriétaires de ces entreprises déploient leurs ressources pour optimiser leur sécurité. Dans chaque cas, les rendements de l'emploi non-agricole ont garanti la mise sur pied des périmètres irrigués. Sauvegarder leur accès à l'emploi non-agricole peut même être plus important pour les propriétaires que de sauvegarder ces entreprises agricoles spécifiques.

Seule la famille de Mandjafa tire un revenu substantiel provenant d'activités agricoles autres que celles du périmètre irrigué. Actuellement encore, elle dispose d'un gros cheptel et cultive des céréales de base essentiellement destinées à la commercialisation.

## 3. Coûts/Bénéfices du Système de Production

En fait, toute la production des exploitations agricoles privées est destinée à la commercialisation. Les propriétaires et les travailleurs consomment eux-mêmes une part négligeable de cette production. D'autre part, ils réservent la plupart de la production pluviale à leur consommation familiale. Les propriétaires de l'exploitation agricole de Mandjafa, comme on a noté plus haut, produisent toutefois une quantité de céréales à des fins commerciales.

La quasi totalité de la production est vendue à l'état frais. A Mandjafa et à Dagarmassa 1, il y a des tomates et du gombo séchés. Autrement, il n'existe pas de système de conservation pour permettre de retirer la production du marché en attendant l'amélioration de la situation commerciale.

Il est présenté en annexe C, la mercuriale mensuelle de certains produits agricoles vendus au détail en 1987 sur le marché N'Djaménois. On la compare à la mercuriale de 1984 pour les mêmes mois, dans la mesure où ces données sont disponibles. Pour être précis, les courbes de niveau correspondant aux deux années ne sont pas nécessairement parallèles. En d'autres termes, non seulement les niveaux des prix en tant que tels sont imprévisibles d'une année à l'autre, mais encore l'évolution de la mercuriale en une année ne suit aucun schéma prévisible.

Les propriétaires de Mandjafa vendent en gros toute leur production irriguée. Ils ont un groupe de grossistes sur le marché de N'Djaména avec lesquels ils traitent depuis quelques années. En plus, ils ont établi des relations avec des établissements tels que les hôpitaux, les restaurants etc., auxquels ils vendent en gros leurs denrées.

Les grossistes vendent sur le marché central de N'Djaména leurs marchandises selon un système de dépôt. Avec le vendeur, ils conviennent du prix au moment de la livraison. Au prix qu'il peut obtenir, le grossiste cède alors ses produits. Il en supporte la perte ou le bénéfice sur le prix convenu. A la vente, il verse au vendeur le prix convenu moins une commission de 10% pour les frais de vente et de stockage éventuel. La production invendue le jour de la livraison est conservée, aux frais du producteur dans les chambres froides du grossiste.

D'habitude, les grossistes versent aux propriétaires de la ferme ses dues, un ou deux jours après la livraison des denrées. Les établissement connaissent par contre, un problème différent. Il leur prend souvent un mois pour honorer leur paiement. Ceci crée à l'exploitation agricole concernée un problème périodique de flux de trésorerie.

Concernant Dagarmassa 1, le propriétaire de l'exploitation agricole - le cadet du gérant résident - réside à N'Djaména. Celui-ci surveille les livraisons de production en provenance de la ferme aux grossistes de N'Djaména. Ici également, la production se vend en dépôt.

Dagarmassa 2 n'a, à cette date, connu qu'une seule récolte. C'était du niébé, en novembre 1987. L'ONADEH a conseillé au titulaires de cette entreprise de cultiver la variété sélectionnée et lui en a vendu les semences. Les plantes ont d'abord souffert des insectes térébrants. L'ONADEH s'est rendu sur le site pour identifier le problème et recommander des mesures curatives. Toutefois à la récolte, les consommateurs ont refusé d'acheter le niébé. Était-ce à cause des stigmates de l'infestation d'insectes térébrants? Cette variété n'était-elle pas d'un bon goût?

Le Tableau 7 présente les coûts de la production irriguée, de deux des trois fermes agricoles comprises dans cette étude. L'équipe n'a pas pu, cependant obtenir de chiffres concernant Dagarmassa 2, car l'entreprise est encore dans sa première année de fonctionnement. Il faudrait souligner le fait que le lecteur devrait prêter confiance aux coûts relevés dans le présent tableau et aux bénéfices exposés au Tableau 8, essentiellement pour leur ordre de grandeur. Ces chiffres sont puisés de souvenirs des informateurs, aidés quelque peu par leurs archives. Ils reflètent des lacunes et un manque de précision. Néanmoins, on en tient compte car ils sont caractéristiques de ce type de périmètre irrigué.

Tableau 7. Coûts de Production par An dans les Fermes Irrigées Privées (FCFA)

<u>Coûts</u>	<u>Mandjafa</u>	<u>Dagarmassa 1</u>
Coûts d'amortissement de l'équipement:		
pompes (7 ans)	240.000	200.000
tuyaux (7 ans)		35.000
tracteur (10 ans)	310.000	120.000 (loué)
matériel	1.262.000	44.000
Coûts de fonctionnement:		
semences	1.225.000	235.200
outils	1.225.000	23.500
intrants	195.000	336.000
essence		318.000
main-d'œuvre	3.600.000	810.000
intérêt du crédit	153.500	69.000
emballage		
impôts fonciers	175.000	Néant
Sous-total	7.160.500	2.190.500
Transport (par 80 Kg)		600

Le Tableau 8 présente les rendements bruts par produit cultivé dans l'exploitation de Mandjafa.

Tableau 8. Rendements Bruts par Produit Cultivé sous Irrigation (FCFA)

<u>Produit cultivé</u>	<u>Mandjafa</u>
maïs	247.500
tomate	547.500
piment	375.000
melon	2.605.000
salade	50.000
riz	297.000
gombo	546.000
haricot vert	10.500
concombre	720.000
citron	1.800.000
Rendement total de la ferme	7.198.500

Le point le plus intéressant qui se dégage d'une comparaison de ces deux tableaux est que l'exploitation agricole de Mandjafa fonctionne actuellement à un seuil de rentabilité. Ceci est conforme au compte rendu fait par la famille qui exploite cette ferme, selon lequel l'année passée a été difficile, particulièrement en raison de la maladie et de la mort de l'époux de la propriétaire. Autrement, les chiffres démontrent que les dépenses relatives à ce type de culture sont très élevées. Les recettes brutes peuvent être également élevées.

E. Caractéristiques des Périmètres Irrigues Mis en Valeur par des Particuliers dans la préfecture du Chari-Baguirmi

Les périmètres irrigués mis en valeur par des particuliers se développent spontanément, en le sens qu'aucune institution centrale n'a pris part ni à la approbation, ni à la planification de leur développement. Les particuliers identifient les terres convenables et y investissent leurs propres fonds en vue de les mettre en valeur.

Le niveau du financement nécessaire à la mise en fonctionnement d'un périmètre irrigué de ce type suggère que le propriétaire doit disposer d'un revenu autonome afin de démarrer. Les principaux financements portent sur les pompes et la tuyauterie. En plus, avant la première récolte, le propriétaire doit débourser des fonds pour préparer le terrain, acquérir du carburant, des semences, des intrants pour la production ainsi que la main-d'oeuvre. Cette condition de financement limite sans aucun doute l'expansion de ce type d'irrigation au Tchad. De plus, il se pourrait qu'en période de difficultés, la plupart des investisseurs engagés dans ce type d'irrigation veuillent protéger la source de leurs fonds d'investissement, même aux dépens de leurs fermes irriguées.

En même temps, nombre de familles disent qu'elles préfèrent investir leurs capitaux dans la culture irriguée que dans les taxis ou les constructions. Comme l'ont avoué les exploitants de Mandjafa, les taxis, magasins et bâtiments peuvent être détruits, pillés ou gaspillés en période de troubles. La terre, elle, est permanente. Les investissements dans la terre sont porteurs de plus-value. Ce que produit la terre peut faire vivre la famille même dans les pires des moments. La possession d'une terre productive constitue une mesure de sécurité sans pareil pour la famille.

Les périmètres irrigués mis en valeur par des particuliers sont consacrés à la production commerciale. Même les céréales de base, tels que le maïs et le riz, cultivées dans ces périmètres sont pour une très grande partie destinées à la vente. Les propriétaires de ces exploitations se nourrissent principalement de la productiuon de leurs champs pluviaux en plus des vivres achetés sur le marché.

Les propriétaires de ces périmètres irrigués sont soit déjà détenteurs de leur titre de propriété foncière soit en voie de l'obtenir.

L'offre de main-d'oeuvre, elle, ne constitue pas une contrainte majeure. Dans deux des trois périmètres étudiés, les propriétaires ne executent en fait aucun des travaux champêtres. Ceux-ci sont presque entièrement assignés aux travailleurs à plein temps et à temps partiel. La troisième et la plus récente de ces fermes irriguées, n'utilise en ce moment qu'une main-d'oeuvre familiale.

Toutes les trois exploitations sont gérées comme des entreprises familiales. Le possesseur des documents, qui est le chef de famille présumé n'est pas celui qui dirige les opérations quotidiennes. Ce rôle est assumé par un autre membre de la famille. Cette dernière a compétence de conseil d'administration. Elle prend des décisions, en tant que groupe, sur de questions importantes. Cependant, toutes ces trois exploitations tiennent des registres qui les aident dans leur travail de gestion.

Tandis que les trois périmètres irrigués de la présente étude sont des bénéficiaires de l'appui technique et financier de VITA, les clients de cet organisme ne constituent pas la majorité des exploitations agricoles dans le Chari-Baguirmi. L'équipe suppose donc que, nombre d'entre elles fonctionnent essentiellement de manière autonome, sans ressources techniques ou financières autres que les leurs propres et celles mises à leur disposition par l'entremise de l'ONADEH. De nouveaux mécanismes de soutien sont toutefois en cours de conception destinés aux fermes irriguées situées au nord de N'Djaména.

cette denrées jusqu'en période de soudure pour tirer profit des fluctuations de prix.

#### G. Recommandations Pour Lâcher les Contraintes

Premièrement il faudrait s'efforcer de créer une enveloppe financière en faveur de périmètres irrigués à caractère privé. Ces exploitations agricoles nécessitent des prêts pour couvrir l'équipement et les coûts annuels de fonctionnement.

Deuxièmement, une étude technique devrait être effectuée pour identifier et évaluer les sites actuels et potentiels pour des périmètres irrigués à caractère privé dans le Chari Baguirmi en vue d'évaluer l'importance potentielle de ce type d'irrigation.

Troisièmement, renforcer la capacité de l'ONADEH à dispenser aux exploitations agricoles de ce type, une assistance technique en matière d'effectif, de formation et d'aide au personnel pour entreprendre ses activités sur le terrain.

Quatrièmement, donner une grande priorité à la reconstruction du réseau routier de la région uniquement en vue de son impact sur l'accessibilité et le coût de la commercialisation de la production agricole.

Cinquièmement, tenter d'identifier une possibilité de stockage sur le périmètre, avec un faible coût et un faible taux de perte pour les cultures les moins périssables, au moins - tel que les maï, le niébé, les oignons et les pommes de terre. Egalelement, il faudrait refléchir sur les technologies bon marché pour le traitement local de la production agricole.

Avant d'investir dans le développement de ce type de périmètre irrigué, il sera nécessaire d'entreprendre une étude sur la demande de la production agricole irriguée et de faire une projection de cette demande dans le futur.

Enfin, apporter une assistance technique à la conception d'une installation locale pour la production des semences destinées à ces périmètres irrigués.



#### IV. SYSTEMES D'IRRIGATION VILLAGEOIS AUX RIVES DU LOGONE/CHARI

L'engagement de la communauté dans la gestion et les opérations de terrain est caractéristique des systèmes villageois. Cela contraste avec les périmètres irrigués à caractère privé où une seule famille est engagée en général. Beaucoup de paysans aux rives du Chari/Logone ont fait des observations et sont arrivés à des conclusions parallèles à celles des entrepreneurs privés, en ce qui concerne les rendements économiques potentiels de la culture irriguée. Cependant, comme ils disposent de ressources financières plus réduites que les entrepreneurs privés, ils ne peuvent espérer réaliser un système d'irrigation que grâce à la participation communautaire.

L'initiative de création de ces systèmes peut provenir du village lui-même ou peut provenir d'institutions ou d'organismes extérieurs au village. Dans le premier cas, le système reçoit un soutien technique d'agents de vulgarisation locaux de la même manière que dans le cas des périmètres irrigués mis en valeur par des particuliers. Dans le second cas, le système est généralement créé dans le cadre d'un projet et il bénéficie des moyens techniques dont ce projet dispose.

L'équipe a choisi deux systèmes villageois pour cette étude. Le village de Gaoui est l'un des plus anciens installés dans la région. Il était là avant la fondation de N'Djamena. Il a développé son système d'irrigation de manière indépendante vers la fin des années 1940 et n'a pas, jusqu'à nos jours, reçu d'aide extérieure. Pendant de nombreuses années, il a été le principal fournisseur de fruits et légumes frais sur le marché de N'Djamena. L'Africare démarrera un projet dans le village au cours du printemps 1988.

Le système d'irrigation du village de Saiman a été développé dans le cadre du projet PIC (Périmètres Irrigués du Chari) de la Banque Mondiale. Le système d'irrigation de Saiman était l'un des 12 systèmes développés entre 1976 et 1979. Une enquête préliminaire avait identifié 115 sites d'irrigation potentiels en bordure du Chari entre N'Djamena et Sarh, dont 42 sites dans la région autour de Guélendeng.

##### A. Environnement de la Communauté

Gaoui est situé à environ 11 km au sud-est de N'Djamena sur un affluent saisonnier du Chari. Les sols dans le lit de l'affluent sont des sols argilo-limoneux à fort contenu d'argile. Il y a quelques vertisols. En remontant vers les berges les sols deviennent plus légers et plus sableux. Il n'y a pas de signe de salinité.

Des débuts du système d'irrigation jusqu'en 1973, il y avait de l'eau dans le lit de l'affluent pendant toute l'année. La série des années de sécheresse dans les décennies 1970 et 1980 ont abouti à une baisse de plus de deux mètres du niveau du Lac Tchad et du Chari depuis le milieu des années 1960. L'Annexe D retrace l'évolution du niveau minimal du Lac Tchad, de 1954 à 1979. La baisse du niveau de l'eau de surface a signifié que la source d'eau de Gaoui pour l'irrigation qui fonctionnait pendant toute l'année auparavant, fonctionne maintenant à peine même pendant la saison des pluies. Entre-temps, au cours des trois à cinq dernières années, les paysans de Gaoui ont commencé d'expérimenter la culture de salade et d'oignons sur les bords du Chari dans les limites de la ville de N'Djamena.

En principe, l'eau coule et s'accumule dans le lit de l'affluent pendant la saison des pluies. Les paysans pompent l'eau pour irriguer les berges du lit lorsqu'il y a de l'eau. Ils font d'extensions de leurs planches culturales vers le bas des berges à mesure que les eaux reculent. Lorsque le lit de l'affluent se dessèche, ils reviennent aux puits sur les berges, à partir desquels ils tirent à la main l'eau dont ils ont besoin. En novembre 1987, le niveau hydrostatique se situait entre 15 et 20 m.

Le Tableau 9 présente les données pluviométriques pour Gassi, une station agricole au sud de N'Djamena, non loin de Gaoui, pour la saison 1987. L'Annexe A présente les fluctuations de la pluviométrie annuelle à N'Djamena de 1932 à 1981. Elles sont, elles aussi, une indication sur les régimes pluviométriques de Gaoui pendant la même période.

Tableau 9. Pluviométrie à Gassi Pendant la Saison des Pluies 1987 (mm)

Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total
55,7	97,6	36,1	126,1	22,3	40,3	378,7

Source: MADR/DREM AGRHYMET

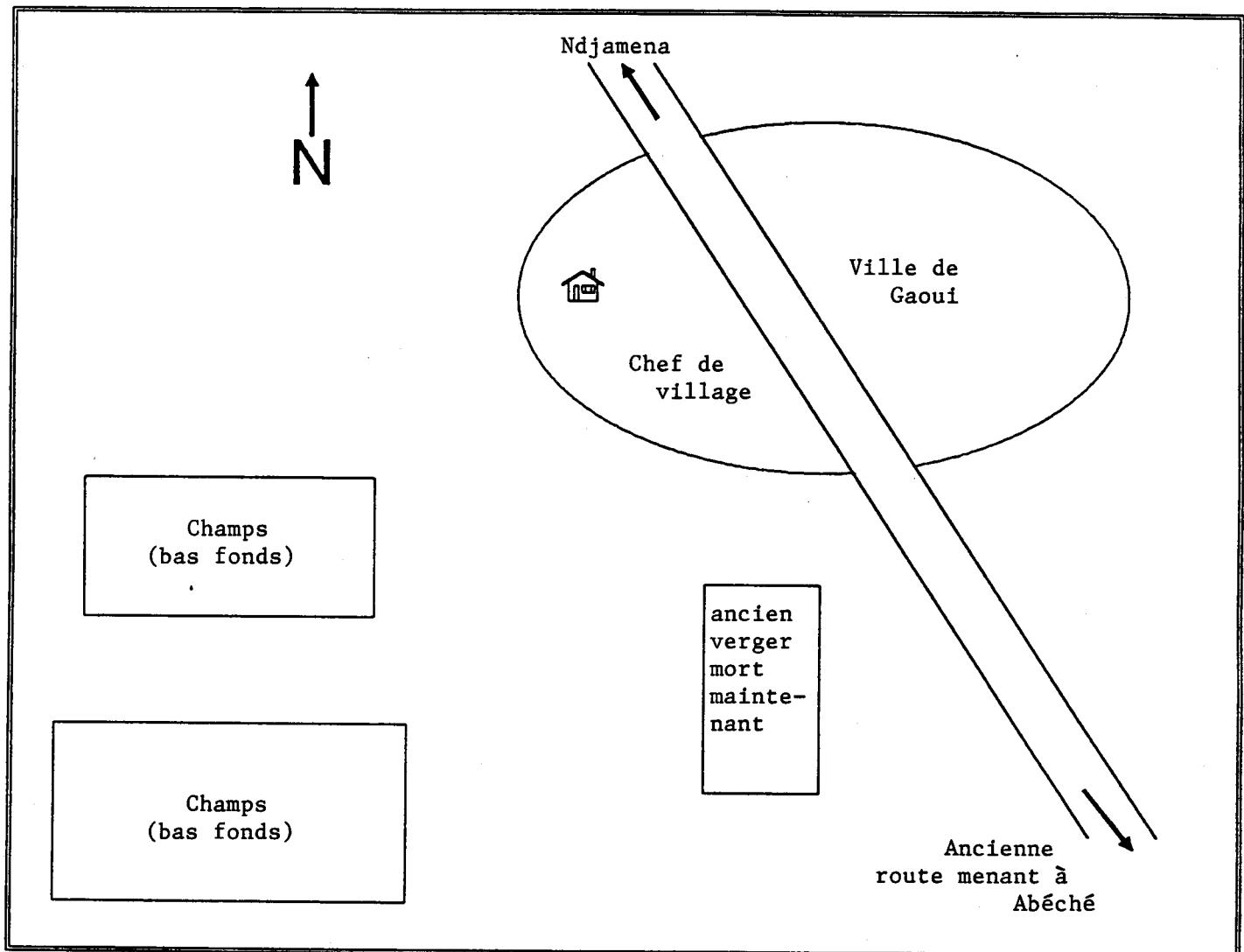
Il est important de signaler, comme dans le Chapitre III, que nous sommes en train d'observer les activités d'irrigation à Gaoui pendant une année qui a connu un déficit pluviométrique d'un tiers.

Les données obtenues de N'Djamena, présentées dans les Tableaux 4 et 5, sur les températures mensuelles moyennes et sur l'évaporation sont appropriées aux conditions de Gaoui. Ces données sont importantes pour évaluer les nécessités saisonnières en eau pour la culture irriguée dans ce site.

Le schéma 4 présente une illustration générale de l'emplacement de plusieurs des zones irriguées à Gaoui, en

Schéma 4

Gaoui



rapport avec le village. Le système d'irrigation n'est pas une unité hydraulique unique. Il est constitué de parcelles autonomes du point de vue hydraulique, concentrées en plusieurs endroits, principalement en bordure du lit de l'affluent. Les paysans cultivent dans le système d'irrigation pendant toute l'année. La taille moyenne des fermes est de l'ordre de un hectare. Les fermes sont très morcelés. Les paysans ont, d'ordinaire, plusieurs parcelles dans différents endroits y compris à N'Djamena.

Le système d'irrigation de Gaoui est relativement simple pour chaque parcelle. Pendant la saison des pluies lorsque l'eau pour l'irrigation est fournie par pompage, les paysans utilisent un tuyautage et des canaux en terre temporaires pour arroser les planches culturales. Après assèchement de l'eau dans le lit de l'affluent, ils tirent en général l'eau de puits creusés à la main et la transportent jusqu'aux planches culturales qu'ils arrosent manuellement. Quelques personnes disposent de pompes mécanisées pour tirer l'eau de leurs puits. Un paysan a habilement transformé une mobylette pour actionner une pompe. Il n'y a pas de système indépendant de drainage pour ce système d'irrigation.

Il y a une partie du système située particulièrement bas que les gens n'arroSENT pas du tout. Ils y plantent des concombres, du gombo et des courges et les cultivent à la décrue.

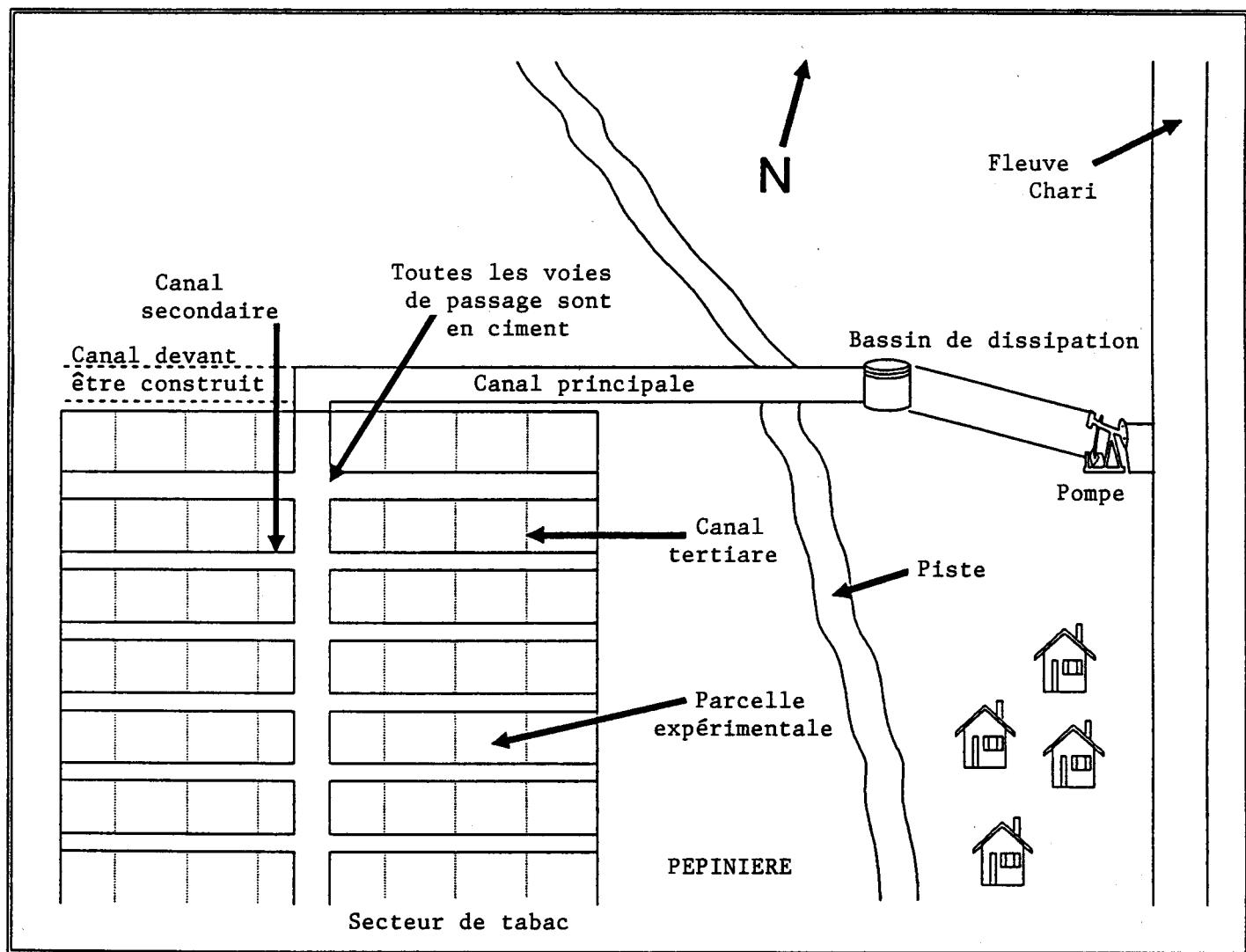
A N'Djamena, certains paysans originaires de Gaoui arrosent à la main et certains ont de petites motopompes. Ils arrangent leurs parcelles en terrasses, assez souvent. Ces paysans font la navette entre Gaoui et la capitale, passant quelques jours d'affilée dans chaque endroit. Ils entretiennent souvent des maisons dans les deux endroits à la fois.

Saiman, le second système d'irrigation villageois ici étudié est situé à 150 km au sud de N'Djamena, juste à l'écart de la route principale, à environ 5 km au nord de Guélendeng. Les sols à Saiman sont généralement sableux et ont une teneur assez faible en matières organiques. Dans le cadre d'une réhabilitation récente de ce système, les paysans ont sous la direction de l'ONDR, amené là de grosses quantités d'argile prélevée sur les dépressions naturelles qui bordent le Chari. Les paysans ont utilisé cet argile pour tapisser les canaux. Le système ne présente aucun signe d'envahissement par l'eau ou de salinité.

Le schéma 5 montre le plan général du système d'irrigation de Saiman. A l'origine le système de Saiman couvrait 25 hectares. Pendant les troubles des quatre années suivantes, la superficie irriguée à Saiman a diminué jusqu'à trois hectares. Mais le système a continué de produire tout au long de cette période. En 1983, l'ONDR (Office National de

Schéma 5

Saiman



Développement Rural), le service national d'encadrement, a commencé le travail de relancer les sites PIC. En 1986, un nouveau prêt de la Banque Mondiale a mis l'accent sur la réhabilitation des ouvrages hydrauliques dans plusieurs sites, dont Saïman.

Le système d'irrigation de Saïman est situé sur la berge naturelle qui longe le Chari. Les opérations dépendent du pompage de l'eau en montant les berges vers les champs.

Le Tableau 10 présente les relevés pluviométriques de 1987 obtenus pour Guélendeng. Fait remarquable, ils montrent que cette année-là bien que situé à 150 km au sud de N'Djamena, Guélendeng n'a reçu que 35 mm de plus que la capitale. La saison des pluies dernière a enregistré le niveau pluviométrique le plus faible depuis 1951 à Guélendeng (Price Williams 1987, 2).

Tableau 10. Pluviométrie à Guélendeng Pendant la Saison des Pluies 1987 (mm)

Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total
24,4	55,8	106,1	193,5	48,6	10,8	439,2

Source: MADR/DREM AGRHYMET.

Le Tableau 11 présente la variation des températures moyennes mensuelles à Bousso, une ville à environ 130 km à l'est et légèrement au sud de Guélendeng près du Chari.

Tableau 11. Variation Mensuelle des Températures Moyennes à Bousso (c)

Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec
24	26	28	32	33	32	31	32	32	31	28	26

Source: Riou 1984, 278

Ces températures se traduisent par une évapo-transpiration potentielle à Ba-illi, une localité proche de Bousso, comme présenté dans le Tableau 12. Le tableau est basé sur six années de données et est construit d'après la formule Penman.

Tableau 12. Evapo-Transpiration Potentielle à Ba-Illi (mm)

Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec	Année
127	136	166	168	161	145	121	105	113	125	121	125	1613

Source: Riou 1984, 286.

La superficie irriguée actuelle à Saiman est de trois hectares. Une pompe a été placée sur une terrasse en béton située à environ 10 m au-dessus du niveau du fleuve de novembre 1987. Pendant la saison des crues lorsque les eaux du fleuve recouvrent cette terrasse la pompe peut être déplacée jusqu'à une autre terrasse située à environ sept mètres plus haut. Par ailleurs, en fin décembre 1987, l'association construisait une nouvelle terrasse, plus basse que celle-là, pour s'adapter à la baisse du niveau du Chari. L'eau est pompée à travers un tuyau métallique de 70 à 75 m de longeur et d'environ 20 cm de diamètre. L'eau devait être levée de 25 à 30 m au moment de la visite de l'équipe, en novembre. Il y a un bassin d'eau stagnante vers le commencement du canal principal. A partir du bassin d'eau stagnante, l'eau coule dans un canal en terre d'environ 115 m. A ce niveau-là, le canal principal fait un angle droit. Par la suite, la longueur du canal principal sera augmentée à ce niveau-là pour transporter l'eau d'irrigation jusqu'à un périmètre d'extension en projet de 15 hectares situé derrière le système actuel.

A l'heure actuelle, le canal principal se croise avec sept canaux secondaires, après le virage à angle droit. L'angle droit et les prises pour les canaux secondaires sont faits en ciment. Les paysans arrosent leurs champs soit en siphonant des canaux secondaires soit en brisant les murs des canaux secondaires et en réparant la brèche quand leur tour est passé. Les produits sont plantés dans des sillons.

L'ONDR est actuellement en train d'étudier la réhabilitation d'une superficie de 10 hectares adjacente au système ici étudié. Cette superficie a été mise en valeur pour la culture du riz dans les années 1970, avec le système d'origine.

Il n'y a pas de système de drainage indépendant à Saiman.

#### B. Ménages

Les parcelles dans ces deux systèmes d'irrigation villageois sont détenus principalement par les familles nucléaires. Par ailleurs, la culture pluviale tend à être pratiquée par des groupes plus importants. Il y a plus de travail réciproque entre voisins dans le cas de la culture pluviale que dans celui de l'irrigation.

La population de Gaoui est d'environ 2000 habitants. Environ 200 ménages y ont des parcelles irriguées. L'équipe a interviewé 46 familles totalisant 270 membres. La taille moyenne des ménages était donc de 5,8 membres, la plus petite de toutes les communautés de notre étude. Ces ménages ont une force de travail de 153 membres. Par conséquent, le ménage moyen dispose de 3,3 membres en âge de travailler dans les champs.

La plupart des gens à Gaoui, 35 des ménages informateurs, soit 76,1 pour cent, sont originaires du village-même. En outre 41 des ménages-informateurs soit 89,1 pour cent ont leur résidences permanentes à Gaoui.

La baisse de disponibilité d'eau à Gaoui au cours des 15 dernières années est le principal facteur limitant la culture irriguée. Les deux principales adaptations à cette contrainte ont consisté, primo, à changer le type de culture pour se tourner vers des cultures qui ont des besoins en eau relativement plus faibles et, secundo, à laisser en jachère des terres potentiellement productives. La dernière adaptation a entraîné des départs massifs de la population vers l'extérieur. Des membres de nombreuses familles ont quitté pour aller à N'Djamena notamment, où elles cultivent sur les bords du Chari dans le même style qu'à Gaoui. Par exemple, les paysans pratiquant la culture maraîchère irriguée sur les berges du Chari derrière l'Ambassade Américaine et derrière l'Hotel du Chari viennent de Gaoui.

Les paysans à Gaoui ont réinvesti dans le système d'irrigation une partie du revenu qu'ils ont tiré de l'irrigation au cours des 40 dernières années. Un certain nombre de gens possèdent de petites motopompes. Un certain nombre de gens possèdent également des mobylettes et plusieurs personnes possèdent des voitures ou des pick-ups. Ces véhicules à moteur jouent un rôle capital dans la commercialisation des produits.

La population du village de Saiman est d'environ 225 habitants. Quarante sept chef de ménages ont des parcelles dans le système d'irrigation. L'équipe en a interviewé 37. Ces ménages comptent en tout 261 membres soit 7,1 membres en moyenne par ménage. Ils comptent parmi eux 130 adultes aptes au travail, soit en moyenne, 3,5 par ménage.

Cependant ces 47 ménages ne sont pas nécessairement originaires du village. Onze des ménages de notre échantillon, soit 30 pour cent, n'étaient pas originaires de la région. Ils vivent tous maintenant en permanence dans la région. On peut compter parmi eux des résidents de villages voisins et des instituteurs des écoles locales. En outre, il y a des parcelles réservées à un groupe de 31 femmes.

Le niveau des possessions matérielles des familles ne reflète pas un niveau de revenu disponible aussi élevé qu'à Gaoui. A Saiman, comme à Gaoui, beaucoup d'hommes âgés de moins de trente ans ont passé par l'école primaire.

## C. Ressources des Ménages

### 1. Droit à la Terre et Droit à l'Eau

Aucune des terres à Gaoui ou Saiman, qu'elle soit irriguée ou pluviale, n'est titrée. Par conséquent, aucun des attributaires ne paye d'impôts sur leurs terrains.

A Gaoui, les droits sur les terres irriguées ne sont pas différents des droits sur les terres pluviales. Tous les paysans interviewés pour cette étude ont hérité des droits d'utilisation de leurs terres par voie de succession patrilinéaire. Aucun de ces paysans ne passe par le processus décrit dans le Chapitre III, pour établir de titre. Les paysans peuvent prêter les droits d'utilisation à d'autres personnes. Ils peuvent récupérer la terre quand il leur faut. Il ne se produit de disputes que lorsque l'emprêteur a planté des arbres sur la terre empruntée. Les arbres appartiennent à la personne qui les a planté et non pas à la personne qui a des droits sur la terre où ils sont plantés.

Il y a des champs pluviaux autour du village en quantité abondante. Un nouveau-venu dans le village pourrait obtenir des droits fonciers en passant par le système traditionnel. Il doit adresser sa demande au Chef de Terre du village et ce dernier lui attribuera des droits sur une partie des terrains pluviaux du village. La disponibilité de terres irrigables est plus limitée. Au mieux, un nouveau-venu ne serait en mesure que d'emprunter des droits sur les terres irrigables.

Il se peut que le taux du mouvement de la population hors de Gaoui diminue la tendance au morcellement des terrains dans le cadre de succession de génération en génération.

Comme à Gaoui, les paysans de Saiman possèdent leurs terres agricoles pluviales sous le régime foncier. Les paysans obtiennent leurs droits sur les terres pluviales par droit de succession patrilinéaire. Un nouveau venu ou une personne nécessitant plus de terres doit s'adresser tout simplement au Chef de Terre du village pour une allocation. En pratique, les terres pluviales ne sont pas un bien limité.

L'ONDR contrôle les droits sur les terres irriguées à Saiman. En 1986, l'ONDR a recruté une main d'œuvre locale pour réhabiliter le système. L'ONDR a payé la main d'œuvre par des distributions de l'Aide Alimentaire (Food-for-Work) jusqu'à son épuisement. L'ONDR a constitué un dossier sur ceux dont l'engagement dans la réhabilitation du système a duré même après les paiements de l'Aide Alimentaire. Des parcelles de ce système ont été attribuées à ces familles. En principe, ces droits continueront d'être valables tant que la famille continuera de cultiver sa parcelle et de rembourser l'ONDR pour les coûts

d'exploitation. Les membres sont tenus de payer les intrants agricoles qu'ils utilisent, leur part de carburant pour la pompe et leur contribution à son amortissement. Dans le cas où un paysan manque à ses engagements quant à l'une de ces deux conditions, l'ONDR a le droit, théoriquement, de réallouer cette parcelle. Les sanctions sont mises à exécution. Il y a des cas où des paysans n'ont pas été en règle avec leurs paiements et leur eau a été coupée.

La parcelle familiale moyenne dans le système d'irrigation de Saiman couvre six ares. Elle couvrait 25 ares quand le système avait été créé dans le milieu des années 1970 et qu'il couvrait 25 hectares. Il est de 20 ares dans le système d'irrigation par submersion contrôlée adjacent.

A l'heure actuelle, les familles cultivant à Saiman ne peuvent vendre leurs droits d'exploitation. Cependant, ils peuvent les louer à un tiers, sans charge afin de maintenir la parcelle en état d'exploitation (ce qui permet par là-même de conserver les droits de la famille), par exemple, pendant qu'ils accumulent le capital pour payer les redevances d'irrigation. Les paysans prêtent leurs parcelles à d'autres membres de l'association sans charge. Ils louent leurs parcelles à des gens de l'extérieur mais le revenu de cet arrangement va directement dans la caisse de l'Association et non pas dans les poches des paysans eux-mêmes. En principe, après avoir mis en valeur une parcelle pendant cinq années consécutives, le paysan obtient un titre sur cette parcelle.

Les droits sur les terres sont assez clairs de telle sorte qu'il n'y a pas de conflits concernant ces droits, que ce soit à Gaoui ou à Saiman. Des conflits naissent cependant, à propos des animaux paissant dans le système d'irrigation, notamment pendant la saison sèche. Ni l'un ni l'autre village ne possèdent un nombre élevé de têtes de bétail. Dans une certaine mesure cela est une conséquence de la récente série d'années de sécheresse, qui ont eu des conséquences dévastatrices sur les possessions locales de bétail. Dans une certaine mesure cela est une conséquence du type d'économie sédentaire que les villages ont connu depuis les temps coloniaux.

Les villages à proximité de Gaoui ont des troupeaux de bétail assez importants. Gaoui comme Saiman ont des troupeaux de chèvres considérables. Il est très difficile de tenir les animaux en dehors des systèmes d'irrigation. Pratiquement tous les paysans ont à la fois des parcelles irriguées et des chèvres donc, presque tout le monde est d'accord sur les mesures à prendre pour sauvegarder ces deux ressources en même temps.

A Gaoui, les paysans entourent leurs champs de haies d'épineux. A Saiman, l'ONDR a fourni des matériaux de clôture commerciaux que les paysans eux-mêmes ont installé collectivement

autour du système en décembre 1987. Cette activité est devenue une des plus importantes de la communauté.

Dans les deux sites, l'eau est un bien libre. La limitation à l'accès à l'eau réside dans le coût de son acheminement vers l'utilisateur et non pas dans les droits à la puiser.

## 2. Main d'Oeuvre

A Gaoui, la main d'oeuvre est en grande partie, une main d'oeuvre salariée. Dix neuf ménages dans notre échantillon, soit 41 pour cent ont déclaré que la main d'oeuvre salariée constituait la source principale de leur force de travail. Les hommes avant tout sont responsables des parcelles irriguées dans le village. Ils dirigent la plupart des travaux champêtres. Les femmes aident à faire les semences et la moisson. Les enfants aussi, ont assez souvent des devoirs à faire.

Les paysans n'engagent généralement que des ouvriers qui sont de l'extérieur du village, pour les aider à faire la culture irriguée pendant la saison sèche. Ces ouvriers viennent généralement du sud. Ils perçoivent un salaire mensuel de 7500 à 10.000 FCFA en plus de la nourriture et du logement. Cependant, la plus grande partie des ouvriers est engagée en période de goulot d'étranglement et est payée à la tâche.

De temps à autre, les paysans engagent également des travailleurs provenant du village même. Dans ce cas, les ouvriers font partie d'équipes de travail coopératif. Le bénéficiaire les nourrit et les reçoit et contracte l'obligation réciproque d'aider les autres membres du groupe de travail lorsqu'ils ont besoin d'aide dans leurs exploitations. Les villageois travaillant dans des groupes de travail coopératif ne sont pas payés en argent.

Les informateurs à Saiman n'ont pas fait cas de main d'oeuvre salariée. Aucun des ménages de notre échantillon n'a rapporté que la main d'oeuvre salariée constituait sa principale source de force de travail. Toute la main d'oeuvre provient du ménage. Les paysans invitent les groupes de travail coopératif à les aider pour les travaux dans leurs champs pluviaux. Comme à Gaoui, leurs obligations consistent à nourrir et à recevoir le groupe et à rendre la pareille lorsqu'un membre du groupe de travail les invite.

## 3. Capital

Les principales ressources en capital dont disposent les paysans pratiquant l'irrigation à Gaoui sont leurs véhicules à moteur, leurs pompes et leurs puits. Ils utilisent les mêmes instruments manuels pour la culture irriguée comme pour la

culture pluviale. Leur infrastructure d'irrigation est provisoire et ne représente qu'un investissement minimal. Ils n'ont jamais eu accès au crédit institutionnel.

En dehors de l'agriculture irriguée, les familles à Gaoui ont trois sources de capital. La plupart des femmes mariées à Gaoui font de la poterie. Le bénéfice tiré de ce travail artisanal appartient à l'artisane. Elle fournit, d'ordinaire, de l'argent à son mari lorsque celui-ci en a besoin.

En second lieu, le village possède un grand troupeau de chèvres. Plusieurs paysans mettent leurs animaux ensemble et engagent un gardien de troupeau à 7000 FCFA plus la nourriture et le logement, pour veiller sur leurs animaux. Il se peut qu'ils vendent des animaux pour se procurer de l'argent. De temps à autre, il leur arrive d'en égorger un pour la consommation familiale.

En dernier lieu, il y a un flux constant d'argent entrant à Gaoui, envoyé par les villageois qui vivent hors du village. La plupart des ces "résidents absents" laissent leurs femmes et leurs enfants à Gaoui. Ils se rendent à N'Djamena et sur les bords du Chari pour y pratiquer la culture irriguée. Ou alors ils recherchent des occasions d'emplois non agricoles à N'Djamena ou au Nigéria. Est-ce que le village pourrait se permettre de sacrifier ces envois de fonds depuis l'extérieur vers le village si une plus grande disponibilité d'eau permettait aux "résidents absents" de poursuivre la culture irriguée chez eux? Les villageois eux-mêmes estiment qu'ils couvriraient largement, grâce aux revenus plus importants qu'ils tireraient de l'irrigation, les envois de fonds ainsi perdus.

Les paysans de Saiman ont moins de ressources en capital qu'à Gaoui. Les politiques du projet PIC consistent, en effet, à accroître l'engagement financier des paysans dans le système d'irrigation. Les paysans contribuent à l'amortissement de la pompe, par exemple. Ils obtiennent un titre sur leurs parcelles au bout de cinq ans.

En dehors de l'agriculture, la pêche constitue une source importante de capital pour les paysans de Saiman. La pêche joue un rôle plus important dans l'économie des ménages de Saiman que dans tous les autres sites de notre étude. Un certain nombre de gens, hommes comme femmes, se font de l'argent en tissant des nattes ou des cloisons à partir de graminées locales.

A Saiman également, les gens possèdent d'importants troupeaux de chèvres. Certaines personnes ont volontiers vendu une chèvre ou deux pour payer leurs redevances d'irrigation. Toutefois, il y en a qui s'opposent à cette pratique. L'ampleur du sacrifice que les payans sont disposés à faire de leurs biens dans un domaine pour former un capital pour les activités

d'irrigation, est un indicateur de l'importance de l'irrigation dans la stratégie économique d'une famille.

#### 4. Gestion

Gaoui est un village concentré. Il est dirigé par un chef qui est également chef de terre. Le village est divisé en quatre quartiers possédant chacun son propre chef. Le sultan de la région a le pouvoir d'intervenir dans les affaires du village. Ce qui arrive rarement. Les autorités traditionnelles tranchent les disputes relatives à la culture irriguée ou à la culture pluviale.

La gestion de la culture irriguée comme de la culture pluviale se fait à Gaoui, à l'échelon des ménages. Les parcelles des paysans, dans tous les deux types de cultures sont indépendantes. La structure de la production agricole dans l'un ou l'autre système ne renferme pas l'obligation d'avoir une institution de gestion dominante. En conséquence, il n'y a pas d'organisation formelle dirigeant l'irrigation dans le village.

Dans un sens donc, la gestion du système d'irrigation à Gaoui se situe quelque part entre celle des périmètres irrigués mis en valeur par des particuliers et celle de l'association communautaire de Saiman. Du point de vue de la gestion, le système de Gaoui ressemble à un regroupement de parcelles mises en valeur par des particuliers, avec très peu de capital, faites sur petite échelle se réunissant sous la protection communautaire.

Les villageois travaillent ensemble de manière informelle, pour résoudre les problèmes communs. Ils se prêtent souvent leurs pompes entre eux. En outre, en 1983, le chef a recueilli 400.000 FCFA auprès des familles du village, pour louer un bulldozer pour creuser plus profond le lit de l'affluent, entre le Chari et Gaoui, avec l'espoir de remettre en place le système d'irrigation d'avant la sécheresse. Cette année-là, ils ont également recueilli 100.000 FCFA pour construire un dispensaire de village.

De la même manière, les villageois coopèrent souvent de manière informelle pour commercialiser leurs produits ensemble. Les tas de produits destinés à la livraison sont rassemblés en un seul groupe. Plusieurs personnes prennent la responsabilité d'apporter le chargement du groupe jusqu'au marché. Le village, en tant que groupe, possède une baraque au marché de N'Djamena, où ses produits peuvent être stockés. Les gens vendent en gros les produits stockés dans la baraque, à des intermédiaires.

L'attributaire de la parcelle est seul responsable de l'entretien de sa parcelle. Par conséquent, la qualité de l'entretien varie quelque peu d'une parcelle à l'autre.

Néanmoins, le niveau d'entretien est assez élevé dans l'ensemble. Les planches culturales sont généralement nettoyées des mauvaises herbes. Vers fin novembre, les canaux utilisés pour l'irrigation pendant la saison des pluies ont été grièvement érodés. Toutefois, ils ont été conçus pour ne durer qu'une saison et sont reconstruits chaque année.

Il n'y a pas d'organisation destinée à l'ensemble de la communauté, qui tient la comptabilité sur n'importe quel aspect du système. Aucun de nos informateurs n'a déclaré tenir de comptes sur ses propres activités.

Saiman est une communauté dispersée. En dehors de ça, l'organisation politique de Saiman est semblable à celle de Gaoui. L'autorité la plus importante est le chef de village qui est également le chef de terre du village. Le village est divisé en deux quartiers, ayant chacun son propre chef. Les autorités traditionnelles se chargent des disputes dans le domaine de l'agriculture pluviale. L'agriculture pluviale est gérée à Saiman, de la même manière qu'à Gaoui, par des ménages autonomes. Toutefois, le système d'irrigation est géré différemment.

Les paysans de Saiman pratiquant la culture irriguée sont organisés en une association de paysans. Seuls les membres de l'association ont des droits d'exploitation dans le système d'irrigation. Etre expulsé de l'association signifie, en principe, perdre ses droits d'exploitation.

L'association est dirigée par cinq responsables. Le chef de village en est le président d'honneur. Le président en exercice, le secrétaire/comptable, l'égardier et l'aide-mécanicien sont désignés par accord général. L'association est responsable des opérations de routine du système. Elle est chargée d'établir le tour d'eau, de la distribution des intrants à ses membres, du suivi des comptes de ses membres, et de la collecte des échelonnements des redevances pendant la saison culturelle et au moment de la récolte. Elle est également le tribunal de premier recours qui tranche les disputes relatives au système d'irrigation. Les membres de l'association se réunissent tous les samedi matin à 8 heures. La majorité des membres assistent aux réunions et participent aux discussions. Les réunions se prolongent assez souvent jusqu'en début d'après-midi.

L'ONDR a la responsabilité de surveiller les opérations du système d'irrigation de Saiman. Il y a sur place, des membres du personnel de l'encadrement de l'ONDR. Un volontaire expatrié des Nations Unies résident apporte à l'association un soutien technique et des conseils additionnels. Les membres de l'association lui font beaucoup confiance. Il a jusqu'ici joué un rôle central dans la gestion financière de l'association. Il garde la caisse de l'association en lieu sûr dans son bureau. En

pratique, l'association s'est montrée ouverte aux suggestions techniques apportées par ces institutions de soutien.

Pendant les troubles du début des années 1980, l'association a été en mesure de maintenir le système d'irrigation en fonctionnement, quoique sur une échelle beaucoup plus réduite, en dépit du retrait du soutien de l'ONDR. Les membres de l'association imputent la survie de celle-ci à la force de l'organisation interne. Parallèlement, la proximité de Guelendeng a du également y être pour quelque chose. Tout au long des troubles, le carburant et certains intrants agricoles étaient disponibles à Guelendeng, en provenance du Cameroun.

Les canaux et les sillons étaient tous propres et bien tenus au moment de la visite de l'équipe. Il n'y avait pas de signes d'érosion sur les canaux. L'emplacement destiné à la pompe et au tuyautage, sur les berges du fleuve était néanmoins grièvement érodé.

L'association tient un dossier sur les charges incombant au compte de chaque membre. L'ONDR met semences et autres intrants à la disposition des paysans, à crédit. En outre, les paysans payent 450 FCFA par are/par saison pour amortir la pompe destinée au système. Ils payent également 875 FCFA par are en quatre versements, pour le carburant et les lubrifiants destinés à la pompe.

Dans aucun des deux sites, les paysans n'ont fait allusion à l'impact du profil de commerce régional et de la proximité du Cameroun sur leurs stratégies de gestion. Les problèmes de pénuries d'eau et de transport vers les marchés de N'Djamena dominaient dans nos discussions avec eux. Néanmoins, comme mentionné plus haut, les paysans de Saiman du moins se sont rendus par le passé au Cameroun, pour des fournitures. Cependant, il se peut que l'entrée des produits Camerounais sur le marché de N'Djamena aie un effet sur la demande pour la production de Gaoui et de Saiman et sur les niveaux de prix de celle-ci.

A ce jour, Gaoui n'a bénéficié du soutien d'aucune organisation extérieure, bien que cela changera bientôt. Saiman a été le bénéficiaire d'une série d'activités de bailleurs de fonds, datant de 1975. Le système d'irrigation qui s'y trouve a été conçu, construit et mis en fonctionnement avec le financement de la Banque Mondiale. A l'origine, ce système était destiné à la production de coton mais, en fin de compte l'ONDR et les paysans en devinrent mécontents. L'ONDR a estimé que les sols étaient beaucoup trop sableux pour la production économique du coton. Les paysans eux-mêmes étaient plus intéressés par la culture de produits vivriers. L'ONDR comme les paysans doutèrent des perspectives commerciales pour le coton. Avant 1979, le

système avait commencé d'évoluer pour adopter son profil de production actuel.

Il y eut une coupure de quatre ans pendant les troubles, Puis, CARE/Tchad commença en collaboration avec l'ONDR, un programme de d'Aide Alimentaire (Food-For-Work) pour reconstruire le système. Depuis 1986, la Banque Mondiale finance la réhabilitation et le fonctionnement du système, dans le cadre du projet PIC. La pompe actuelle du système a été achetée avec des fonds du projet.

Tous ces deux systèmes villageois sont les bénéficiaires de l'action d'agences de soutien du gouvernement tchadien. D'abord CAMAN et maintenant l'ONADEH ont fourni des intrants agricoles et donné d'encadrement à Gaoui. L'assistance de l'ONADEH a été particulièrement importante en matière d'identification des maladies et parasites des plantes et de recommandation de mesures curatives contre ces derniers. Les agents de l'ONADEH ont généralement été disponibles lorsqu'on avait besoin d'eux.

A Saiman, d'abord la Coton-Tchad et maintenant l'ONDR, ont joué le même rôle que l'ONADEH à Gaoui. Toutefois, puis que le système de Saiman est intégré dans la structure formelle du projet PIC, les agents de l'ONDR sont en résidence dans le village et leur travail quotidien de supervision et de suivi est beaucoup plus important que dans le cas de l'ONADEH à Gaoui. La gestion du système profite de leurs conseils bien que l'organisation gestionnaire attribue à l'association des paysans la responsabilité de prendre les décisions en tant que telles.

#### D. Déploiement des Ressources dans l'Entreprise Agricole

##### 1. Système de Production

Les paysans de Gaoui cultivent pendant toute l'année. Pendant la saison des pluies ils font pousser le mil, du sorgho et du maïs dans leurs champs pluviaux. Ils font pousser des piments, des poivrons, des aubergines, des concombres, du gombo et de la salade dans leurs parcelles irriguées, pendant la saison des pluies. Dans les bonnes années, ils sont rarement obligés de pomper pour arroser ces cultures. Elles peuvent être soutenues par l'humidité restant dans les sols, à mesure que l'eau du lit de l'affluent s'éloigne.

La salade est cultivée pendant toute l'année à Gaoui. Dans les parcelles irriguées, les cultures se succèdent tout au long de l'année à intervalles de deux à trois mois. Pendant la saison sèche, c'est la production de la salade qui domine à Gaoui. Ses besoins en eau sont moins que ceux de ses rivaux potentiels.

En plus de la salade, les paysans de Gaoui font également pousser des tomates, du gombo, des aubergines, des concombres, des poireaux, des betteraves, des melons et des oignons pendant la saison sèche. Pendant notre visite à Gaoui en novembre, nous avons vu un certain nombre de plantes d'aubergines et de gombo en train de dépérir parce que les paysans avaient décidé que compte-tenu du niveau de pénurie d'eau à venir cette saison, ils devaient sacrifier les produits qui ont le moindre rendement par unité d'eau. Une fois encore, c'est la salade qui bénéficie en premier lieu de cette décision.

Par le passé, il y avait à Gaoui, un bosquet de goyaviers dans la partie irriguée. Tous les arbres du bosquet moururent, à cause des années de sécheresse. Cependant, les manguiers et les citronniers ont survécu. Ils sont éparpillés près des zones irriguées et sont irrigués à l'aide d'eau provenant de seaux ou d'arrosoirs débordants ou percés. Est-ce que leur survie est liée à une différence entre leurs besoins en eau et ceux des goyaviers? Ou bien est-ce que les paysans font des efforts spéciaux pour eux en se basant sur la rentabilité commerciale des mangues et des citrons? Ou bien est-ce que le mode de plantation plus dispersé des manguiers et des citronniers est une adaptation contre la détérioration des régimes pluviométriques?

A Saiman, les paysans font pousser également du mil et du sorgho dans des conditions pluviales. Ils font pousser du niébé et du gombo dans le système d'irrigation pendant la saison des pluies mais pompent l'eau du fleuve uniquement pour compléter les précipitations.

Pendant la saison sèche, la culture des tomates domine dans le système d'irrigation de Saiman. Environ 96 pour cent des terres ont été consacrée aux tomates en 1986-87. Environ 87 pour cent seront consacrés aux tomates en 1987-88. L'équipe de l'ONDR a rapporté que les rendements moyens en tomates sont de l'ordre de 30 tonnes par hectare. Les paysans cultivent d'autres légumes dans de petites parcelles du système d'irrigation. Les femmes cultivent du tabac, principalement.

Les paysans se servent de bouse de vache et de crottins de chèvre provenant des troupeaux du village pour enrichir les sols du système d'irrigation de Saiman. Ils font pousser des plantes dans les planches de pépinière contigues au système. Ils appliquent des engrains artificiels, généralement du NKPSB, après avoir repiqué les plantules dans des sillons. L'ONDR recommande d'appliquer les engrains au rythme de 10 kilogrammes (kg) par are à intervalles de 20, 40 et 60 jours après le repiquage. Les paysans seraient trop grevés s'il leur fallait payer pour ce niveau de fertilisation. Un sac de 100 kg coûte entre 6.000 et 7.000 FCFA.

Les paysans appliquent généralement de l'urée au moment du floraison. À ce moment-là, les agents de l'ONDR font des recommandations aux paysans concernant la quantité à appliquer selon les conditions de la culture. L'ONDR est également la source des semences améliorées que les paysans utilisent pour toutes leurs cultures irriguées, à l'exception de l'ail. Les paysans peuvent disposer à crédit, de semences, d'engrais et d'insecticides par le biais de prêts de la Banque Mondiale pour le projet PIC. Le crédit est administré par l'association pour l'irrigation, avec la supervision de l'ONDR.

Un certain nombre de paysans à Saiman ont un groupe de boeufs qu'ils utilisent pour le labour, le sarclage et le transport. Avec l'encouragement de la COTONTCHAD d'abord et maintenant de l'ONDR les paysans ont adopté des nouvelles méthodes de production, d'espacement des plantes, de régimes hydrauliques, etc. Le projet PIC prévoit d'introduire bientôt le compostage.

Les semences améliorées utilisées à Gaoui proviennent de l'ONADEH. L'ONADEH y vend également des engrains chimiques et des pesticides. En ce moment les paysans de Gaoui n'ont pas de source de crédit institutionnel.

## 2. Autres Activités Economiques

Le réinvestissement des revenus tirés de l'irrigation a été un facteur important dans la formation du capital pour l'irrigation à Gaoui. Dans une certaine mesure, les paysans se sont adaptés au caractère saisonnier des eaux de surface qu'ils utilisent pour l'irrigation, en quittant le village. Certains quittent pour un emploi saisonnier non-agricole. Beaucoup d'autres quittent pour pratiquer l'irrigation sur les bords du Chari dans les limites de l'agglomération de N'Djamena. Ceux qui quittent à titre saisonnier restent en contact avec leurs familles à Gaoui et financent bon nombre de leurs activités en leur envoyant des fonds périodiquement. Ceux qui pratiquent l'irrigation à N'Djamena ne sont pas vraiment en dehors du système économique et social du village. Si le système d'irrigation pouvait avoir la garantie d'obtenir l'eau dont il a besoin pour fonctionner sur une base plus sûre, cela aurait un impact sur ces mouvements de population.

A Saiman, la situation de l'emploi non-agricole est plus difficile à comprendre. Au cours de la dernière génération, il y a eu plusieurs vagues d'immigration vers le village et d'émigration depuis le village. Tout récemment, pendant les troubles du début des années 1980, un certain nombre de familles ont quitté la région, à destination du Cameroun. Certaines sont revenues. Certaines ne reviennent que pour des visites périodiques. Certaines envoient de l'argent. Entre-temps, les jeunes hommes qui n'ont pas de parcelle irriguée se rendent au

Cameroun pendant la saison sèche et rapportent leurs économies avec eux. Dans quelle mesure ces fonds circulent-ils à l'intérieur d'une famille élargie, pour aider les membres particuliers à former le capital pour leur culture irriguée? En comparaison, la formule du projet PIC exige moins de formation de capital de la part du paysan. Par conséquent dans quelle mesure la migration pour travail saisonnier serait enrayée si le système d'irrigation était assez grand pour distribuer davantage de parcelles et de plus grandes parcelles?

A Gaoui la production irriguée reste en dépit de son déclin marqué de ces dernières années, le principal soutien de l'économie du village. Les femmes tirent un certain revenu de la poterie. La production pluviale est destinée en premier lieu à la consommation domestique, bien qu'il arrive que les paysans en vendent une quantité significative. L'agriculture irriguée est la priorité la plus grande pour la plupart des paysans. Ils manifestent une bonne disposition pour accroître leurs investissements dans l'irrigation dans la mesure où ils obtiennent un rendement équitable.

A Saiman, la culture irriguée est une moindre priorité. Néanmoins, il arrive que les paysans vendent leurs chèvres pour payer leurs redevances d'irrigation, par exemple. Les parcelles irriguées y sont plus petites qu'à Gaoui, et la commercialisation est beaucoup plus difficile et problématique. A Saiman, les efforts productifs des paysans semblent répartis plus équitablement entre l'irrigation, la culture pluviale, la pêche, l'élevage et les emplois non agricoles. L'économie de la communauté n'est pas aussi focalisée à Saiman, sur une seule de ces activités comme celle de Gaoui l'est sur l'irrigation.

### 3. Coûts/Bénéfices du Système de Production

Comme dans la plupart des systèmes d'irrigation au Tchad et ailleurs dans le Sahel, la production des systèmes villageois est destinée dans sa quasi-totalité au marché. Les paysans pratiquant l'irrigation dépendent de leurs champs pluviaux pour la plus grande partie de l'approvisionnement alimentaire de leurs familles. Ils consomment une part insignifiante de leur production irriguée.

Pratiquement toute la production des systèmes d'irrigation de Gaoui et de Saiman est vendue fraîche. On séche un peu de tomates, de gombo et de tabac à Saiman. A part cela, les paysans n'utilisent pas de techniques qui leur permettent de retenir la production en dehors du marché pour profiter des variations de prix saisonnières.

Le marché de N'Djamena est la cible des cultivateurs à Gaoui comme à Saiman. L'Annexe C présente les courbes des

fluctuations des cours d'un certain nombre de produits agricoles, sur le marché de Guelendeng de 1984 à 1986.

Les paysans de Gaoui en petits groupes entassent les livraisons pour le marché. Les hommes font la récolte des produits, les entassent et les accompagnent jusqu'au marché. Chaque membre du groupe paye 250 FCFA par panier pour le coût de transport de son produit jusqu'à N'Djamena. Les femmes assument la responsabilité de vendre le produit à des grossistes, recueillent l'argent payé et le ramènent à Gaoui. Les femmes restent assez souvent à N'Djamena pendant toute la saison de commercialisation. Le transport est arrangé soit avec un résident du village qui possède un pick-up, soit avec un grossiste de N'Djamena.

Les paysans de Saiman vendent au détail à Guelendeng une partie de leur production. Dans ce cas-là, ils transportent le produit jusqu'au marché en le chargeant sur la tête. Les moyens de transport pour N'Djamena, le principal débouché pour leur production, constituent le plus grand problème auquel ils font face. Il n'y a pas de service de véhicules sûr entre Guelendeng et N'Djamena. Il se peut qu'un paysan attende un moyen de transport pendant deux ou trois jours. En outre, la route est mal réparée. Ces deux facteurs à eux seuls causent beaucoup de dégâts à la qualité des produits, les tomates ordinairement. Le coût du transport, de Guelendeng à N'djamena est de 1500 FCFA par personne et par caisse de produits. Au retour, les caisses vides voyagent à 250 FCFA. Les produits sont vendus sur dépôt à des grossistes à N'Djamena.

Le Tableau 13 présente les coûts moyens de la production irriguée dans les deux systèmes d'irrigation villageois de notre étude. Le Tableau 14 présente le rendement brut moyen de la production, par produit, d'après les informateurs de l'équipe. Les mêmes avertissements que ceux indiqués pour les Tableaux 7 et 8 sont ici valables. Ces tableaux ne sont utiles que pour donner un ordre de grandeur des transactions de ce type d'irrigation.

## V. LE SYSTEME DE PRODUCTION DU CASIER B DE BONGOR

Le Casier B de Bongor est le seul système de la présente étude dans lequel des professionnels de l'extérieur de la communauté paysanne sont responsables des opérations quotidiennes. Le système est mis en fonctionnement et entretenu par un organisme para-étatique tchadien dont les activités sont garanties par une série de bailleurs de fonds.

En 1965, une mission d'assistance technique de Taiwan a entamé des essais sur la culture du riz près de Bongor. Au cours des années qui ont suivi, Taiwan a financé l'aménagement d'un périmètre irrigué de 485 hectares avec maîtrise complète de l'eau pompée du fleuve Logone.

Une mission d'assistance technique en provenance de la République Populaire de Chine (RPC) a pris la relève des Taiwanais en 1973. Elle a appuyé au Casier B, l'aménagement de 300 hectares supplémentaires destinés à la culture pluviale bénéficiant d'une irrigation supplémentaire. Cette mission d'assistance technique a quitté le Tchad en 1979 à la veille du déclenchement des hostilités.

Les nombreuses années qui ont suivi ont été difficiles et l'activité du Casier B a diminué. Le tableau 15 en indique la source de financement et le niveau d'activité depuis 1979.

Tableau 15. Activité au Casier B Depuis 1979

<u>Année de Production</u>	<u>Source de Soutien</u>	<u>Hectares Cultivés</u>	
		<u>Culture irriguée</u>	<u>Cult. Pluviale</u>
1979-80	RPC	455	276
1980-81	Equipe Sahel	350	300
1981-82	Equipe Sahel	500	300
1982-83	MADR	275	300
1983-84	néant	-0-	300
1984-85	CARE/Tchad & Présidence	280	300
1985-86	BADEA/FAO	245	288
1986-87	BADEA/FAO	320	235

Source: WEAVER ET.AL. 1985, A-28, FAO 1986, 3, 71.

Au cours de la période difficile de guerre, le projet a bénéficié d'une assistance de diverses sources. En 1980, et une fois de plus en 1982, les paysans eux-mêmes ont dû prélever une quête pour faire fonctionner la pompe. Mais le taux de participation à cette cotisation a été faible. Vers 1983, la station de pompage n'avait plus assez d'appui pour continuer à travailler. D'autre part, le périmètre à submersion contrôlée a été cultivé tout au long de cette période. En 1985, la FAO a

entamé un projet de réhabilitation du Casier. Ce projet a été subventionné par la Banque Arabe pour le Développement Economique en Afrique (BADEA)

#### A. Environnement de la Communauté

La Casier B est situé à trois kilomètres au nord de Bongor sur le fleuve Logone. Bongor même est situé à quelques 250 km au sud de N'Djaména.

Le Casier B se situe sur deux sols principaux. Le premier est un sol alluvial argilo-sableux composé de matières organiques à la surface avec une transition de sous-couche glaiseuse. Dans les conditions naturelles, la surface du sol toute entière est soumise à une inondation saisonnière. La seconde couche est un sol alluvial argilo-sableux avec de glaise sur l'ensemble et soumis au même régime d'inondation. Les points les plus élevé du relief contient un mélange de sols décrits ci-haut et du sable plus grossier ayant des taux d'infiltration élevés. (Weaver et Al. 1985, A-27)

On ne constate pas de signe de salinisation du sol bien qu'il y ait de signe d'acidification, probablement à la suite d'applications répétées d'urée et de nitrogène, au cours des 20 dernières années. La nappe phréatique est à trois ou quatre mètres de profondeur.

Les données pluviométriques collectées à Bongor pendant 32 ans jusqu'en 1983 se trouvent présentées en Annexe A. Le tableau 16 ci-dessous montre les données pluviométriques pour la localité de Bongor au cours de la saison pluvieuse 1987. Il est important de noter que la moyenne des données pluviométriques pour la localité de Bongor s'est située autour de 870 mm par an, de 1940 à 1962. Depuis 1981, la moyenne des ces données est d'environ 660 mm par an.

Tableau 16. Pluviométrie à Bongor au Cours de la Saison des Pluies 1987 (mm)

Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total
47,1	88,3	117,5	245,4	161,1	1,5	660,9

Source: MADR/DREM AGRHYMET

Le Tableau 17 présente pour Bongor les températures mensuelles à l'ombre.

Tableau 17. Températures à l'Ombre pour la Localité de Bongor en 1984 (C)

<u>Mois</u>	<u>Moyenne</u>	<u>Minimum</u>	<u>Maximum</u>
Janvier	23,1	12,9	33,2
Février	26,6	16,4	32,7
Mars	30,6	22,8	38,3
Avril	-	25,4	40,7
Mai	31	23,6	38,4
Juin	30,6	24,3	36,9
Juillet	27,9	22,3	33,4
<u>Mois</u>	<u>Moyenne</u>	<u>Minimum</u>	<u>Maximum</u>
Août	27,9	22,3	33,4
Septembre	27,8	21,5	34,1
Octobre	29,2	21,1	37,2
Novembre	27,6	17,9	37,2
Décembre	24	14,7	33,2

Source: FAO 1986, 14

L'évapo-transpiration est dans l'ordre de 2.000 mm par an (FAO 1986, 15).

Le périmètre irrigué de 500 hectares est dans sa totalité entouré d'une digue de protection. Ce périmètre est divisé en six sous-secteurs qui sont eux-mêmes subdivisés en blocs de six hectares. Chaque bloc se subdivise ensuite en parcelles d'un quart d'hectare. Les sous-secteurs 2,3,4,5, et 6 couvrent chacun une superficie de 90 hectares. Le sous-secteur 1 couvre 45 hectares.

Le périmètre à maîtrise complète du Casier B est arrosé à partir d'une station de pompage sur le fleuve Logone. Il y a, en fait, deux stations avec des prises et des bassins de dissipation séparés. La première station a été installée par les Taiwanais à la fin des années 1960. ... Elle a été abandonnée par la mission de la RPC qui a repris le projet en 1973. La seconde station de pompage est équipée d'un canal non-partagé d'environ 40 m de longueur qui conduit à ... un abri de pompage. Cinq pompes installées en parallèle approvisionnent le bassin de dissipation et le canal à tête morte avec revêtement en béton. La station des chinois de la RPC a une hauteur d'aspiration (de huit mètres) soit au moins un mètre de plus que la station des Taiwanais (Weaver et Al. 1985, A-25).

Une tête morte de 677 m est fixée à l'entrée d'un canal principal en terre d'une longueur de 3.677 m. Ce canal principal comprend quatre ouvrages de régulation. L'eau coule dans les six canaux secondaires à vannes espacés de 600 m d'intervalle sur le canal principal. Les secondaires mesurent 1500 m de long.

Chaque bloc de 15 hectares contient 60 carrés d'un quart d'hectare. Le bloc est ravitaillé par un canal tertiaire. Dans le modèle initial, le tertiaire était livré avec des structures de contrôle pour commander le débit de l'eau destinée aux différentes parcelles. Il y a un système de drainage séparé.

Le périmètre de 300 ha irrigué par une submersion contrôlée est alimenté par deux sources. L'eau des drains du périmètre à maîtrise complète se décharge dans un bassin d'accumulation situé entre les deux périmètres. Un canal d'inondation naturelle a été endigué et équipé de vannes pour remplir le bassin au moment de plus fort débit du fleuve et pour approvisionner les canaux secondaires. Le nouvel aménagement est divisé en 20 blocs de 15 hectares, chaque bloc étant divisé en carré d'un quart d'hectare.  
(Weaver, et.al. 1985, A-27)

Les schémas 6 et 7 indiquent la disposition au Casier B des réseaux d'irrigation à maîtrise complète et à submersion contrôlée respectivement. Le schéma 8 montre la disposition de chaque bloc de six hectares dans le périmètre irrigué.

#### B. Ménages

La totalité de la population de Bongor se situe dans l'ordre de 15.000 habitants. Selon la façon dont le périmètre irrigué est divisé, il y a des carrés disponibles pour environ 1.500 paysans. Ces carrés sont alloués à des personnes désignées. En fait, dans chaque ménage, plus d'une personne souvent bénéficient de l'attribution de carré. Dans d'autres parcelles, les paysans titulaires renoncent les travaux champêtres en faveur d'un tiers. Il est donc difficile de définir et d'estimer le nombre exact de ménages actifs au Casier B. La FAO a estimé qu'il y a à peine moins de 1.100 différents ménages concernés (FAO 1986, 51).

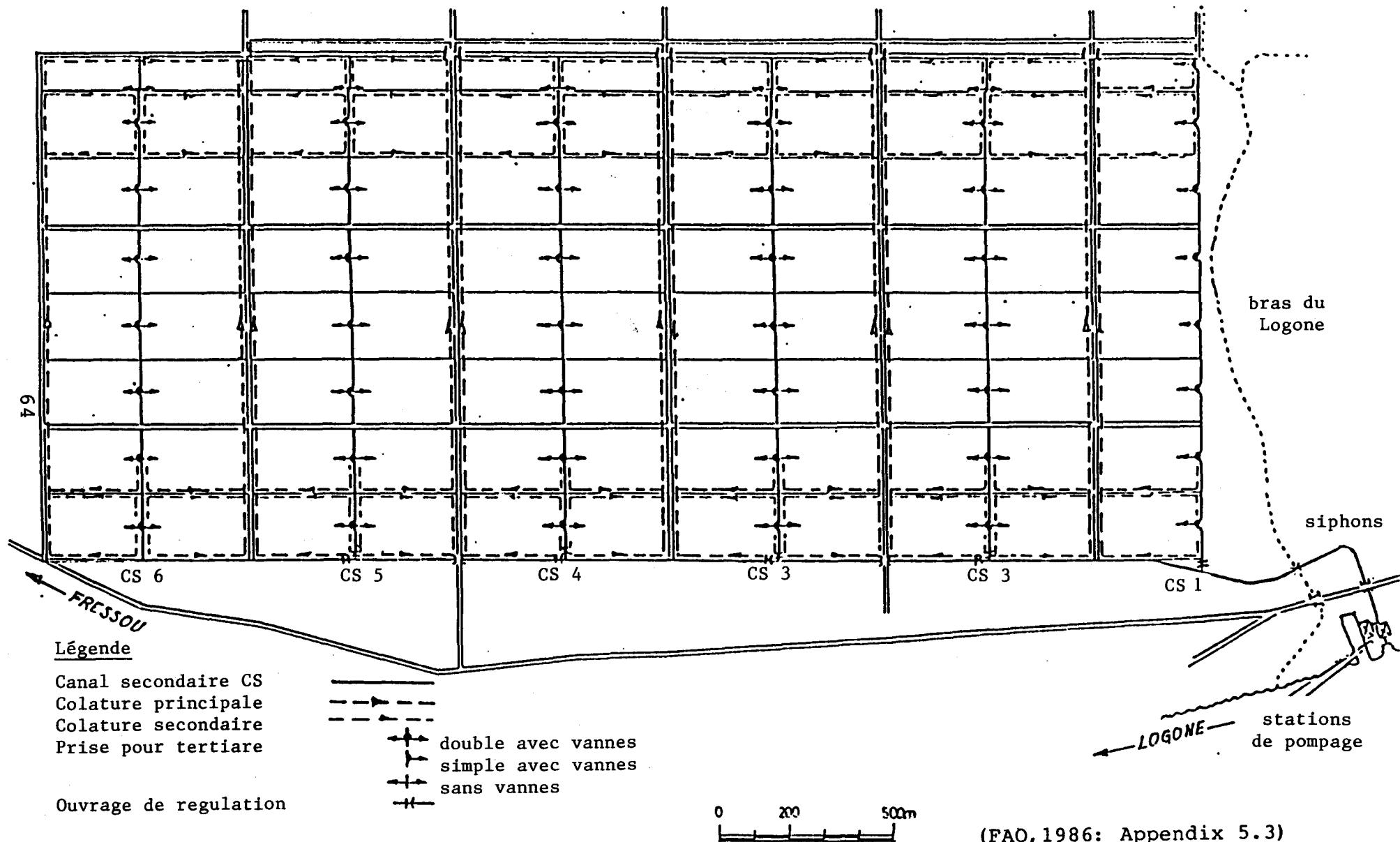
L'agriculture est l'occupation principale de la majorité des paysans. Le Tableau 18 donne un profil de la principale source de revenus de la main-d'œuvre qui travaille actuellement dans les carrés du Casier B.

Schéma 6

Casier B de Bongor Système d'Irrigation à Maîtrise Complète (500 ha)

Réseaux de Distribution et de Drainage

N  
→



### Schéma 7

## Casier B de Bongor Système d'Irrigation à Submersion Contrôlée (300 ha)

## Plan d'Aménagement Existant

N

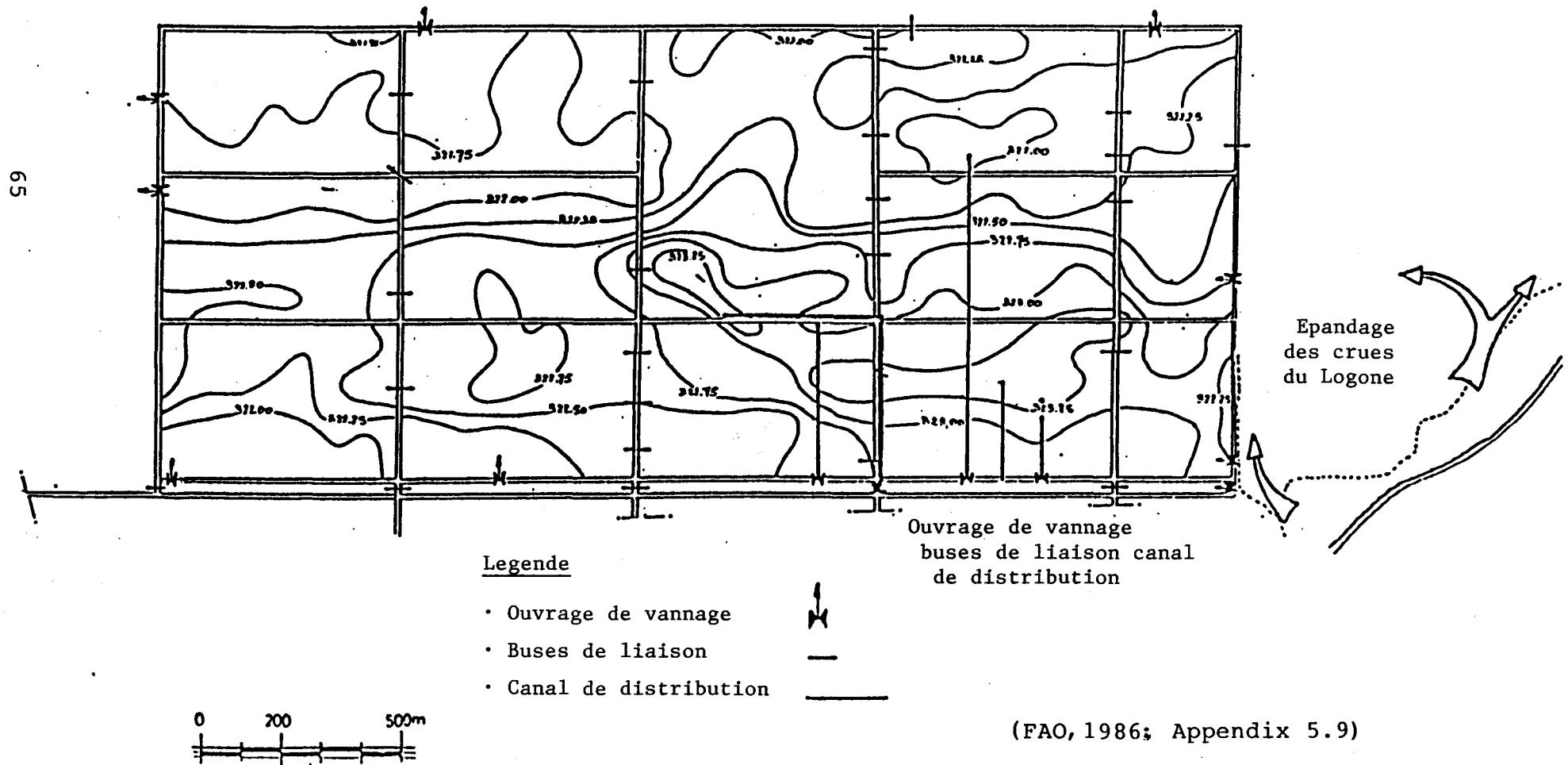
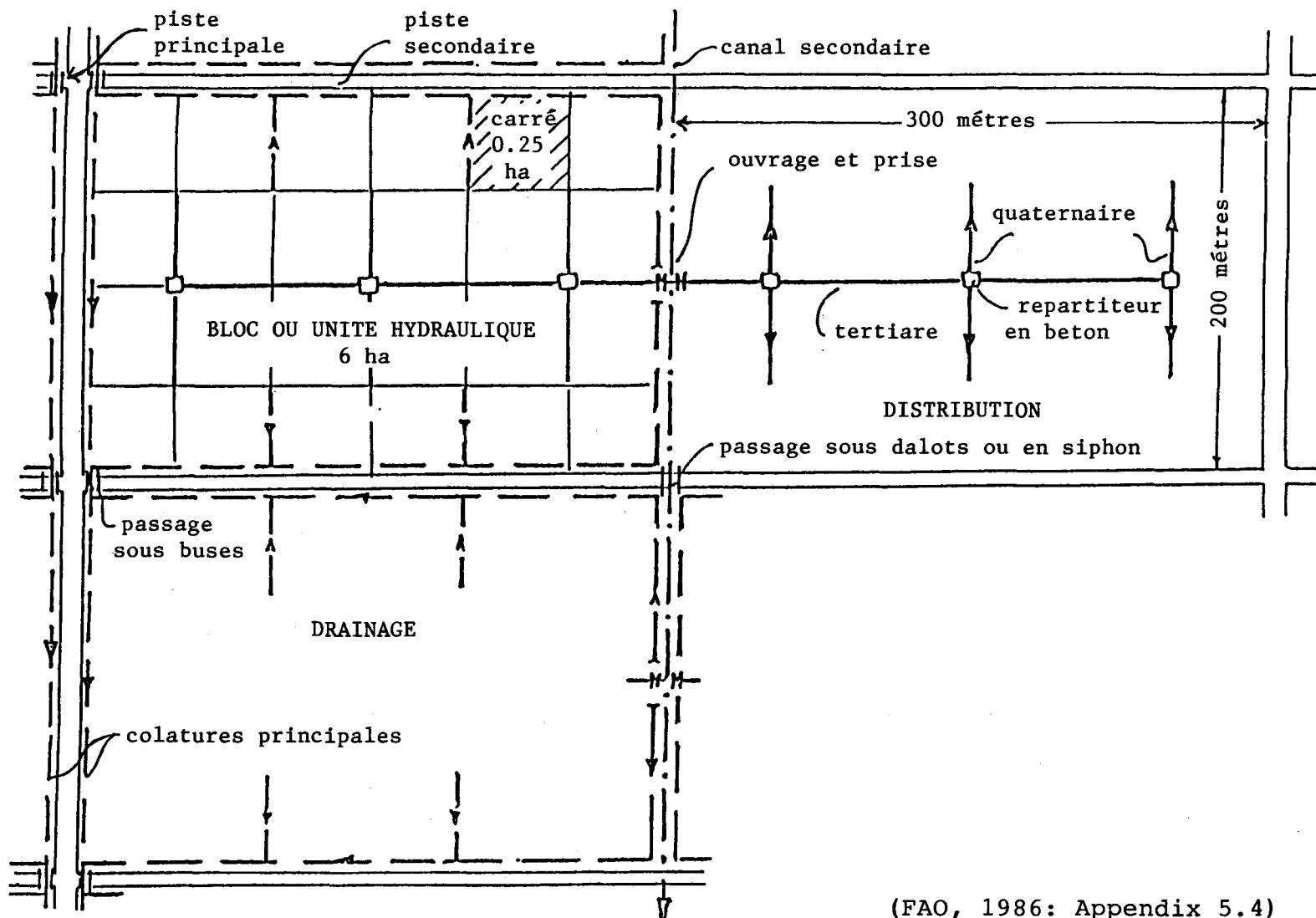


Schéma 8

Casier B de Bongor Aménagement de la Parcellle

99



(FAO, 1986: Appendix 5.4)

Tableau 18. Principale Source de Revenus des Paysans au Casier B

Production agricole	51%
Travail salarié	11
Fonction Publique	10
Commerce	6
Service Militaire	3
Production Artisanale	12
Autre	7

Source: FAO 1986, 51.

Le Tableau 19 présente la principale occupation des paysans qui effectuent les travaux agricoles au Casier B. La raison de cette différence entre les deux tableaux réside dans le fait que la quasi totalité des paysans qui tirent leurs revenu du travail salarié sont embauchés comme cultivateurs dans les terrains attribués aux autres. Ceci est également vrai de la plupart des paysans dont les revenus proviennent principalement d'"autres" activités.

Tableau 19. Paysans du Casier B par Occupation Principale

Production Agricole	76%
Fonction Publique	13%
Commerce et Artisanat	10
Autre	1

Source: FAO 1986, 52

Près de la moitié des paysans, au Casier, appartient à l'ethnie Massa. Ils forment pratiquement l'ensemble de la population paysanne du sous-secteur No.1 et la majorité de celle du sous-secteur No.2. Dans les quatre autres sous-secteurs, la population est plus hétérogène. Ces sous-secteurs variés sur le plan ethnique sont également les moins fertiles. Dans le sous-secteur No. 4 se trouvent concentrés les paysans foulbés (FAO 1986, 52-53).

L'équipe a interrogé 40 ménages qui cultivaient des carrés au Casier B. Ceux-ci constituaient une population totale de 377 habitants. L'effectif moyen d'un ménage de cet échantillon était donc de 9,4 personnes. C'est de loin le plus gros effectif moyen par ménage dans les sites de la présente étude. Ces ménages comprennent un effectif global de 217 actif, soit une moyenne de 5,4 actifs par ménage. Souvent, les ménages disposant de revenus monétaires autonomes telles les familles des commerçants ou des fonctionnaires, englobent des familles élargies avec plusieurs générations. Ces ménages seraient donc substantiellement plus élargies que ceux des cultivateurs des zones rurales. Parmi eux, c'est un nombre relativement réduit qui s'engageraient toutefois

aux travaux agricoles. Il est, en tout cas difficile d'extrapoler sur la dynamique familiale de notre échantillon, qui était inférieur à quatre pour cent de l'ensemble des familles paysannes qui cultivent au Casier.

Sur la base de la population actuelle de Bongor d'environ 15.000 habitants, si nous supposons que chaque ménage comprend en moyenne 9,4 membres et qu'il existe 1.100 ménages attributaires de carrés au Casier, nous pouvons conclure qu'environ deux-tiers des ménages à Bongor ont droit à un carré dans ce Casier.

Les ménages de nos informateurs se sont engagés dans une vaste série d'activités économiques. Ils ont atteint un niveau de revenus disponibles relativement élevé, qu'ils ont investi dans l'immobilier, le mobilier, l'élevage, les véhicules et la scolarisation. Nombre de membres de ménages, hommes et femmes, surtout ceux de moins de 30 ans ont achevé leurs études primaires et sont allés même au-delà.

#### C. Ressources des Ménages

##### 1. Droit à la Terre et à l'Eau

Les agriculteurs ne détiennent, au Casier, aucun titre de propriété foncière sur leur parcelle. Leurs droits de jouissance de la terre et de l'eau dans le périmètre sont à la disposition de l'administration du Casier.

Dans cet aménagement hydro-agricole, les agriculteurs obtiennent des droits aux parcelles en adressant une demande formelle au Préfet local et au chef du quartier où ils résident. Bongor est divisé en 12 quartiers. Les résidents de chaque quartier sont regroupés à l'intérieur du Casier. Un postulant se voit donc attribuer en principe la première parcelle disponible dans la section du Casier alloué à son quartier.

La cession par les paysans de leurs parcelles peut s'effectuer à l'intérieur de leurs familles mais ne saurait être transférée à l'extérieur. Les fonctionnaires, eux, cèdent leurs parcelles à leurs successeurs quand ils doivent rejoindre leurs nouveaux postes d'affectation. En effet, les droits dont ils jouissent dans ce périmètre est une forme de compensation des abattements sur les salaires qui leur sont imposés par l'état.

Actuellement la cession de parcelles à Casier B est réduite. Pendant les troubles au début des années 1980, nombre de gens ont abandonné le Casier. Au cours de cette période, le système n'a pas été capable d'atteindre les performances prévues. Actuellement, le temps d'attente de nouveaux venus pour acquérir des parcelles changera d'un quartier à un autre, s'il ne s'agit pas de fonctionnaire. L'administration du Casier B ouvre une liste de postulants aux carrés.

Au cours des 20 ans d'existence du Casier, il y a eu à différentes époques, des redistributions en masse de parcelles. En plus, il y a des redistributions à caractère punitif. Weaver et al. (1985, A-30) soutiennent que "27 parcelles ont été reprises des paysans en raison des faibles rendements imputés à une gestion médiocre.

Il n'y a pas également de titre de propriété foncière pour les terres pluviales situées en dehors du Casier B. C'est la chefferie traditionnelle qui donne des droits sur ces parcelles, laquelle met l'accent sur leur attribution par le chef de terre du village. Sur les petites parcelles à Bongor et aux environs quelques particuliers cultivent des légumes en petites quantités à des fins commerciales. Cette terre est souvent acquise moyennant finance.

Le Tableau 20 donne un aperçu de la fréquence de distribution des parcelles dans le périmètre à maîtrise complète de l'eau. En plus, deux tiers des paysans du périmètre à maîtrise complète ont des parcelles au périmètre à submersion contrôlée à côté.

Tableau 20. Fréquence de Distribution des Parcelles par Ménage

<u>Pourcentage des ménages</u>	<u>Nombre de terrains</u>
79	1
18	2
1	3
2	4 ou plus

Sources: FAO 1986, 51

La productivité d'un certain nombre de carrés du périmètre à maîtrise complète est bien faible pour des raisons techniques. Nombre d'entre eux se trouvent trop élevés pour être irrigués efficacement. D'autres ont des sols trop perméables pour utiliser avec efficacité l'eau pompée. Le schéma 9 indique la situation des terrains à rendement médiocre dans ce périmètre à maîtrise complète.

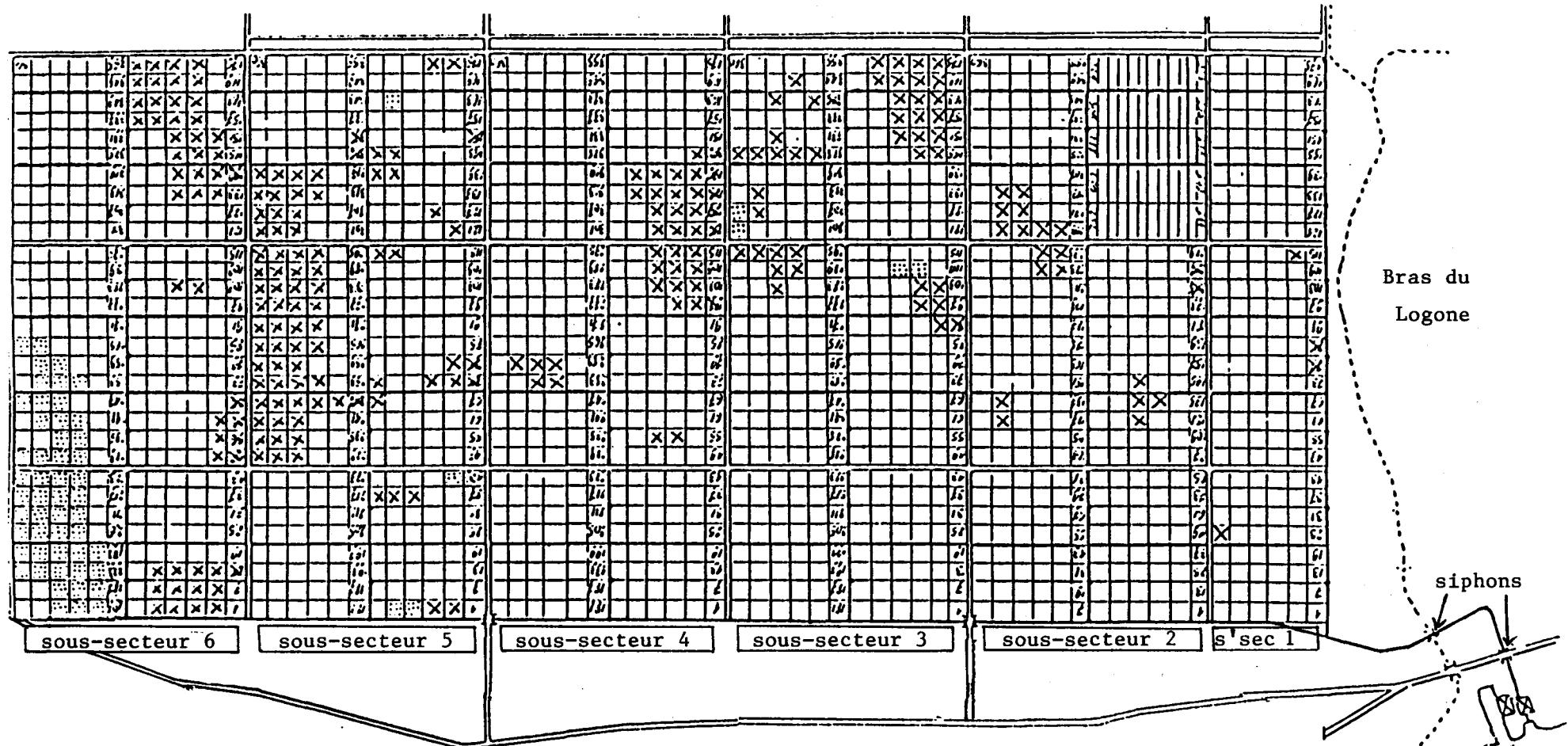
Les conflits engendrés par les droits à la terre et à l'eau sont d'abord résolus au niveau du chef de quartier. Si celui-ci ne peut le résoudre, les différentes instances de l'organisation paysanne s'y essaient. L'ultime autorité demeure l'administration du Casier B et les autorités civiles.

Schéma 9

Casier B de Bongor Système d'Irrigation à Maîtrise Complète (500 ha)

Etat des Carrés (9/86)

70



## 2. Main-d'Oeuvre

Le Casier estime qu'une famille de quatre ou six personnes devraient pouvoir facilement pratiquer deux cultures de riz par an dans un quart d'hectare, avec d'autres intérêts en élevage, en cultures maraîchère, en culture pluviale et en pêche (FAO 1986, 35). L'effectif moyen de notre échantillon de ménage dépasse ce seuil. Cependant, pour la moitié des paysans qui jouissent des droits de culture au Casier B, les activités de productions alimentaires prévues par les planificateurs font de la concurrence pour la main-d'œuvre familiale aux activités économiques non-agricole. Plusieurs paysans ont donc élaboré des mécanismes pour obtenir une main-d'œuvre en dehors de leurs familles en vue de travailler leurs terrains soit par saison soit toute l'année. La quasi totalité de ces paysans embauchent des travailleurs ou font louer leur parcelle moyennant paiement en nature. Les accommodements de location de ces terres ne sont pas reconnues par l'administration du Casier. Tout de même, quatre ménages seulement sur un échantillon de 40 ont prétendu obtenir la plupart de leur main-d'œuvre utilisée au Casier B en dehors de leur famille.

Le comité de gestion a récemment établi des taux fixes que les détenteurs de parcelles doivent verser aux travailleurs pour des tâches spécifiques telles que le labour, le curage des canaux, l'ensemencement, le désherbage, etc.

## 3. Capital

La principale ressource mise à la disposition des paysans qui exploitent l'irrigation est leur droit à une parcelle. L'infrastructure d'irrigation appartient et est gérée par l'administration du Casier. Malgré les distributions de parcelle qui ont eu lieu dans le passé, les paysans, en principe, cultivent la même parcelle année après année. Ceci les encourage à investir dans l'amélioration de la productivité de leur parcelle.

En fait, les paysans investissent dans un micro-nivellement de leur parcelle. Ils apportent également du fumier dans les champs en vue d'améliorer la qualité des sols.

Les paysans de ce périmètre irrigué ont accès au crédit grâce au Casier. Ils achètent à crédit des engrains et des insecticides, dans le cadre du système agricole. Certains d'entre eux revendent ces engrains. Au titre d'un récent financement de la FAO, le Casier a mis aussi des crédits à disposition en vue d'acheter des paires de bœufs et des outils de labour.

Plusieurs paysans, en particulier les commerçants, les artisans et les fonctionnaires disposent de sources de capitaux

autonomes, en vue d'investir dans la culture irriguée du Casier. Mais l'Administration de cette exploitation y subventionne la culture et par conséquent, les paysans ne ressentent pas tellement la nécessité de capitaliser leurs cultures irriguées à partir de leurs propres ressources.

Le degré de capitalisation par les paysans de la culture irriguée au Casier B, en cas d'un changement du système de gestion, doit demeurer une question à débattre. La culture du Casier B seraient beaucoup moins avantageuse dans les conditions techniques et commerciales actuelles, si les paysans devaient soustraire les fonds d'autres ressources pour investir dans l'irrigation. Nous supposons qu'à défaut de profonds changements des performances techniques et situation commerciale, les paysans préféreraient réduire leur activité aux Casier plutôt que d'accroître l'investissement de leurs propres ressources financières. A un certain point, le coût marginal d'investissement dans une participation continue au Casier excèdera les bénéfices marginaux que rapporte l'investissement dans d'autres activités économiques.

#### 4. Gestion

La structure de gestion du périmètre irrigué du Casier B est la plus élaborée de celles des types touchés dans la présente étude. On y distingue trois groupes.

Au sommet de cette structure de gestion, il y a un comité de gestion composé de 12 membres, créé il y a environ un an. Le chef de ce comité de gestion est le Sous-Préfet de Bongor. Les autres membres du comité sont le chef de secteur du Casier B, un autre membre du personnel du Casier et différents responsables locaux ainsi que les chefs des comités paysans de chacun des six sous-secteurs.

Le comité de gestion est mandaté pour agir en qualité de centre de communication entre le Casier et les paysans et pour veiller à l'élaboration et à l'application des règlements de fonctionnement. Il est chargé des règlements relatifs au calendrier cultural en général, à la préparation des sols, l'achèvement des irrigations et à l'entretien des canaux. Il peut également s'occuper de certaines activités de commercialisation.

La surveillance du fonctionnement du Casier se trouve confiée à une équipe détachée du Ministère de l'Agriculture et de l'ONDR. Cette équipe comprend 15 techniciens et 76 employés contractuels (FAO 1986, 66-67).

Les organisations paysannes aussi participent au comité de gestion. Les paysans sont organisés en blocs de 24 carrés. Ceux qui travaillent dans un bloc de six hectares forment une

association de bloc et élisent un représentant. Il y a donc 83 représentants de blocs au Casier. Les représentants de blocs se rencontrent au sein de six associations de sous-secteurs, dont chacune a un président. Les présidents des associations de sous-secteurs forment un comité du Casier composé de six membres, lequel représente les paysans dans les réunions du comité de gestion.

Le comité de gestion et l'association représentant les paysans fonctionnent depuis trop peu de temps pour évaluer leur efficacité. Le Ministère de l'Agriculture les a promus dans un effort de transférer aux paysans du casier, autant que possible, les charges relatives aux coûts et à la gestion. Les paysans se plaignent souvent que le comité de gestion n'ait pas encore été capable de résoudre leurs problèmes urgents tels que, une disponibilité d'engrais de plus en plus grande, une amélioration de l'efficacité des livraisons d'eau et enfin une assurance de labour en temps opportun. La participation paysanne à la gestion du système est toujours faible. Peu de paysans prennent part aux réunions. Beaucoup ignorent leurs représentants.

Le Casier tient des fiches sur plusieurs aspects de ses opérations ainsi que des opérations des paysans qui cultivent en son sein.

L'entretien des canalisations est aléatoire. Les paysans sont chargés de l'entretien des tertiaires qui alimentent leurs blocs. Ce sont des groupes de paysans qui, ensemble sont chargés de curer les secondaires. Les paysans n'effectuent pas nécessairement en temps utile l'entretien des tertiaires.

#### D. Déploiement des Ressources dans l'Entreprise Agricole

##### 1. Système de Production

Au Casier B, les paysans cultivent toute l'année. Le riz est la seule culture qui y est pratiquée. Pendant la saison des pluies, les paysans cultivent le riz tant dans le périmètre à maîtrise complète que dans son prolongement à submersion contrôlée. En plus, certains paysans cultivent des céréales de base dans des champs pluviaux en dehors du Casier. En saison sèche, ils cultivent du riz dans le périmètre irrigué du Casier B. Ils peuvent aussi faire pousser quelques légumes en dehors du Casier. La seule activité agricole destinée aux paysans qui ne sont pas d'abord cultivateurs - les fonctionnaires par exemple - est en général la culture du riz.

Les schémas 10 et 11 indiquent les calendriers culturaux annuels de la culture irriguée aussi bien que de la culture à submersion contrôlée au Casier B. Selon le calendrier cultural, le travail qu'exige la culture à submersion contrôlée est un complément du travail nécessité par la culture irriguée en saison

Schéma 10

Calendrier Cultural (Riz en Submersion Contrôlée)

	Cycle Annuel											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Labour												
Semis direct (2)												
Fumure (1)												
Sarclages (3)												
Trait Insecticides (3)												
Récolte												
Battage												

(1) La fumure de fond (NPKBS) éventuelle peut être apporté avant semis (épandage sur la ligne ou à la volée) ou après semis.

(2) Semis en ligne et en poquet de 25x25 cm à 6 à 8 grains par poquet.

(3) Traitements insecticides en cas de besoin.

Schéma 11

Calendrier Cultural (Riz Irrigué)

	2ème Cycle (saison sèche)						1er Cycle (saison pluie)					
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Labour (1)	-					-						
Pépinière	-					-						
Repiquage (2)		-					-					
Fumure (3)	-	-	-	-	-		-	-	-	-		
Trait Insecticides (4)		-	-	-	-		-	-	-	-		
Sarclages		-	-	-	-			-	-	-		
Récolte					-						-	
Battage					-						-	

- (1) Ces périodes de travail tiennent compte des dates limites où l'opération n'est plus possible.  
 (2) Repiquage en ligne 20x20 cm 2 à 6 brins par poquet.  
 (3) Fumure de fond (NPKBS) sera apportée soit avant repiquage soit juste après l'urée en une seule fois au tallage ou début montaison.  
 (4) Les traitements insecticides seront fait 15 jan et 15 mar, si nécessaire.

(FAO, 1986)

des pluies. Les activités du périmètre à submersion contrôlée précédent de plusieurs semaines à un mois celles de premier cycle du périmètre irrigué. En fait, il y a souvent une confusion dans certaines tâches effectuées, si bien qu'il y a souvent arbitrage entre les activités du périmètre à maîtrise complète et ceux du périmètre à submersion contrôlée. La main-d'oeuvre exigée est dans l'ordre de 10 à 15 travailleurs à plein temps par hectare.

Jusqu'à présent, le système cultural est basé sur la mécanisation. En principe, l'administration du Casier prend la responsabilité du labour des terres aussi bien dans le périmètre à maîtrise complète que dans le périmètre à submersion contrôlée. Weaver et al. (1985, A-30) estiment qu'il faudrait à un tracteur 75 jours de travail pour labourer tout le périmètre à maîtrise complète et 45 jours pour le périmètre à submersion contrôlée.

En raison des problèmes de coûts et de logistique liés à la mise en marche et à l'entretien des engins agricoles, l'administration du Casier encourage les paysans à recourir à la traction animale pour travailler leurs champs. Les résultats de la traction animale ne sont pas concrètement positifs du point de vue technique. Cette nouvelle méthode ne s'est pas encore remise au niveau. La question éventuelle est de savoir l'importance des ressources que les paysans sont disposés à investir dans la production agricole au Casier B. Quel est le coût d'opportunité du capital investi au Casier par rapport à d'autres investissements accessibles aux paysans? Ceux d'entre eux qui hésitaient à acheter une paire de boeufs pour labourer ont pu verser aux propriétaires d'engins les frais des services effectués. Les coûts de ces services varient de 1500 à 2000 FCFA par parcelle d'un quart d'hectare.

Les paysans qui ont renoncé à l'achat ou à la location d'engins de labour sont obligés de travailler à la main leurs terres. La FAO estime que la superficie du périmètre à maîtrise complète travaillé chaque année à l'aide d'équipements à traction animale n'excède pas le pourcentage de 10% (FAO 1986, 25). Travailler la terre à la main occasionne un retard considérable sur le calendrier cultural. Par conséquent, quand ils doivent choisir entre le respect du calendrier cultural et une préparation convenable de leur parcelle, plusieurs paysans préfèrent ne pas du tout travailler leur terre avant les semaines. En 1985, 33% de la superficie plantée n'ont été labourés. En 1986, 25% n'ont pas été labourés (FAO 1986, 25).

Au début, la variété de riz cultivée au Casier était le IR8. Elle a été plus tard remplacée par le IR24 et en 1983 par le IR46 produit au projet SEMRY de Yagoua au Cameroun. En 1985, l'USAID a introduit de nouvelles semences, la variété dite I Kong PAO du Sénégal. Cette variété appelée Jaya à Bongor est cultivée principalement au périmètre à submersion contrôlée. (FAO 1986, 26-27).

Les paysans essaient d'utiliser autant que possible leurs propres semences. Etant donné l'histoire des variétés utilisées au Casier, personne n'utilise de pures espèces d'aucune variété.

L'eau est distribuée par rotation. Le personnel du Casier gère son débit jusqu'au carré du paysan. Ce dernier surveille sa distribution à l'intérieur de son Carré. Pendant l'irrigation, le débit du canal principal (600 à 700 litres à la seconde) est acheminée aux deux secondaires. Chaque secondaire conduit l'eau dans une paire de tertiaires. L'un à droite, l'autre à gauche du secondaire. Chaque tertiaire alimente quatre quaternaires. L'eau qui s'échappe des têtes des canaux pose quelques problèmes. Les paysans dont les parcelles sont situées aux extrémités, se plaignent d'une insuffisance d'eau. Des neufs sites où nous avons travaillé, celui-ci est le seul où les paysans ont exprimé cette préoccupation.

Après le labour, tous les travaux sont effectués à la main, à l'aide d'outils et des méthodes très similaires à ceux utilisés pour la culture pluviale extérieure au Casier.

Actuellement, les paysans utilisent des engrains seulement dans le périmètre à maîtrise complète. Ils y appliquent environ 50 kg de NPKS et 25 kg d'urée par parcelle d'un quart d'hectare. Ceci est considérablement moins que les applications effectuées sous l'assistance technique des Chinois de Taiwan et de la RPC. Tout simplement, il est devenu plus difficile pour le Casier de trouver des engrains pour les paysans. Les coûts des engrains et les frais d'irrigation sont les plus importantes composantes des coûts de fonctionnement.

Les paysans rapportent que maintenant leurs productions de paddy atteignent en moyenne huit à dix sacs de 75 kg par parcelle d'un quart d'hectare et par saison. Ceci s'élève à des production de 2,4 à 3 tonnes de paddy à l'hectare par saison dans le périmètre à maîtrise complète. Ils soutiennent que c'est approximativement la moitié du rendement obtenu par le périmètre à l'issue de ses premières années de fonctionnement.

La FAO donne les chiffres de 2,6 tonnes de paddy à l'hectare au premier cycle 1985; 3,7 tonnes à l'hectare au second; et 4,2 tonnes à l'hectare au premier cycle de l'année 1986, dans le périmètre à maîtrise complète. Les productions du second cycle tendent à être plus élevées que celles du premier à cause de l'excessif ensoleillement et la disponibilité de la main-d'œuvre au cours de la morte-saison. Elle évalue la production dans le périmètre à submersion contrôlée à 1,8 tonne par hectare après la saison des pluies 1985 (FAO 1986, 71).

## 2. Autres Activités Economiques

L'emploi non-agricole est la principale source de revenus pour la moitié des attributaires de carrés dont l'occupation essentielle n'est pas l'agriculture. Ce ne s'exprime pas apparemment en manque de main-d'œuvre, puisqu'il semble qu'à Bongor les travailleurs sont nombreux. L'importance des sources de revenus non-agricole réside dans le fait que celles-ci prennent le pas sur l'activité du Casier. Pour la plupart, les fonctionnaires, commerçants et artisans agiront, en cas de litige, pour préserver leur activités non agricoles au frais de la culture du riz.

Les effets réels et potentiels de la circulation des personnes entrant ou sortant de Bongor sur les activités des paysans du Casier - en particulier en direction et en provenance du Cameroun voisin situé sur la rive du Logone - sont manifestes. Yagoua par exemple est un marché important des paysans de la région de Bongor.

L'élevage - chèvres, gros bétail et cochons - est une importante activité de la plupart des paysans du Casier B, indépendamment de leur activité de base. Une question en suspens est de savoir à quel point les rendements de la production agricole irriguée au Casier B pourraient surpasser ceux de l'élevage. Dans les conditions techniques et de commercialisations qui prévalent dans le périmètre irrigué, les rendements d'autres activités économiques, y compris de l'élevage, sont beaucoup plus favorables.

## 3. Coûts/Bénéfices du Système de Production

Un faible partie de la production du Casier B est destinée à la commercialisation. La majorité des paysans du Casier satisfont aux besoins alimentaires de leurs familles grâce à la riziculture irriguée. C'est particulièrement le cas des fonctionnaires, de certains commerçants et de certains artisans. Chacun tire des revenus provenant d'activités extérieures au Casier. Ils cultivent du riz particulièrement, pour la consommation de leur ménage.

Le marché local du riz n'est pas très florissant. Peut-être le Tchad a-t-il connu un déclin de son pouvoir d'achat ces dernières années. Dans les agglomérations de populations moins nombreuses, le riz est toujours considéré comme un luxe. Les gens ont tendance à n'acheter du riz qu'à l'occasion des fêtes.

Jusqu'en 1985, les seuls frais que les paysans du Casier B ont versés étaient les coûts du carburant ayant servi à faire fonctionner les pompes pendant la guerre civile. Autrement, le Casier a subventionné la production des paysans. En 1985 le

Casier a commencé à couvrir une part de son budget en facturant les coûts de fonctionnement du Casier aux paysans. Ces derniers paient ces frais en paddy. Le taux de remboursement pour le premier cycle de l'année 1985 était de 48%. Pour le second cycle de la même année, c'était 66%. Pour le premier cycle de 1986, 94% (FAO 1986, 54).

Actuellement, les frais imposés aux paysans sont de 1,6 tonne de paddy à l'hectare et par saison, si le Casier laboure la parcelle du paysan et lui fournit les engrais, une tonne de paddy par hectare si le paysan laboure lui-même son terrain mais reçoit les engrais du Casier et 0,8 tonnes de paddy par hectare si le paysan ne bénéficie ni des services culturaux ni des engrais. Dans chaque cas, les paysans doivent se procurer leur propres semence. Les frais de culture dans le périmètre à submersion contrôlée sont de 0,2 tonne de paddy par hectare.

Ces frais couvriront les coûts de fonctionnement du Casier B, au prix du marché, à raison de 6.000 F CFA par sac de paddy de 75 kg (FAO 1986, 56). Ceci approchait le double du prix du paddy en décembre 1987. Les frais d'irrigation sont calculés à raison de 60 FCFA par kg de paddy. A ce taux, le Bureau Interministériel d'Etudes et de Programmation (BIEP) a calculé que les paysans devraient céder 2,2 à 2,4 tonnes de paddy par hectare et par saison pour couvrir tous leurs frais (communications personnelle, le 18 février 1988).

Les paysans vendent sur le marché local la différence entre leur production et leurs frais et consommation. Ceci s'élève à une somme très modique. Le prix sur le marché local est affecté par le surplus de production à la SEMRY et par les livraisons commerciales du riz THAI, importé du Cameroun. Il peut être également influencé par le riz importé à N'Djaména, à titre d'aide alimentaire, bien qu'il n'y ait pas de corrélation statistique claire entre les livraisons d'aide alimentaire et les chutes du prix du riz sur le marché de N'Djaména. (McBride, Communication personnelle le 12 février 1988). N'Djaména est le plus grand centre de consommation du riz au Tchad.

En décembre 1987 le sac du 75 kg de paddy coûtait 3.800 FCFA au magasin du Casier B de Bongor. En janvier 1988, il a baissé à 3.000 FCFA. A ce moment, le prix d'un sac de paddy sur le marché libre de Bongor était de 4.000 FCFA. Le sac de riz décortiqué valait 10.000 FCFA. Le prix du mil était de 6.000 FCFA le sac et celui du sorgho à 4.000 FCFA. Il n'y avait pas à ce moment du maïs disponible sur le marché.

Le BIEP entreprend actuellement une étude des coûts et bénéfices de la production du riz au Tchad. Le Casier B de Bongor est l'un des sites de cette étude. A défaut de résultats de ladite étude, nous devons nous en tenir aux informations données par les paysans. Ces derniers ont affirmé à notre équipe

qu'ils versaient un tiers à un demi de leurs récoltes pour payer les frais requis. Ils plaçaient leurs revenus nets pour cultiver une parcelle dans le périmètre à maîtrise complète, à raison de cinq à huit sacs de paddy par saison. De ces revenus nets, ils doivent payer une rémunération pour les outils, rétribuer la main-d'œuvre etc. Nous supposons que les revenus nets du périmètre à submersion contrôlée sont plus élevés par unité de travail. Ces revenus nets provenant de la culture du riz sont donc inférieurs à la consommation du ménage, étant donné l'effectif moyen par unité de ménage.

#### E. Caractéristique du Casier B de Bongor

Le Casier B, créé en 1965, est l'un des plus anciens périmètres irrigués au Tchad gerés par une agence centrale. L'organisation et la gestion du Casier B de Bongor est typique à une génération de projets conçus au sahel au cours des années 1960 et au début des années 1970. Ces projets sont caractérisés par l'existence de périmètres irrigués par pompage, basés sur des technologies qui nécessitent un investissement important pour fonctionner. Les coûts d'investissement du Casier ont assurés grâce aux contributions des bailleurs de fonds et du gouvernement.

Les coûts de fonctionnement, ont de même été subventionnés par le gouvernement et les bailleurs de fonds. Ces dernières années, le Casier B et les autres projets agricoles de ce type dans le sahel procèdent à la récupération d'une partie de leurs coûts de fonctionnement. Ainsi qu'il a été mentionné plus haut, les paysans du Casier B prennent probablement en charge à peu près la moitié des coûts de fonctionnement du système. Les opérations du Casier B sont gérées par une équipe de techniciens qui ne vient pas nécessairement de la zone locale, et qui n'est ni employée directement par des associations paysannes. Les techniciens sont, pour la plupart des agents de l'état, détachés des différents services du Ministère de l'Agriculture, tels que le Génie Rural ou l'ONDR.

Plus que tout autre système dans la présente étude, le Casier B nécessite que des fonds extérieurs à la communauté y soit injectés pour couvrir les coûts d'investissement et les coûts de fonctionnement ainsi que pour couvrir les coûts de l'équipe de techniciens qui surveille les opérations.

Le domaine de prise de décision par des paysans concernant la culture dans le périmètre irriguée est étroitement circonscrit. L'équipe de gestion technique élabore le calendrier cultural et le programme d'irrigation. Le Ministère de l'Agriculture prescrit le type de culture à pratiquer.

Le coût d'opportunité de la culture au Casier B est probablement plus élevé que dans aucun autre site dans la

présente étude. Puisque le Casier doit récupérer les parts croissantes de ses coûts de fonctionnement, sinon de ses coûts d'investissement, les coûts d'opportunité ne feront que s'accroître.

Les paysans de Bongor seront probablement capables d'adapter leurs système de cultures pluviales aux déficits pluviométriques qui se sont instaurés ces dernières années. Même avec ce déficit, Bongor reçoit une pluviométrie convenable aux cultures de céréales de base. A certains niveau de redevance d'irrigation, le rendement marginal par journée de travail dans le périmètre irrigué descendra au-dessous du rendement marginal par journée de travail dans les champs pluviaux. A ce point, les paysans commencent à changer, passant de la culture irriguée à la culture pluviale.

La participation des commerçants, des artisans et des fonctionnaires au Casier s'est accrue rapidement ces dernières années au frais des cultivateurs. La raison en est probablement très liée à la question du coût d'opportunité. Les fonctionnaires cultivent du riz pour nourrir leurs familles. Ils disposent déjà d'un revenu financier. Le coût d'opportunité tend à ne pas entrer en ligne de compte dans l'évaluation qu'ils font de leur participation au périmètre irrigué. Plusieurs artisans raisonneront de la même manière.

Les commerçants peuvent faire pousser du riz dans le périmètre comme une entreprise commerciale parmi tant d'autres. Le coût d'opportunité de la culture du riz ne sera pas aussi élevé pour eux que pour les cultivateurs, puisque les coûts d'une autre culture pluviale de substitution pour les commerçants devra comprendre le même travail payé avec davantage de temps à consacrer à sa gestion. Le coût d'opportunité de la culture du riz par rapport à d'autres investissement sera toutefois plus élevé. A un certain niveau de rendements de la production de riz, on peut donc s'attendre de voir les commerçants se retirer du périmètre.

Les cultivateurs se retireront les premiers. Beaucoup l'ont déjà fait. Dans la mesure où ils cultivent du riz principalement pour en tirer des revenus monétaires, ils réorienteront leurs efforts de production en dehors du périmètre irrigué, en fonction des rendements marginaux de la culture pluviale. Ce raisonnement pourrait se confirmer, si dans le second cycle par rapport au premier, on cultive des superficies beaucoup plus grandes ou bien lorsque les rendements sont substantiellement plus importantes que normalement prévues. Cependant, les données afférentes à ce genre d'exemples ne sont pas disponibles.

#### F. Contraintes et Potentialités Pour une Croissance Future

Les contraintes techniques constituent un premier ensemble de contraintes. Les sols du Casier ne sont pas uniformément convenables à la culture du riz. Certains sont trop sableux. Un autre problème plus sérieux est que la terre a besoin d'être renivelée en certains endroits. Plusieurs parcelles sont difficiles à irriguer dans les conditions actuelles. Finalement, ce type de riz cultivé depuis tant d'années a une incidence négative sur la fertilité des sols. Ceci a impliqué une baisse de production du riz.

Le second ensemble de contraintes, ce sont les contraintes de coût. Actuellement le Casier s'efforce de récupérer une part de la récolte de riz, ce qui couvre près de la moitié de ses coûts de fonctionnement aux prix actuels sur le marché. Le Casier ignore ses coûts d'investissement et ses coûts de gestion du système. Mais les paysans prétendent qu'en fait, les formules technologiques pour la mise en exploitation du périmètre irrigué sont si onéreux qu'ils cèdent jusqu'à la moitié de leurs récoltes, au rendements actuels, pour couvrir les divers frais. A titre de confirmation de leur déclaration, l'histoire de leurs performance dans le périmètre à submersion contrôlée est plus positive que celle dans le périmètre à maîtrise complète.

La commercialisation forme un troisième ensemble de contraintes. Le marché local regorge de riz. La grande partie a été produite sur place. L'autre partie provient du Cameroun. Les prix sont relativement bas. Ce Casier lui-même n'a pas encore écoulé ses stocks des récoltes précédentes. Alors que sur le marché N'Djaménois les mercuriales demeurent beaucoup plus élevées qu'à Bongor, les routes régionales et les moyens de transports sont des obstacles pour bénéficier des possibilités qui y existent.

Un dernier ensemble de contraintes, ce sont les contraintes managériales. Jusqu'à cette année, le Casier a été dirigé par une équipe selon des paramètres professionnels normaux. Les paysans du Casier ont eu des domaines de choix réduits. Il ne leur a pas été donné une grande latitude pour élaborer des stratégies autonomes en vue de maximiser leurs avantages du Casier. Ceci signifiait que lorsque les paysans était obligé de faire un choix, ils auraient tendance à sacrifier leur performance à la culture irriguée, où ils avaient l'impression d'avoir un contrôle relativement faible du fruit de leurs efforts. Il sera possible dans les toutes prochaines années, d'évaluer le changement intervenu dans la participation des paysans à la culture irriguée, à la suite d'une nouvelle approche de gestion qui donne aux paysans une plus large voix au chapitre des opérations du système.

Dans ces conditions, l'engagement des paysans à la culture irriguée du Casier B à court terme, restera probablement plus précaire que pour aucun des autres périmètres dans la présente étude.

#### G. Recommandations Pour Lâcher les Contraintes

Premièrement, étudier les autres types de cultures susceptibles de diminuer le coût et accroître le rendement du paysan. La culture en saison sèche de certains légumes prisés réduirait les frais de pompage et pourrait aider à reconstituer les sols. Ces changements de types de cultures devraient naturellement tenir compte des problèmes potentiels de commercialisation.

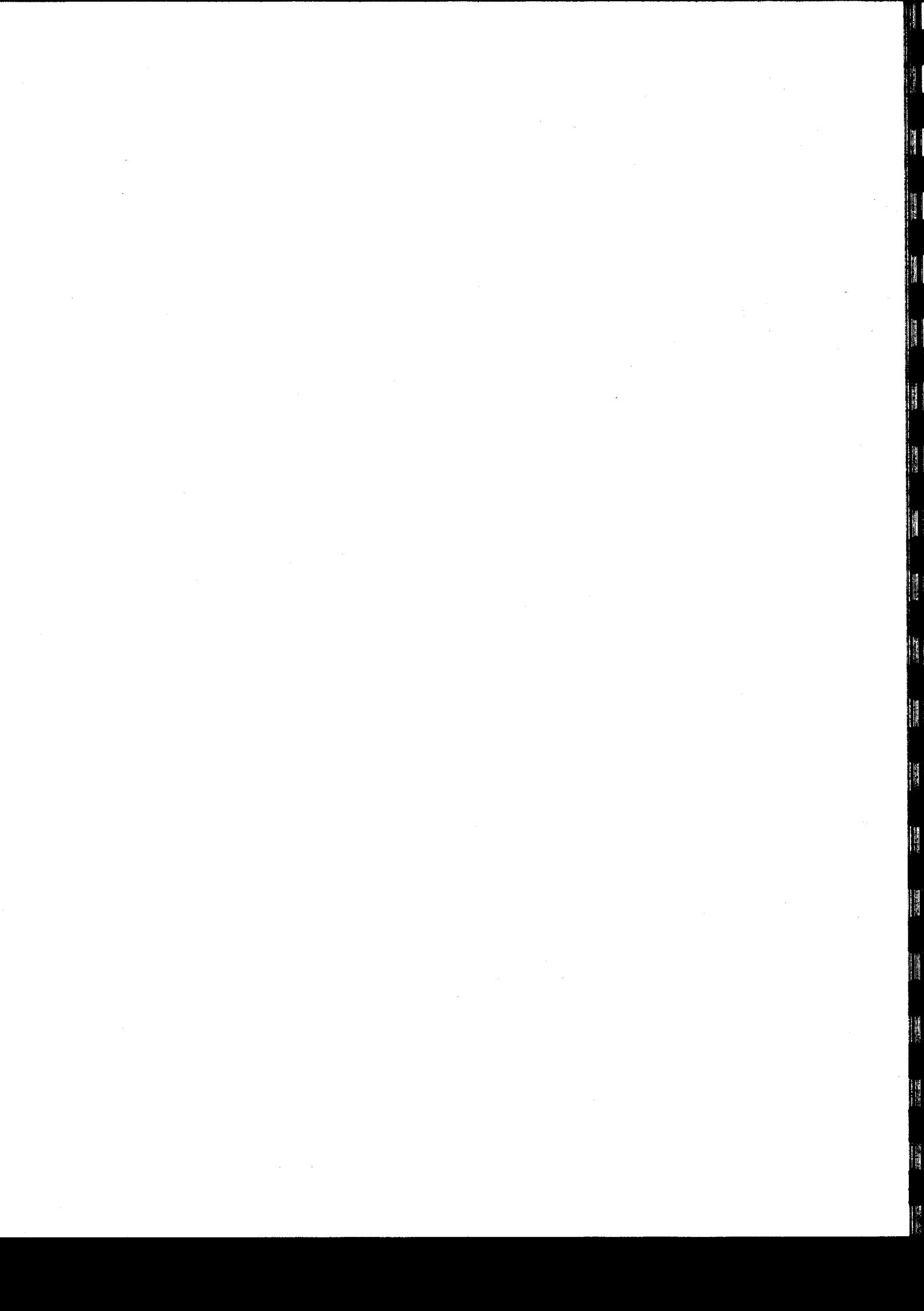
Deuxièmement, réhabiliter et goudronner l'axe routier Bongor-N'Djaména. L'impact positif d'un changement de type de culture, dans la mesure où la production demeure orientée vers la commercialisation, sera réduit, à défaut d'un lien efficace avec le marché national.

Troisièmement, responsabiliser le comité de gestion du Casier B de la mise sur pied et de la gestion des moyens de transport qui livreront la production des paysans aux grands marchés au prix de revient. La façon la plus facile de le faire consisterait probablement à établir des accommodements contractuels avec des services de transport privés déjà en activité.

Quatrièmement, entreprendre des études en vue de déterminer des formules destinées à réduire les coûts de production et à accroître les domaines de choix des paysans dans le périmètre irrigué. Dans quelle mesure peut-on retracer la disposition du réseau d'irrigation pour accroître l'autonomie hydraulique du paysan, par exemple? Dans quelle mesure la technologie du périmètre à maîtrise complète peut-elle permettre l'adoption de choix technologiques de l'irrigation à submersion contrôlée? L'objectif visé serait de réduire les coûts de production à tel point que cela maximise les remboursements par le paysan et minimise les coûts aux projets donateurs ou à l'Etat Tchadien. Un autre objectif simultané serait d'accroître la participation des paysans au Casier en y instaurant une vaste gamme d'avantages en faveur de ces paysans.

Enfin, étudier à nouveau une extension de la culture irriguée à submersion contrôlée, telle que discutée par la FAO (1986, 50). L'irrigation à submersion contrôlée a toujours rencontré une plus grande engagement des paysans que l'irrigation à maîtrise complète. La première a été pleinement opérationnelle même pendant la guerre au début des années 1980. Ses productions sont moins élevées que dans le périmètre à maîtrise complète mais ses coûts sont corrélativement plus faibles. Cette technique

requiert un travail plus intense que celle de l'irrigation par pompage. Mais elle est moins exigeante. Les paysans bénéficient d'une plus grande souplesse dans la manière dont ils programment leurs activités dans le périmètre à submersion contrôlée.



## VI. SYSTEME DE PRODUCTION DANS LES OUADDIS DU KANEM

Les ouaddis sont les dépressions situées entre les dunes du grand Kanem. Ils ont généralement une orientation du nord-est vers le sud-ouest. Ils sont entourés par les dunes et séparés les uns des autres par celles-ci. La différence entre le sommet de la dune et le sol du ouaddi est de 20 à 40 m dans la plupart des cas. Les sols des ouaddis sont généralement plats, bien qu'ils s'écoulent vers le centre. Les ouaddis ont rarement plus de deux km de longueur et mesurent ordinairement 100 à 200 m en largeur. Le BIEP (1986, 71) recense 419 ouaddis dans le Kanem, d'une superficie totale de 3.229 hectares, et comprennent 16.301 parcelles familiales.

Les traits caractéristiques du ouaddi sont la présence d'un ensemble de sols différents de ceux des dunes environnantes, une nappe phréatique relativement élevée et la présence fréquente d'une petite mare en son centre, du moins pendant la saison des pluies. Les ouaddis soutiennent une végétation naturelle dense, par opposition aux dunes qui les entourent.

Les ouaddis jouent un rôle dans la stratégie économique des habitants de la région depuis un certain temps. Pendant la saison des pluies, les paysans jusqu'ici cultivent les ouaddis selon un système de décrue, essentiellement. En outre ils cultivent les dunes selon les systèmes de culture pluviale. Ils entretiennent également d'importants troupeaux de bétail. Les années de sécheresse qui se sont succédées depuis le début des années 1970 ont anéanti une bonne partie des troupeaux de la région et rendu la culture des dunes incertaine.

Les gens ont réagi aux pressions des années de sécheresse en intensifiant l'exploitation de la principale ressource restante, à savoir les ouaddis. Les paysans se sont adaptés aux sécheresses en introduisant de nouvelles techniques qui leur permettent de continuer à cultiver les ouaddis malgré la chute de la pluviométrie. Tout particulièrement, bien que beaucoup de ouaddis sont cultivés depuis long temps, le chadouf est une introduction récente dans la plupart des ouaddis.

De nombreuses personnes qui ont perdu leurs troupeaux pendant les sécheresses se sont également déplacées du nord et de l'est vers les ouaddis du Kanem, en quête de ressources productives. Bon nombre d'entre elles se sont installées autour des ouaddis et participent maintenant à leur exploitation.

Les deux ouaddis que nous avons choisis pour notre étude s'opposent l'un à l'autre en bien de choses et montrent dans une certaine mesure, la diversité des circonstances et des conditions du phénomène des ouaddis. Youkou se trouve près de Mao. Il n'a jamais bénéficié de l'assistance technique d'un bailleur de

fonds. Ngouri Molo se trouve à environ un tiers de la distance entre Mao et Massakory. L'ORT y a récemment démarré des activités d'assistance technique, avec un financement de l'USAID.

#### A. Environnement de la Communauté

Youkou est situé à environ 11 km au sud de Mao. Les sols de Youkou sont essentiellement des sols argilo-limoneux relativement riches en matières organiques. La couche labourable est d'environ 20 cm. Vers le milieu du ouaddi la profondeur des puits est d'environ deux mètres. A la limite du ouaddi la profondeur des puits va jusqu'à six mètres. Il n'y a pas de signes d'accumulation de sel dans la couche labourable, dans la partie cultivée du ouaddi.

Ngouri Molo est situé à environ 50 km au sud de Mao et à 100 km au nord de Massokory. Les sols de Ngouri sont essentiellement des sols argilo-limoneux avec une teneur relativement élevée en matières organiques. La couche labourable est de 10 à 30 cm. L'analyse du sol faite par l'ORT a indiqué une bonne fertilité, avec accumulation de sel en certains endroits. La nappe phréatique se situe entre cinq mètres dans le centre et huit mètres sur les bords du ouaddi.

Dans le but d'exploiter le ouaddi, les paysans ont creusé des puit dans leurs parcelles à la main. Ils puisent l'eau de leurs puits à l'aide du chadouf, long levier utilisant un support en guise de pivot. Comme montré sur le schéma 12, il comporte un récipient pour l'eau à l'une de ses extrémités et un contrepoids à l'autre. Le récipient est plongé dans le puits par élévation du contrepoids. L'eau est remontée en appuyant sur le contrepoids. Le chadouf est un appareil de puisage d'eau efficace pour des profondeurs maximales de six à huit mètres.

La pluviométrie annuelle moyenne à Mao entre 1940 et 1977 était de 333 mm. Les pluies tombent généralement entre juillet et septembre. Depuis 1970, la pluviométrie s'est située nettement en dessous de ces moyennes. En 1984, Mao a reçu 125,2 mm de pluie et en 1985 196,5 mm (Demdami 1986, 9). Le Tableau 21 présente les données pluviométriques à Mao et à Ngouri pour la saison des pluies de 1987.

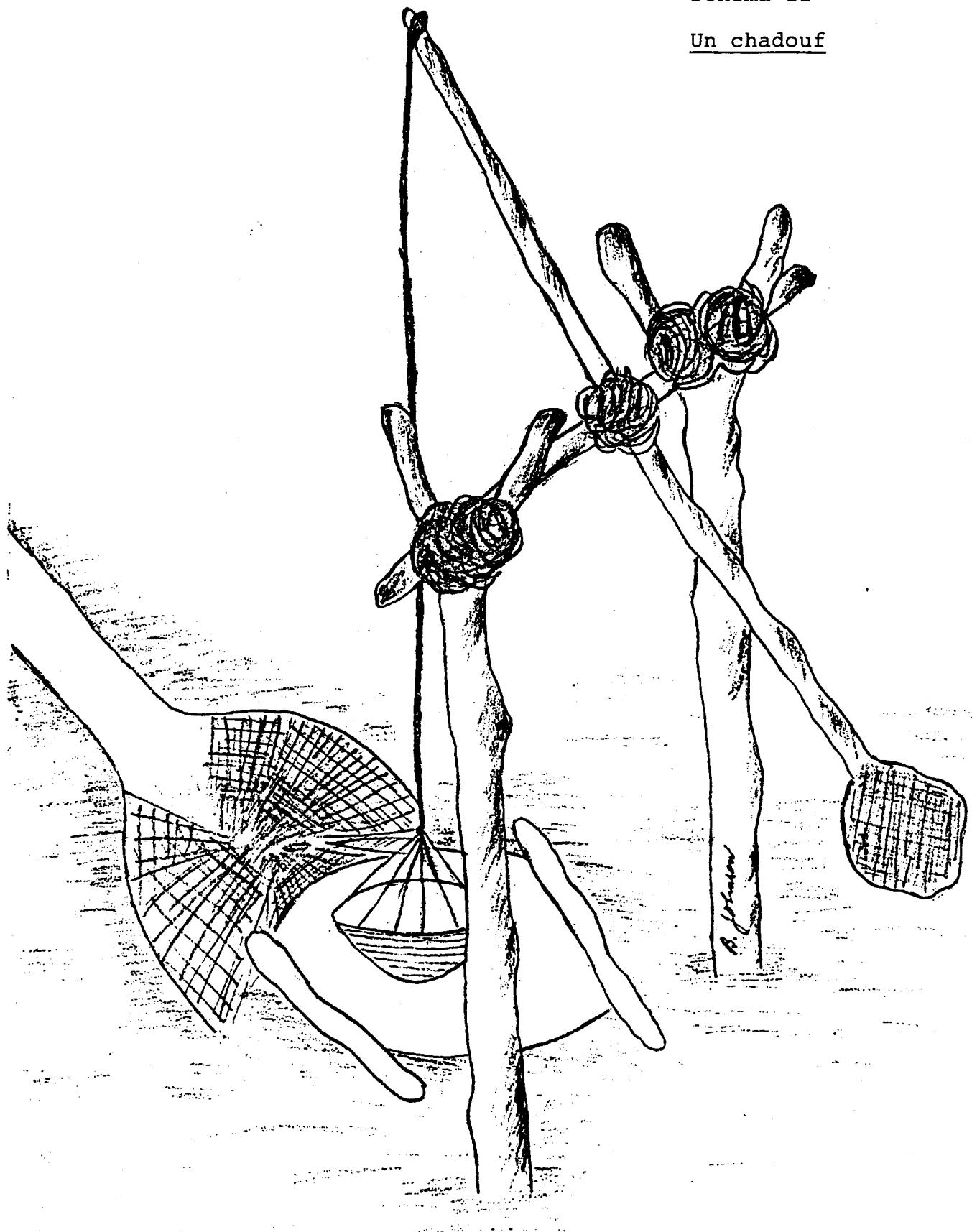
Tableau 21. Pluviométrie à Mao et Ngouri Pendant la Saison des Pluies de 1987 (mm)

Site	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Total
Mao	-0-	54	22,5	38,8	4,6	-0-	119,9
Ngouri	8,5	20	5,4	103,5	12,6	-0-	141,5

Source: MADR/DREM AGRHYMET

Schéma 12

Un chadouf



Apparemment, un nouveau régime pluviométrique est en train de s'instaurer dans la région de Mao avec un niveau des précipitations inférieur d'un tiers à la moitié, à la moyenne entre 1940 et 1977 et surtout avec une distribution géographique et calendaire inégale. Le bulletin de FEWS (1987, # 4, 2) évalue la pluviométrie à Mao en 1987 comme étant la seconde la plus faible depuis qu'on a commencé à l'enregistrer en 1951. Les carences pluviométriques à Ngouri ont été presqu'aussi dramatiques que dans la région de Mao. Dans ces conditions, le problème posé à la culture pluviale dans le grand Kanem est beaucoup plus grave qu'à Bongor. Dans le grand Kanem, la pluviométrie annuelle a, ces dernières années, baissé régulièrement au dessous du seuil-limite requis pour la production de mil.

Le Tableau 22 présente les températures moyennes à l'ombre à Mao, mois par mois.

Tableau 22. Températures Mensuelles Moyennes à Mao (C)

Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec	Total
23,4	25	30	32	32	33	30	29	29,5	30,6	27,7	23,3	223,3

Source: Demdani 1986, 7

Le Tableau 23 présente l'évapo-transpiration mensuelle à Mao. L'évapo-transpiration potentielle dépasse la pluviométrie pendant tous les mois de l'année.

Tableau 23. Evapo-transpiration Potentielle à Mao (mm)

Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec	Total
148	161	217	231	239	218	183	166	175	196	170	159	2,263

Source: Riou, 1984, 286

Comme à Gaoui, les systèmes d'irrigation à Youkou et à Ngouri Molo sont en effet, un regroupement d'unités indépendantes du point de vue hydraulique tirant parti des mêmes ressources géomorphologiques. Les paysans cultivent les ouaddis pendant toute l'année, bien que cette activité soit souvent quelque peu réduite pendant la saison des pluies lorsque les paysans se concentrent sur la culture des céréales de base sur les dunes. Les schémas 13 et 14 montrent le plan d'irrigation à Youkou et à Ngouri Molo, respectivement.

La technologie d'irrigation limite la superficie de la parcelle familiale moyenne. Le récipient que les paysans utilisent pour puiser l'eau de leurs puits ne contient pas plus de 15 litres d'eau. Les récipients sont souvent des bidons récupérés, des vieilles chambres à air ou des paniers tissés localement. Pour la plupart, les paysans sont capables, avec

Schéma 13

Youkou

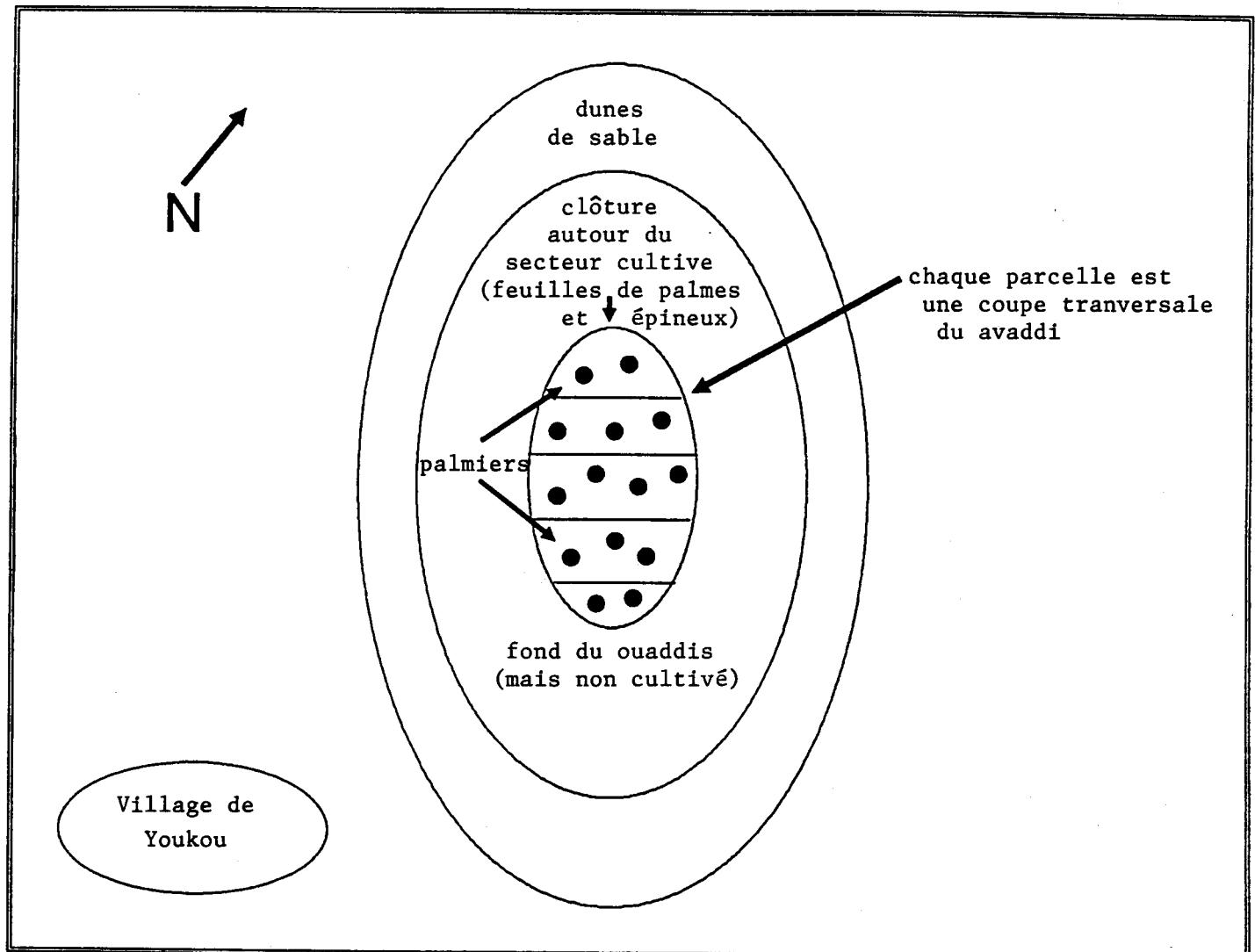
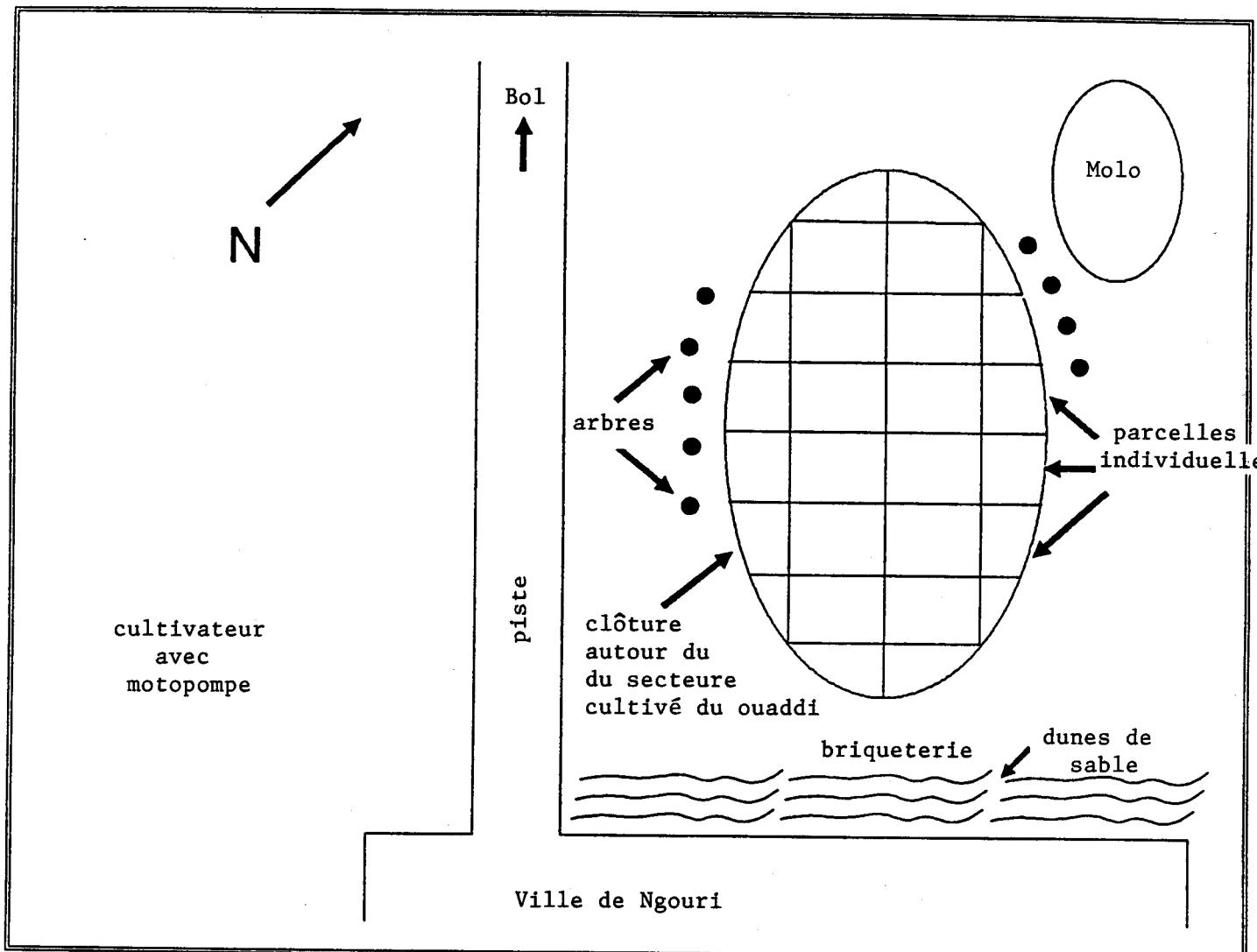


Schéma 14

Ngouri Molo



chaque chadouf, d'entretenir jusqu'à 15 ares en cultures irriguées.

Les paysans versent l'eau dans un bassin en terre à l'aide d'un matériau végétal tissé surmontant un monticule construit par les paysans. L'eau s'écoule du bassin et descend par un réseau de rigoles en terre construites par les paysans, jusqu'aux plantes. La canal principal a généralement un diamètre d'environ 25 à 30 cm.

Les cultures sont le plus souvent faites dans des cuvettes de un mètre sur un mètre, protégées par des diguettes. Elles sont irriguées par inondation. Les paysans détournent l'eau des rigoles vers les cuvettes, en obstruant la rigole et en brisant la diguette de protection à ce niveau-là. Les cultures sont parfois faites sur des buttes ou dans des sillons. La technique d'irrigation est la même dans les deux cas. Les paysans ne créent pas de systèmes de drainage indépendants pour leurs parcelles.

Le BIEP (1986, 17) estime qu'il n'y a pas plus de 70 pour cent d'une parcelle dans un ouaddi qui sont effectivement cultivés à un moment donné. Le reste de la parcelle est prise par le puits, les rigoles, les diguettes de protection, la jachère, etc.

#### B. Ménages

La production dans les ouaddis tend à être faite par des familles nucléaires. Ce sont généralement les mêmes cellules familiales qui pratiquent la culture sur dune. La culture dans les ouaddis est une activité familiale, non pas une activité indépendante. Le gros du travail, pourtant, est fait par le chef de famille, de sexe masculin.

Le ouaddi de Youkou couvre environ 14 hectares. Soixante sept familles y cultivent environ 12 hectares. Ces gens viennent principalement du village de Youkou. Les paysans ont ordinairement des parcelles dans différents ouaddis. Par conséquent, certains paysans du ouaddi de Youkou viennent des villages voisins pour y cultiver. Les gens de Youkou, inversement, cultivent dans des ouaddis associés à des villages voisins ainsi que dans le ouaddi de Youkou. Ces villages ont 100 à 250 habitants en moyenne.

Molo est un petit village aux bords de la ville de Ngouri. La population de ce village est d'environ 100 habitants. Le ouaddi de Molo couvre lui aussi environ 14 hectares. Il est situé à environ un kilomètre du centre de la ville de Ngouri. Cependant, en raison principalement d'une chute de la profondeur de la nappe phréatique au cours des dernières années, seulement la moitié environ du secteur y est encore cultivée. Près de 33

familles exploitent le ouaddi. La plupart d'entre elles viennent de Molo ou de la ville de Ngouri. D'autres viennent des villages voisins.

Les gens de Molo se sont installés dans le ouaddi il y a à peu près 33 ans. A l'époque, le ouaddi n'était pas cultivé dans sa totalité. Ils venaient de Galla. Le chef de Molo reste encore le chef de Galla.

L'équipe a interviewé en tout 31 ménages à Youkou et 29 ménages à Ngouri Molo. A Youkou, les ménages de l'échantillon comptaient en tout 208 membres, soit une taille moyenne de 6,7 personnes. A Ngouri Molo, les ménages de l'échantillon comptaient en tout 193 membres, soit une taille moyenne de 6,7 personnes également. Dans tous les deux cas, près de la moitié du ménage, soit une moyenne de 3,3 personnes, est actif.

Il n'y a pas d'indication de la présence d'éleveurs déplacés ayant des droits d'exploitation, que ce soit à Youkou ou à Ngouri Molo. Dans tous ces deux sites, toutes les terres des ouaddis pouvant être mises en valeur à l'aide de la technologie disponible sont déjà exploitées.

### C. Ressources des Ménages

#### 1. Droits à la Terre et à l'Eau

Le régime foncier appliqué à la terre cultivée par des gens exploitant les ouaddis à Youkou et à Ngouri Molo est comparable à celui de Gaoui. Aucune des parcelles qu'ils sont en train de cultiver, que ce soit dans les ouaddis ou sur les dunes, n'a de titre foncier. Par conséquent, les attributaires ne payent pas de redevances sur les parcelles allouées.

Les terres sur les dunes sont abondantes. Un nouveau venu dans le village va voir le chef du village pour demander des champs sur les dunes. En consultation avec les notables du village, le chef procède à une première allocation. Dans les années futures, si une personne est obligée d'élargir les champs de dune qu'elle cultive, elle procède à cet agrandissement sans demander de permission au chef, bien qu'elle en tienne ce dernier informé.

Les champs de dune sont transmis par succession patrilinéaire. Ils sont disponibles en abondance bien qu'ils soient quelque peu éloignés du centre résidentiel du village. Toutefois, ils ne sont pas d'une valeur particulièrement grande, compte-tenu de leur niveau de productivité au cours des dernières années. Il n'y a pas eu de récolte dans les champs de dune cette année par exemple, à Ngouri Molo ou à Youkou.

Les terres de ouaddi sont d'une plus grande valeur que les terres de dune et le deviennent de plus en plus compte tenu des régimes pluviométriques de ces dernières années. Toutes les terres cultivables dans un ouaddi sont partagées. Elles ont toutes un propriétaire.

Dans les conditions actuelles, un village prend possession d'un ouaddi non cultivé en faisant une demande au sous-préfet, au chef de canton ou au sultan. En réalité, Ngouri Molo a obtenu ses droits sur son ouaddi, il y a 33 ans, auprès du sous-préfet de la ville de Ngouri. Par la suite, le chef de terre a le pouvoir d'allouer des parcelles aux paysans, lorsqu'ils lui en font la demande. Habituellement, l'attribution d'une parcelle est formalisé par des cérémonies publiques. Le chef de terre du village est souvent, mais pas nécessairement, le chef de village.

Les parcelles dans les ouaddis sont transmises par succession patrilinéaire. Les femmes, hormis les veuves, semblent ne pas posséder de terres de ouaddi. L'accès qu'une femme a sur les terres de ouaddi lui vient de son mari en vertu du mariage. Les femmes célibataires possèdent rarement leurs propres champs. Elles travaillent généralement sur des terres qui leur ont été prêtées par un parent du sexe masculin. Une veuve conserve ses droits les plus solides sur ses terres de ouaddi si elle se remarie dans la famille de son défunt mari. Les attributaires de parcelles peuvent prêter leurs parcelles sans en informer le chef de terre du village. L'achat et la vente de terres sont inconnus dans le ouaddi.

Le droit foncier dans les ouaddis est l'affaire d'autorités qui s'empiètent. Ils peuvent être mieux observés dans les échanges symboliques. Les paysans du ouaddi font des cadeaux au chef de terre du village, en reconnaissance de son autorité. En cas de dispute sur les droits fonciers, le chef de terre du village et le sous-préfet jouent un rôle régulateur et d'appel important.

Conte (1983, 36-37) soutient que:

Les clans dont les chefs sont investis par les chefferies de canton contrôlent généralement plus de terres par unité de population que les clans qui ne sont pas investis de pareilles fonctions.

Tous les clans ont généralement un bon accès aux terres de dune sur lesquelles ils pratiquent la culture du mil mais une minorité de clans seulement, en particulier ceux investis d'un pouvoir reconnu par l'Etat (chefferie de village ou chefferie de canton) ont accès aux terres irriguées, qui sont capitales pour garantir la continuité de l'approvisionnement alimentaire.

d'un faible profondeur. Cette contrainte pourrait être levée grâce à un changement de technologie en faveur, peut être, de pompes manuelles pour puiser à de faibles profondeurs. Où trouvera-t-on l'argent pour se procurer cette nouvelle technologie? Quel sera le coût d'opportunité d'un investissement dans cette nouvelle technologie de puisage à faibles profondeurs?

Les difficultés d'écoulement constituent la seconde contrainte, comme pour tous les autres systèmes d'irrigation de notre étude. Les ouaddis sont trop éloignés et isolés des grands marchés régionaux et nationaux du Tchad, pour la plupart d'entre eux. Toutefois, les difficultés d'écoulement ne sont pas aussi critiques pour les ouaddis que pour les autres types d'irrigation. Les paysans des ouaddis produisent des céréales pour la consommation familiale ainsi que des fruits et légumes pour le marché, ce qui n'est pas le cas des paysans des autres types d'irrigation.

La troisième contrainte posée à la culture de ouaddi pourrait être appelée contrainte de liquidé ou encore contrainte de capital. Les cultivateurs de ouaddi ont des ressources en capital trop maigres pour pouvoir investir dans une quelconque entreprise. Dans les conditions environnementales actuelles, ce qu'ils tirent grâce à la culture des ouaddis leur permet de vivre à peine mieux que dans le cas de la simple subsistance. Ils ne seront pas en mesure d'adopter des innovations qui exigeront d'eux d'investir énormément de capital par la suite.

L'équité dans la distribution des avantages de la culture de ouaddi peut également constituer une question. Quelle qu'en soit la raison, toutes les familles dans les villages qui ont des ouaddis, n'ont pas de parcelles dans les ouaddis. Y a-t-il moyen d'augmenter le nombre des personnes qui ont le droit de cultiver dans les ouaddis sans causer de tort à celles qui y sont déjà établies? Y a-t-il des ouaddis qui ne sont pas complètement mis en valeur?

Une autre contrainte réside dans la superficie cultivable dans les ouaddis. Grâce à une meilleure technologie de monter de l'eau, les paysans ont la possibilité d'accroître la superficie de terre cultivable dans les ouaddis. Cependant il y a d'un côté, des limites formelles quant à la superficie des terres de ouaddis. D'un autre côté, il peut s'avérer difficile pour un paysan de rassembler toutes les petites parcelles qu'il possède actuellement, en une seule parcelle plus grande et gérée de manière plus efficace.

La qualité des semences que les paysans utilisent constitue un dernier problème limitant la production des ouaddis. Les paysans essayent d'utiliser leurs semences à eux autant que possible. La plupart de ces semences sont de mauvaise qualité et, par conséquent, ne rendent pas bien.

## **G. Recommendations Pour Lâcher les Contraintes**

En premier lieu, il faudrait renforcer les moyens dont disposent les services d'encadrement locaux -- l'ONDR dans la Préfecture du Kanem et la SODELAC dans la Préfecture du Lac -- pour apporter une assistance technique aux systèmes de ce type et ce, en termes du nombre des agents travaillant sur le terrain.

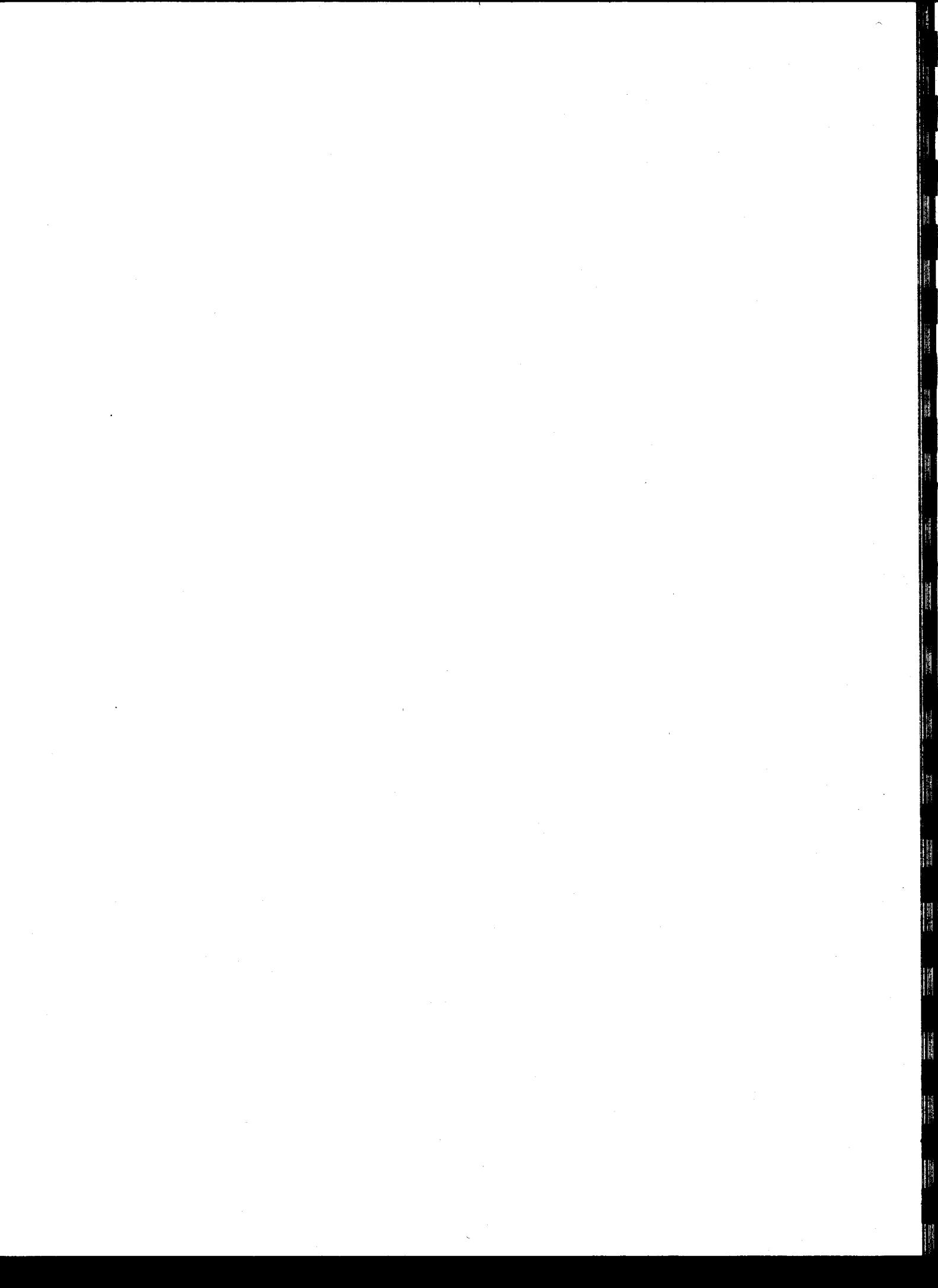
En second lieu, il faudrait faire des études pour déterminer la profondeur, la présence, la qualité, les coûts et la durabilité des ressources en eaux souterraines dans le grand Kanem.

En troisième lieu, il faudrait engager des efforts pour identifier et encourager l'adoption d'une technologie de monter de l'eau à de faibles profondeurs et qui soit à moindre frais, technologie qui ferait lever la contrainte de travail posée aux parcelles irriguées et qui ne nuirait pas à l'environnement. L'adoption d'une technologie plus productive ne permettrait pas aux paysans d'agrandir leurs parcelles. Toutes les terres dans la plupart des ouaddis ont été attribuées. Cette technologie permettrait néanmoins aux paysans de tirer de l'eau à des profondeurs plus grandes que le chadouf ne peut atteindre. Elle permettrait aux paysans qui ont des terres à la périphérie de beaucoup de ouaddis de se lancer dans la production. Les pompes manuelle occupent moins de place que le chadouf. Une nouvelle technologie permettrait également d'économiser du travail. Elle permettrait, par conséquent, aux paysans de mettre en production une plus grande partie de leurs parcelles. Cela pourrait se traduire par un accroissement de l'intensité culturale.

En quatrième lieu, il faudrait faire des études sur les conditions de distribution des terres dans les ouaddis afin de maximiser l'équité dans la répartition des bénéfices dans tout nouveau projet de mise en valeur de ouaddis.

En cinquième lieu, il faudrait créer un système qui permettrait aux cultivateurs des ouaddis de se procurer des semences bien adaptées, très performantes qui remplaceraient les semences qu'ils utilisent actuellement. En conséquence, les paysans auront besoin de systèmes efficaces pour le stockage sur place des semences. Il faudrait probablement que cela soit soutenu par un quelconque type de mécanisme de crédit à cause des problèmes continuels de liquidité posés aux paysans des ouaddis.

En dernier lieu, conjointement avec les meilleures technologies de monter de l'eau, d'autres aspects de la fourniture d'eau devraient être étudiés tels que la modification de la configuration des parcelles et les méthodes alternatives d'application de l'eau pour améliorer l'efficacité de l'utilisation d'eau.



## VII. SYSTEMES D'IRRIGATION DANS LES POLDERS DU LAC-TCHAD

L'irrigation des polders est pratiquée dans une structure géomorphologique très similaire aux ouaddis. Les parcelles irriguées sont situées dans une cuvette fertile entre deux dunes. La différence entre ces deux types de culture réside dans la situation des polders. Grâce à la proximité du Lac-Tchad, les polders classiques ne nécessitent pas une pompage des eaux souterraines pour irriguer leurs cultures.

L'irrigation dans les polders est en fait, une sorte de maîtrise des eaux de décrue. L'eau du Lac-Tchad se déverse dans les polders pendant la période des crues. Les paysans retiennent cette eau dans les polders en obstruant leur embouchure, ouverture entre les deux dunes par où elle passe. Cette eau ainsi retenue peut prendre deux à trois années pour s'infiltrer et s'évaporer. Pendant ce temps, les paysans trouvent l'humidité dont ils ont besoin dans les polders pour cultiver. Quand disparaît l'eau emmagasinée, les paysans détruisent leurs digues pour permettre de nouvelles inondations.

Le premier polder a pu être créé dans les années 1890 par les autorités précoloniales. Vers 1949, les paysans des régions de Bol, Nguelea et Isseïrom exploitaient 23 polders, couvrant une superficie de 1500 ha. L'année suivante, l'administration coloniale a commencé à s'intéresser aux polders comme moyen d'améliorer les conditions des populations locales. (Bouquet 1974, 99).

En juillet 1951, l'administration coloniale a achevé la construction du barrage destiné à contrôler l'accès des eaux du lac au polder de Guini, vaste de 520 hectares. L'isolement de ce polder à des fins de cultures dans les années 1950 a attiré nombre d'immigrants dans la zone. En conséquence, les villages situés sur les polders tendent à devenir des communautés multiethniques d'une époque relativement récente. Pour notre étude, nous avons porté notre choix sur la communauté de Matafo 3 (voir schéma 15).

Matafo 3 avait connu un dépeuplement important après la sécheresse des années 1970, puisque ses habitants suivaient les rives du Lac-Tchad en régression. Au cours des cinq dernières années, les efforts de la Ligue Internationale de la Croix-Rouge ont contribué à retirer les gens vers le village afin de reprendre la culture dans les polders. La schéma 16 est un croquis qui présente Matafo 3 ainsi que ses rapports avec ses terres dans les polders de Guini.

Schéma 15  
Village de Matafo et Voisins

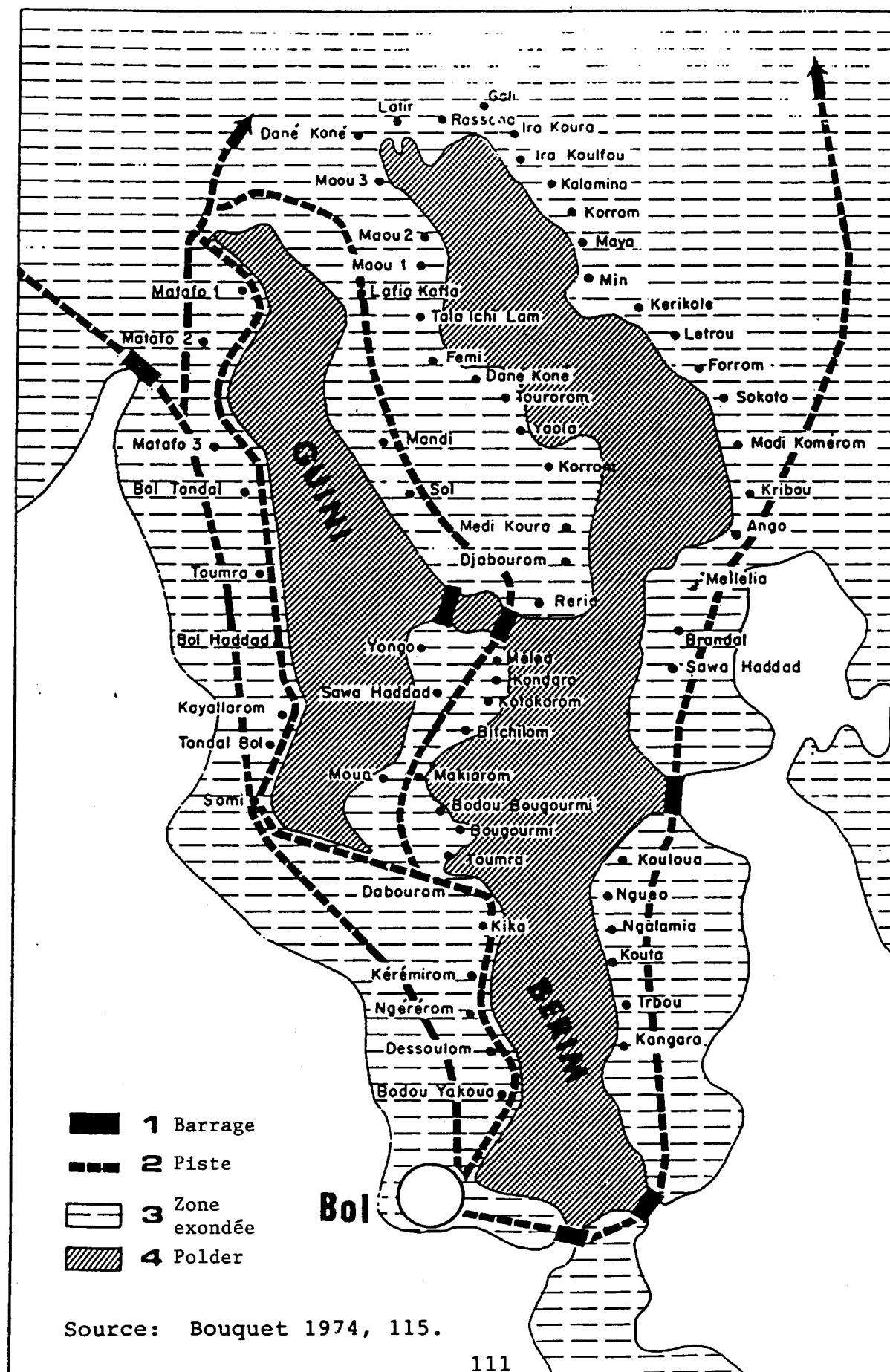
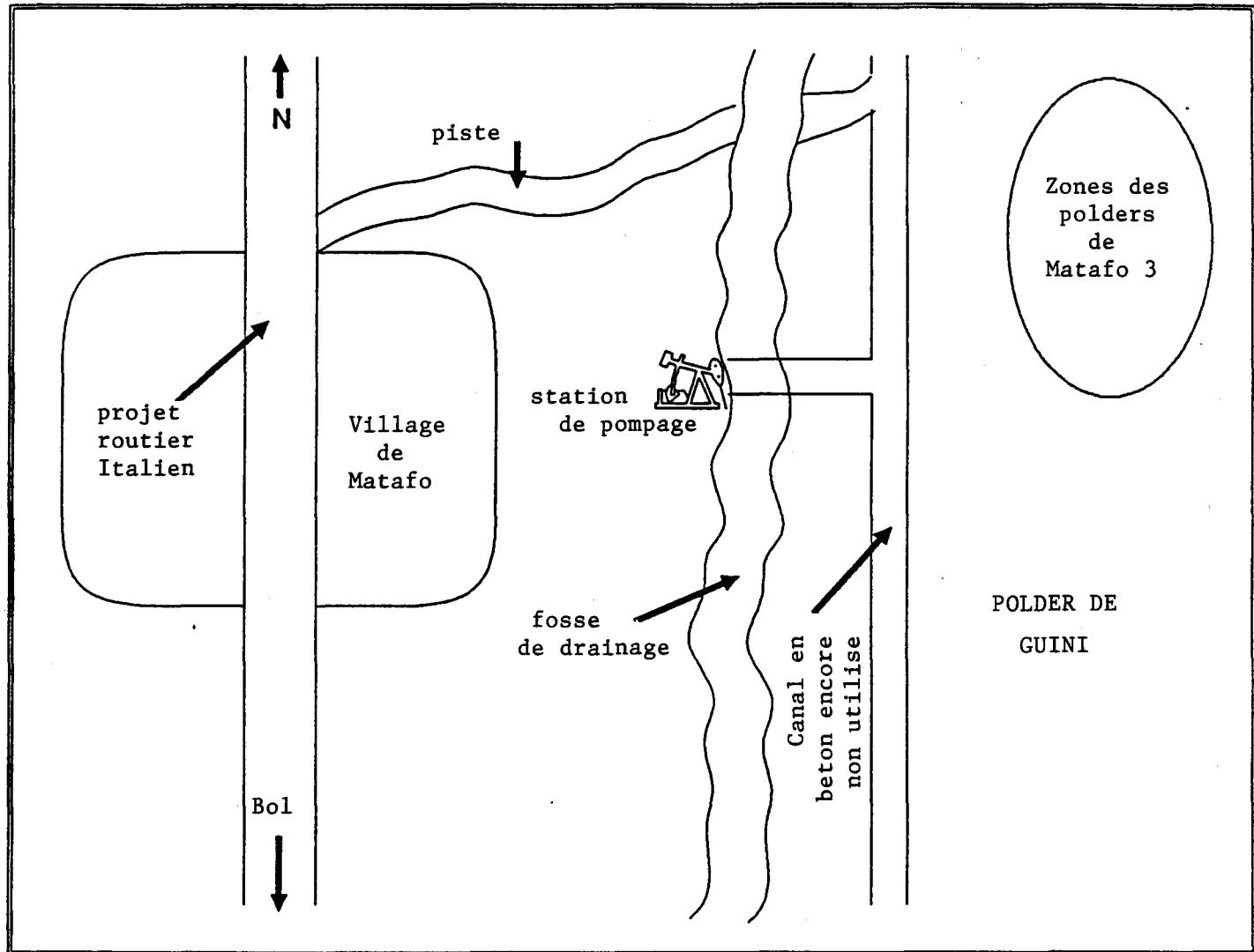


Schéma 16

Matafo 3



## A. Environnement de la Communauté

Situé sur le polder de Guini, Matafo 3 est à neuf kilomètres environ au nord de la ville de Bol. Dans ce polder, près de 50 hectares de terres appartiennent à ce village.

Les sols sableux des dunes ne sont pas inondés et bénéficient du régime des eaux pluviales. Ils sont en général acides et contiennent un peu de matières organiques. ... Les dunes de sable se sont déposées sur des sables anciens plus riches en matières organiques. Sous ces sables, on a trouvé une couche de carbonate de calcium. Le tout repose sur des dépôts d'argile dans le lit du Lac.

En bas des versants des dunes, des sols se présentent qui contiennent davantage d'argile et de matières organiques. Parfois inondées et soumises au ruissellement des eaux souterraines qui coulent des dunes, ces zones entretiennent habituellement un anneau de dattiers, de doumiers et d'arbustes épineux.

Les fonds des polders sont constitués de sols hydromorphiques formés à l'issue d'une alternance d'inondation et d'assèchement. En général sa surface a une fine texture, riche en matière organique et argiles diatomiques. Elle est similaire à un paillis glaiseux avec des transitions de zone d'accumulation de carbonate de calcium et d'une couche plus profonde d'argile fissurée en feuilles de forme prismatique et ce, jusqu'à la nappe phréatique où l'argile se dilate. Bien que l'élément argileux dominant soit la montmorillonite, ces sols sont peu développés. A part la contraction, la dilatation et le micro-relief qui les caractérisent, les sols de montmorillonite ne présente pas les difficultés d'exploitation des vertisols consolidés et développés.

Ces sols se caractérisent par une excellente fertilité et de bonne propriétés physiques. La contrainte majeure à sa mise en valeur est la salinification ou natronisation, l'accumulation de bicarbonate de sodium grâce à l'évaporation des eaux après l'endiguement du polder et grâce à une montée capillaire et à une accumulation de sels provenant de la nappe phréatique peu profonde. La mise en valeur traditionnelle s'effectue par une inondation périodique des polders pour en évacuer les sels (Weaver et al. 1985, A-1).

Les sols de décrue du fond du lac sont semblables aux sols des polders. Cependant, ils sont plus fréquemment inondés et accusent de plus importantes accumulations de matières organiques non décomposées et celles partiellement décomposées. On constate, à une faible profondeur, des traces d'accumulation d'oxyde de fer sur les racines des plantes. Quand le sol se dessèche, de profondes fissures apparaissent qui résulte en micro-relief fort (Weaver et al. 1985 A-2).

En annexe D, sont présentées les données sur les fluctuations du niveau minimal du lac-Tchad à Bol, année par année, de 1954 à 1979. La SOMDIAA (1983) souligne, ainsi qu'il a été mentionné au Chapitre I, qu'en huit sur douze années qui précédent 1983, le Lac-Tchad est à son étiage centennal. Le problème est que l'irrigation des polders classiques telle que pratiquée au début du siècle, n'est plus techniquement possible. Les eaux du lac ne parviennent plus en temps de crues à inonder les zones de polder.

Mais actuellement, les paysans de Matafo 3 pratiquent la culture irriguée dans le polder de Guini, effectivement sur le même système que celui des cultivateurs des ouaddis à Youkou ou Ngouri Molo. En général ils se servent de chadouf pour puiser l'eau des puits peu profonds creusés à la main, afin d'irriguer leurs petits jardins.

La proximité de Matafo 3 au Lac-Tchad, en dépit du retrait des eaux de ce dernier offrent aux paysans des polders un avantage par rapport à la plupart des paysans des ouaddis. Les familles qui cultivent dans les polders selon les méthodes d'exploitation utilisées dans les ouaddis peuvent ajouter une composante de culture de décrue à leur système de production. La plupart des familles paysannes délèguent un des leurs pour les semaines à la suite du retrait annuel du Lac-Tchad.

Pendant les 32 ans jusqu'au début des années 1970, la pluviométrie annuelle à Bol a atteint une moyenne de 297 mm (Bouquet 1974, 68). Même dans les conditions pluviométriques dites normales, une culture de mil aurait donc été marginale dans la région de Bol. Au cours des dernières années, les moyennes pluviométriques ont baissé à Bol. Le tableau 28, présente les données de pluviométrie relevées à la station de Matafo pendant la saison des pluies de l'année 1987.

**Tableau 28. Pluviométrie à Matafo pendant la saison des pluies 1987 (mm)**

Mai	Juin	JUIL	Août	Sept.	Oct.	Total
3,0	18,7	3,0	67,5	10,6	4,8	107,6

Source: MADR/DREM AGRHYMET

Les données relatives à la moyenne mensuelle des températures à Bol se trouvent au Tableau 29.

**Tableau 29. Moyennes des Températures Mensuelles à Bol (c)**

<u>Mois</u>	<u>Moyenne</u>	<u>Maximum</u>	<u>Mimimum</u>
Janvier	22,4	31,0	14,0
Février	24,3	33,0	16,4
Mars	28,7	37,0	21,7
Avril	32,0	39,0	25,0
Mai	32,5	38,6	26,5
Juin	31,5	36,0	27,0
Juillet	29,6	33,4	26,0
Août	27,7	31,0	24,6
Septembre	29,0	33,0	25,0
Octobre	23,7	36,4	23,3
Novembre	27,0	35,5	19,0
Décembre	23,0	31,6	14,6

Source: Bouquet 1974, 75

Le Tableau 30 présente les données relatives à l'évapotranspiration potentielle à Bol. Les mesures ont été relevées à la station expérimentale de Matafo de 1965 à 1970 selon la formule Penman.

**Tableau 30. Evaporation Potentielle à Matafo (mm)**

Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Année
155	142	208	228	227	193	181	148	181	199	179	146	2146

Source: Riou 1984, 286

L'infrastructure d'irrigation à Matafo 3 est semblable à celle de Youkou et Ngouri Molo. Parmi nos informateurs à Matafo 3, il y a deux cultivateurs qui prennent part à un groupement coopératif de cinq membres lancé avec l'aide de la Ligue Internationale de la Croix Rouge. Ce groupement possède une petite motopompe qui sert à irriguer son exploitation. Il y a d'autres motopompes en usage dans le polder de Guini. Cependant la majorité des paysans utilisent le chadouf pour irriguer ses parcelles.

Les chadoufs ... tiraient l'eau des puits d'environ 2,5 m de profondeur, renforcés par de branchages tissés. L'eau est puisée dans une petite casserole et versée dans un petit bassin, protégé par des nattes tressées. Ce bassin décharge son contenu dans un court canal élevé à tête morte lequel conduit cette eau vers une série de petits bassins reliés entre eux par des rigoles. Les dimensions des bassins varient de 1,0 m x 1,0 m à 1,7 m x 0,8 m. Selon des mesures approximatives, le stockage des puits est d'environ 2,5 mètres cubes qui... pourrait se vider en l'espace d'une heure à peu près. Les rapports des cultivateurs des taux de recharge des puits variait de deux à quatre heures. Les cultivateurs versent en une rotation de cinq jours environ 50 mm d'eau dans chaque bassin pour arroser leurs cultures de maïs et de gombo. (Weaver et al. 1985, A-10).

La principale différence entre la culture dans les ouaddis et la culture dans les polders tient au fait que le polder, situé dans le lit du Lac-Tchad repose sur une nappe d'eau d'un à trois mètres. Ceci diminue le travail physique que requiert l'irrigation proprement dit.

En dépit de la facilité relative quant à l'irrigation des parcelles dans les polders, la technologie d'irrigation ici, comme dans les ouaddis, limite les dimensions de l'exploitation familiale. Le récipient utilisé par les cultivateurs pour puiser l'eau du puits ne contient pas toujours plus de 15 litres d'eau. Pour la plupart donc, les paysans des polders sont capables d'entretenir une parcelle seulement jusqu'à un quart d'hectare, sous régime irrigué, avec un chadouf et un puits.

La disposition des parcelles dans les polders est en fait identique à celle des ouaddis. Les cultures sont le plus souvent plantées dans des bassins d'un mètre sur un, protégés par des diguettes, lesquels bassins sont irrigués par inondation. Les paysans devient l'eau des canalisations vers les bassins en bloquant le canal et en cassant les diguettes de protection à ce niveau. Les plantes sont quelquefois cultivées sur billons ou sur sillons. La technique d'irrigation est la même dans les deux cas. Les cultivateurs ne créent pas pour leurs parcelles des systèmes de drainage séparés.

En 1962, le gouvernement de la République du Tchad a créé le Secteur Expérimental de Modernisation Agricole pour le Blé (SEMAPLE) pour encourager la production de blé dans les polders, dans l'espoir de vendre sa production à une minoterie prévue à N'Djaména. Vers 1967, la SEMABLE est devenu le SODELAC mais la mission était restée la même, à savoir accroître surtout la production de blé destinée à la commercialisation.

L'étape première et capitale dans l'ensemble du processus devait être l'élaboration d'une technologie d'irrigation à maîtrise totale qui permettrait un usage intensif des polders hautement fertiles. Une mission FIDA/BIRD a identifié les polders de Guini, Berim et Mamdi comme étant les sites préférés en 1968. En 1969, une étude FAC/FAO a débouché sur la construction d'une station expérimentale de 50 hectares dans le polder de Guini à Matafo. ... Cette construction entamée en 1976 seulement, devait être bloquée en 1979 par l'éclatement des hostilités. Elle a été principalement achevée dans le polder de Guini (une superficie de 350 hectares), environ 20% ont été achevés dans le polder de Berim (850 hectares) tandis que dans le polder de Mamdi rien n'a démarré (1800 ha) (Weaver et al. 1985, 15).

Le principe du nouveau système d'irrigation des polders était de régler l'entrée et la distribution des eaux du lac dans le polder surtout par gravité grâce à une digue et un réseau de canaux et des structures de regulation. L'examen des documents historique revèle que le pompage serait nécessaire en vue de répondre aux besoins d'irrigation, une année seulement sur quatre.

Toutefois, à partir du moment où une station de recherche a été construite à Matafo, le pompage s'est avérée nécessaire chaque année. ... Le Lac-Tchad s'est (maintenant) rétréci, laissant voir un seuil de sable qui empêche l'eau de couler dans le polder de Guini jusqu'à ce que le lac parviennent à la courbe de 280 m. (Weaver et al. 1985, 16).

L'infrastructure pour le polder irrigué à maîtrise totale de l'eau à Guini est toujours présente sur le terrain. Les canaux, les structures de contrôle et les canalisations ont été irrémédiablement endommagées par l'assèchement et les mouvements des sols à prédominance montmorillonite. Une mission de la BIRD envoyée en 1984 a conclu que le taux de rendement intérieur d'un périmètre irrigué à maîtrise totale dans le polder de Guini est très faible pour une grande part, à cause du coût de pompage de l'eau des rives du Lac-Tchad, maintenant éloignées à quelques 20 km.

#### B. Ménages

La production dans les polders tend à se faire par des ménages qui sont, au fond, des cellules familiales mais qui ont d'habitude des descendants et/ou des collatéraux liés à ce groupe noyau. Généralement, l'unité de consommation de toutes les activités du ménage a la même composition, bien que les membres de ce ménage peuvent chacun, se concentrer sur certaines activités, à l'exclusion des autres. La culture des polders est une activité familiale et non une activité autonome.

Le village de Matafo 3 a des droits sur une étendue du polder de Guini d'environ 50 ha. Trente à 35 ha de cette superficie sont cultivés. A Matafo 3 il y a environ 100 à 150 ménages. Près de 60 familles cultivent dans la partie du polder appartenant à leur village. Des familles extérieures à Matafo 3 jouissent de droits sur la partie du polder appartenant au village. De même, les habitants de Matafo ont des droits sur des parcelles des parties du polder appartenant à d'autres villages. En fait, chaque ménage à Matafo prend part à la culture irriguée dans les polders, soit en tant que propriétaire foncier soit en qualité de travailleur salarié.

La mission d'étude a interrogé 28 ménages jouissant de droits de culture dans les polders de Guini à Matafo 3. Leur nombre s'élevait en tout à 183 membres, soit une moyenne de 6,5 personnes par ménage. L'échantillon de la main-d'œuvre valide représentait 108 personnes soit 3,9 par ménage.

Matafo 3 est typique des nombreux villages de la zone. Avant que le polder ne soit séparé du Lac-Tchad par la digue, il y a 37 ans, les familles vivaient pour la plupart en groupes dispersés dans la région. Depuis le début de la culture irriguée dans le polder, nombre de familles se sont réinstallées dans des sites plus convenables, à proximité des zones irriguées. Dans la zone de Guini, maints villages se sont constitués à partir des accroissements continus des familles qui ne cessent d'arriver ces dernières décennies. Ces villages sont souvent, socialement et ethniquement parlant, très hétérogènes.

Seulement neuf chefs de famille, soit à peine le tiers de notre échantillon de 28 ménages de Matafo, sont nés dans ce village. Des communautés paysannes que nous avons étudiées, celle de Saiman seule a présenté un taux de mouvement de population plus élevé.

Auparavant, les polders attiraient les cultivateurs saisonniers de l'extérieur de la zone, tels que ceux de Ngouri mentionnés au Chapitre VI. Ils ont découvert que la culture en saison sèche dans les polders est beaucoup plus facile que dans leurs ouaddis, pendant l'époque où les eaux du Lac inondait toujours les polders. Notre équipe n'a trouvé aucune indication révélant que ces cultivateurs-là continuent à cultiver dans les polders. Ceux de Ngouri, par exemple, ont le sentiment que, l'irrigation des cultures dans les polders avec les eaux souterraines n'est qu'un peu plus facile que dans leur ouaddis chez eux, étant donné la baisse du niveau de Lac Tchad. Cependant ils viennent sur les rives du Lac pour pratiquer la culture de décrue.

## C. Ressources des Ménages

### 1. Droits à la Terre et à l'Eau

En termes juridiques les plus stricts, toute la terre dans le polder de Guini appartient à la SODELAC. En pratique, le chef de l'un des villages situés sur le polder agit en qualité de chef de polder. Ceux qui y veulent une parcelle s'adressent à lui. C'est lui qui donne à chaque famille, sa part équitable dans le polder. Ses attributions sont ratifiées par le sous-préfet de la localité dans une procédure conforme à l'établissement du titre foncier le long du Logone ou du Chari.

La famille d'un paysan conserve ses droits de jouissance de la parcelle attribuée aussi longtemps que celui-ci ou ses héritiers le mettent en valeur. La famille peut prêter sa parcelle à une autre partie; elle peut embaucher une main-d'œuvre pour la travailler; elle peut la céder. Cependant, une fois que la culture aura failli sur une parcelle, le chef se réserve le droit de l'attribuer à quelqu'un d'autre.

Avant que l'administration coloniale n'entame un rôle actif dans la mise en valeur des polders, le droit de repartir les terrains dans les polders était détenu par les autorités locales. Ainsi qu'il a été décrit au Chapitre VI, les clans dominants avaient des droits de regard sur les polders de leurs zones et exerçaient droits en leur faveur. Il en avait résulté une répartition inéquitable des avantages de la production agricole des polders. La main-d'œuvre à cette époque provenait essentiellement des familles ayant peu ou aucunes têtes de bétail et/ou encore des familles non affranchies. Les avantages allaient aux chefs de clans ou aux chefs des familles riches (Verlet et Hauchecorne n.d.).

La SODELAC et ses prédecesseurs immédiats se sont efforcés de repartir de manière équitable les droits à la culture dans les polders, surtout dans des polders comme celui de Guini qui ont bénéficié d'améliorations considérables dans leur infrastructure d'équipement. Verlet et Hauchecorne (n.d.) estiment en fait que la plus importante intervention de l'administration tchadienne dans les polders a été la modification du régime foncier dans le sens d'une équité dans la distribution et la garantie de jouissance des terres.

Le polder de Guini est toujours sous-exploité. On y constate, en ce moment, beaucoup de terre non cultivées. La concurrence pour l'obtention de parcelle n'est pas très serrée. Depuis la première distribution administrative de terre à Guini en août 1957, le principe adopté a été l'attribution, de manière impersonnelle, à un demandeur. La distribution initiale en 1957, portait sur une superficie de 25 ares par famille paysanne. Mais en dépit de l'attrait de la culture dans les polders chez des

familles à pauvres ressources, venant de l'extérieur de la zone, il y a toujours trop peu de gens vivant dans la zone pour faire fructifier les terres cultivables à l'aide de technologies disponibles (Bouquet 1974, 116, 121).

Sur les dunes, la terre est également abondante. Un nouveau venu dans le village se présente chez le chef de terre pour solliciter l'attribution d'un terrain sur les dunes. Ce chef, en consultation avec les notables du village, alloue donc une parcelle au demandeur.

Les droits de jouissance de la terre dite de décrue s'obtiennent par la même procédure. Le demandeur se présente chez le chef de terre sous l'autorité duquel se trouve placée la terre de décrue et demande une parcelle. Concernant la terre de décrue, la redistribution des droits se fait souvent car les rives du Lac sont en perpétuel mouvement.

Les droits aux parcelles des dunes, des polders et parcelles de décrue relèvent de l'héritage patrilinéaire.

Les droits de jouissance de l'eau de puits dans le polder vont d'abord au paysan qui a creusé ce puits. Les autres personnes qui veulent y puiser de l'eau, n'ont habituellement besoin que de la demander au propriétaire. La permission est rarement refusée en pratique.

La superficie moyenne d'une parcelle à Matafo reste dans l'ordre de 20 ares. Il se peut que la faible profondeur de la nappe phréatique par rapport à celle des ouaddis permette aux paysans des polders d'entretenir des parcelles un peu plus grandes, avec la même technologie. Cependant, comme dans les ouaddis, les paysans ont tendance à avoir plusieurs parcelles dans plusieurs endroits différents. La plupart des nos informateurs, par exemple, produisent du maïs en culture de décrue, près du polder de Gambia.

Le groupement coopératif d'où sont issus deux de nos informateurs, comptait à l'origine 10 membres. Il cultive une parcelle irriguée de deux hectares à l'aide d'un seul puits et d'une petite motopompe.

Les cas de conflits concernant les droits de jouissance de la terre et de l'eau sont relativement peu puissants, dans les conditions présentes, la terre n'est pas une ressource limitée dans les polders. Lorsque le chef de terre ne peut résoudre des cas de conflits, les parties concernées font recours au sous-préfet.

La pratique très répandue qui consiste à envoyer les animaux paître sur les rives du Lac, hors du village, a permis de réduire au minimum les conflits causés par des dégâts de bétail

au champs. L'élevage est donc, plus une source de conflit dans les zones de culture de décrue, que dans le polder de Guini.

## 2. La Main d'Oeuvre

L'effectif moyen des ménages de nos informateurs est légèrement inférieur à 10 membres. Ceci implique en moyenne cinq actifs par ménage.

La main-d'oeuvre dans les polders est plus faiblement répartie que dans les ouaddis. La raison en est que les familles qui cultivent les polders sont toujours capables de profiter de leur emplacement près des rives du lac pour faire l'élevage ou la culture de décrue.

L'essentiel de la main-d'oeuvre provient des ménages mais à Matafo 3 les femmes participent plus à la culture dans les polders que dans les ouaddis de Youkou et Ngouri Molo. En plus, dans les polders, les familles sont davantage enclin à embaucher des travailleurs en vue de sortir des goulots d'étranglement, tel que le désherbage et la récolte, que les familles des ouaddis. Les paysans aussi embauchent souvent des spécialistes pour creuser des puits et construire des chadoufs dans les polders.

La main-d'oeuvre salarié est toute disponible. Depuis la fondation de Matafo 3, on constate un important mouvement de gens entrant ou sortant du village. Au cours des dernières années, les berger venu du nord et de l'est ont constitué une masse de travailleurs. Ils viennent surtout des zones de Moussoro et Ngouri ainsi que des Préfectures du Kanem et du Lac. Beaucoup ont par la suite sollicité et obtenu en leurs propres noms, des attributions de parcelle dans les polders. Les travailleurs salariés perçoivent un salaire quotidien du 750 CFA.

Pourquoi les gens font-ils louer leur force de travail plutôt que d'enregistrer leur propres demandes de parcelle dans le polder en vue de cultiver pour eux-même? La disponibilité de la terre n'est pas une contrainte. L'explication en est probablement que l'irrigation des polders constitue pour la plupart des travailleurs salariés, un simple palliatif. Le coût d'opportunité d'un investissement en chadouf et en puits est plus élevé qu'un investissement en reconstitution de leur cheptel, par exemple.

Weaver et al. (1985 A-7) estiment que l'accroissement de la population dans les zones de polders a été de 24% entre 1979 et 1985.

Il y a plusieurs groupes qui cultivent en coopératives dans les polders. Ils mettent en commun leur travail et leur capital. Ces groupes ont une orientation essentiellement commerciale. Tous leurs membres sont du même sexe. Ces membres

ont quelquefois des liens familiaux entre eux. Seuls les membres travaillent dans le champs collectif. Les autres membres de leurs familles ne peuvent prendre part à ces efforts communs.

### 3. Capital

Les cultivateurs des polders autant que ceux des ouaddis, disposent de peu de biens d'équipement par rapport aux installations d'irrigation au niveau des villages. La majorité des paysans de Matafo 3 n'a que ses puits et ses chadoufs. Cependant, plusieurs d'entre eux possèdent de petites motopompes. La pompe qui appartient au groupement coopératif dont sont membres nos informateurs est une Honda de 3,5 ch. Neuve, elle coûte 175.000 FCFA.

Depuis 1983-84, la Ligue Internationale de la Croix Rouge travaille à Matafo 3. Elle fournit des chadoufs aux paysans qui avaient creusé leurs propres puits. La Ligue estime qu'il coûte 8.000 à 12.000 FCFA d'installer un chadouf à côté d'un puits. Ces chadoufs devraient durer trois à cinq années.

La trousse d'outils des paysans est essentiellement la même pour la culture des polders que pour la culture de décrue. Nos informateurs dépensent en moyenne 6.000 FCFA par an pour s'acheter ses outils.

L'année dernière, où à peu près, la Croix Rouge a réduit sa présence dans le village. Elle concentre toute son aide sur la formation de groupements coopératifs et à présent, elle constitue une source d'appui à ces groupements. Elle leur octroie de l'huile pour leur pompe et des semences de sorgho, d'arachides et de niébé. Elle met des crédits à disposition en vue de l'acquisition de pompes. A un certain époque, la Croix Rouge a aussi fourni des outils. La SODELAC est la source de pesticide gratuits. Elle accorde aussi des semences de pommes de terre à crédit. Autrement, les paysans à Matafo 3 n'ont généralement pas accès au crédit en dehors de leurs ressources familiales.

Le cheptel à Matafo 3 a connu une importante réduction ces dernières années à cause de la sécheresse. Mais grâce à la l'emplacement du village, les paysans ont pu sauvegarder un nombre de bétail plus grand qu'il ne serait autrement possible de le faire. Le bétail se nourrit d'herbes qui poussent sur les sols humides lesquels font surface à mesure que le lac se retire.

En plus, nombre de ces gens en provenance du nord et de l'est apportent avec eux, ce qui leur reste de bétail. Ces nouveaux venus prendront des mesures également pour protéger et accroître leur cheptel, même aux dépens de la culture irriguée. Leur bétail constitue leur principal dépôt de capital.

Les fonds envoyés par les travailleurs en migration saisonnière sont pour leurs familles une dernière source de capital. Souvent, les jeunes quittent leur localité pour aller surtout à N'Djaména, au nord Nigéria ou au Cameroun. Habituellement ils reviennent chez eux pour aider leurs familles pendant la saison des pluies. C'est la période où la demande de main-d'œuvre paysanne atteint son maximum.

#### 4. Gestion

A Matafo 3, la vie politique est étroitement liée à la culture irriguée dans les polders. Le village doit son existence au développement sur place de cette culture irriguée. A la différence de la plupart des villages tchadiens d'origine hétérogène, Matafo 3 n'est pas divisé en quartiers ayant chacun son chef. Le chef du polder de Guini est le chef de Matafo 3. Le chef de canton est son supérieur. Toutefois, puisque l'irrigation est l'activité primordiale du village, les décisions prises par la SODELAC ont une incidence sur la politique de ce village.

La gestion des cultures irriguées, pluviales et de décrue à Matafo 3 est entreprise au niveau du ménage, à l'exception des groupements coopératifs frayés par la Croix Rouge. Dans les conditions technologiques actuelles, ces méthodes de cultures ne nécessiteront aucune institution au-delà de la structure politique du village pour continuer à fonctionner à long terme

Chaque famille paysanne est responsable de l'entretien de sa parcelle. Ainsi, la qualité de l'entretien varie quelque peu d'une parcelle à une autre. Chez nos informateurs, la qualité de l'entretien du groupement coopératif tend toutefois à être meilleure que celles des paysans autonomes.

La Croix Rouge tient des documents relatifs aux performances des groupements qu'elle aide. Elle accorde également à ces groupements une assistance en matière d'élaboration des systèmes de gestion pour aider au fonctionnement et à l'entretien effectifs.

Pendant des années, plusieurs organismes donateurs internationaux ont séjourné à Matafo 3 pour y aider au développement de l'irrigation. Le PAM a donné de l'aide alimentaire à plusieurs reprises, pour encourager la construction ou la réhabilitation de la culture irriguée. L'Association de Coopération Rurale en Afrique (ACRA), une ONG Italienne, a aussi prêté assistance aux activités d'irrigation grâce aux distributions, ces dernières années, d'aide alimentaire.

La SODELAC est chargée de l'appui technique à Matafo 3.

Actuellement, le seul donateur en activité dans le polder de Guini est la Croix Rouge. La stratégie de cette dernière consiste à promouvoir de nouvelles structures organisationnelles et de nouvelles pratiques agronomiques ayant pour but d'accroître la performance de l'irrigation à technologie appropriée dans les polders.

#### D. Deploiement des Ressources dans L'entreprise Familiale

##### 1. Système de Production

La chute dramatique de la pluviométrie dans la région de Bol au cours des dernières années a rendu la production du mil problématique. Weaver et al. (1985, A-8) ont été frappés de voir très peu de champs de mil pendant leur séjour sur le terrain à Bol en juillet 1985. Les paysans continuent de planter du mil sur les dunes. Ils espèrent que, comme en 1985 dans beaucoup d'endroits du Tchad, une saison qui à l'origine était peu propice peut changer d'un moment à l'autre et se traduire par des récoltes considérables. Le paysan n'a besoin de faire qu'un petit investissement en capital et en travail pour se mettre en position de profiter d'un revirement soudain de la pluviométrie.

Dans les conditions actuelles, la culture de décrue et la culture de polder sont devenues le centre d'intérêt de la production agricole. Les paysans préfèrent pratiquer la culture de décrue parce qu'elle demande moins de travail que la culture de polder pour un rendement pratiquement identique. En outre, ils pratiquent la culture de décrue dans les mêmes secteurs où il y a des pâturages frais pour leurs troupeaux tout au long de l'année.

Par conséquent, une stratégie familiale typique consiste à se séparer pendant la saison sèche après que les polders aient été préparés pour la culture. Les femmes et les jeunes enfants restent au domicile familial pour cultiver le polder. Les hommes et les garçons adolescents emmènent le bétail sur les rives du Lac pour l'y faire paître. Les hommes, entre-temps, y pratiquent la culture de décrue. Tout le monde rentre ensemble au village pour la saison des pluies. A ce moment, il devrait y avoir en général de bon pâturage à proximité. La famille entière cultive le polder en même temps que les dunes.

Comme pour les ouaddis, la famille détermine de manière indépendante, son calendrier agricole et les cultures qu'elle fait. La SODELAC est en train d'encourager les paysans de Guini à remplacer le blé par des pommes de terre pendant la saison fraîche. Le groupe coopératif, qui compte des informateurs de l'équipe, a acheté 350 à 400 kilogrammes de pommes de terres d'ensemencement pour la saison en cours.

Les paysans continuent de planter du maïs pendant la saison chaude, grâce à l'irrigation, afin qu'il mûrisse au moment des pluies. Puis ils plantent encore du maïs vers la fin de la saison des pluies et qui mûrirra grâce à l'irrigation. Ils font pousser quelques légumes dans les polders pendant toute l'année. Les paysans ont planté quelques arbres fruitiers mais ceux-ci ne produisent pas bien.

Le maïs est la principale culture de décrue. La plantation suit le littoral à mesure que le Lac Tchad commence à rétrécir en janvier. Les paysans pratiquant la décrue sont souvent capables de cultiver de manière continue jusqu'en juin, moment où le niveau du Lac commence à remonter.

Le Tableau 31 présente le calendrier agricole annuel de Matafo 3.

Tableau 31. Calendrier Agricole de Mafafo 3

Culture	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Cultures de polder:

pomme de terre	.....r....									...p...	
blé	.....r....									...p...	
maïs				...p...	...r..						
						..p..	...r..				
oignon						..s..	..p..	....r...			
piment		..p..		....r....							..s..
						..s..	..p..	....r....			
gombo		..p..				....r.....					..s..
aubergine							..p..	....r.....			
tomate			.....r.....						..s..	..p..	
ail							..s..	..p..	....r....		
										..s..	
concombre				.....r.....					..s..	..p..	

Culture de dune:

mil		..p..	...r..
-----	--	-------	--------

Culture de décrue:

maïs	.p.hphphphphph...h...	...p..
------	-----------------------	--------

.s. = Semis fait en pépinière pour les oignons, le piment de cayenne et les tomates

.p. = Repiquage des plantules ou semis direct de céréales ou de gombo

.r. = Récolte

Le Tableau 32 donne les niveaux de rendement pour certaines cultures faites dans les polders.

Tableau 32. Rendements par Hectare pour des Cultures Faites dans les Polders (Kg)

tomates séchées	6.000
aubergine	8.000
gombo	1.600
piment	800
oignons	2.800

L'intensité culturelle dans le polder de Matafo 3 est de l'ordre de 200 pour cent.

Les paysans n'utilisent pas d'engrais dans les polders ou sur les terres de décrue. Ces sols ont jusqu'ici été assez riches pour pouvoir être cultivés de manière continue sans avoir besoin d'être enrichis.

La plus grande partie des semences que les paysans utilisent sont achetées sur le marché libre ou proviennent des stocks personnels des paysans. La Croix Rouge fournit des semences pour quelques produits. Les machettes sont achetées au Nigéria. Les pelles et les rateaux étaient donnés par la Croix Rouge dans le passé. Les autres outils restant sont fabriqués et achetés sur place.

## 2. Autres Activités Economiques

La migration saisonnière est une des quelques sources de revenu monétaire fiables pour la plupart des ménages de Matafo 3. Leur situation économique n'est pas, toutefois, aussi précaire que celle des cultivateurs de ouaddis dans le Kanem. Il y a davantage de ressources disponibles dans la zone de polders.

L'une des questions les plus importantes qui doivent obtenir une réponse en ce qui concerne la culture de polder est de savoir pourquoi il y a, en réalité, une proportion si faible relativement, des terres potentiellement cultivables qui sont mises en exploitation. Il se peut que la perte saisonnière de main d'œuvre en quête d'emplois non agricoles soit un facteur limitant la culture de polder.

L'élevage joue un rôle plus important que la culture de polder dans les stratégies économiques des paysans. Par leur comportement, les paysans sont en train de montrer que malgré les ravages provoqués par la sécheresse sur leurs troupeaux, ils sacrifieront la production potentielle de leurs parcelles dans le polder de manière à donner à leur bétail le meilleur soin

possible. Les rendements du bétail sont plus importants que ceux de la culture de polder.

Egalement, la culture de décrue consomme beaucoup de main d'oeuvre familiale. Les paysans préfèrent la culture de décrue à la culture de polder parce que la culture de décrue est moins laborieuse. Il faut beaucoup moins d'effort pour irriguer les parcelles de décrue. L'humidité nécessaire aux cultures de décrue provient de l'eau retenue dans les sols à mesure que le Lac Tchad descend.

Des paysans extérieurs à la région entrent en concurrence avec les résidents permanents locaux pour avoir eux aussi accès aux terres de décrue. Pour les paysans de Ngouri Molo, par exemple, la culture de décrue nécessite beaucoup moins de travail que la culture de ouaddi. En conséquence, eux aussi divisent leurs familles, pendant la saison sèche, pour tirer parti de l'accès aux terres de décrue sur les bords du Lac. En règle générale, la nappe phréatique est même plus profonde dans les ouaddis que dans les polders.

### 3. Coûts/Bénéfices du Système de Production

La production agricole sur les terres de polders à Matafo 3 est, comme dans les ouaddis, destinée plus à la consommation familiale qu'au marché. Une indication de cette proposition est que, tout comme dans les ouaddis, la plus grande partie de la production est vendue au détail, en petites quantités, par un membre de la famille. Il y a deux exceptions à cette règle. De temps à autre, les paysans vendent des oignons à des intermédiaires, par sacs. En outre, ils vendent la totalité de leur production de pommes de terres à la SODELAC à un prix fixe. La SODELAC expédie alors les pommes de terre sur les marchés de N'Djamena.

La production se focalise sur les céréales de base. Le surplus réalisé au-dessus des besoins de la famille ne sont généralement pas assez importants pour être vendus en quantités de gros. Les paysans vendent pratiquement la totalité de leur récolte de légumes.

Les paysans séchent des tomates, du piment et du gombo pour régulariser le flux de leurs revenus. Ils conservent également une partie de leur récolte de céréales. En dehors de ça, ils n'ont pas recours à des techniques permettant de maintenir plus longtemps leur production en condition commercialisable.

Les gens vendent leurs produits sur le marché de Bol surtout. Vu que Bol est très proche de Matafo 3 et que les paysans vendent des quantités relativement petites à la fois, ceux-ci transportent généralement leur production jusqu'au marché

sur leurs propres ânes ou sur la tête. Ils vendent aussi sur le marché de Matafo 3 et sur d'autres marchés régionaux.

Le Tableau 33 présente les coûts de la production irriguée dans le polder de Guini à Matafo 3.

Tableau 33. Coût Moyen de la Production Agricole par An dans les Systèmes d'Irrigation de Polder FCFA)

Groupes de la Croix Rouge      Particuliers

Coûts de capital amorti:

chadoufs (3 ans)	néant	1.000
puits	travail personnel	travail personnel
équipement	octroi	2.500
pompe (5 ans)	27.000	néant

Coûts Opérationnels:

semences	136.000	5.000
outils	11.000	7.500
intrants	néant	néant
carburant	100.000	néant
main d'oeuvre	néant	15.000
emballage	6.000	3.000
Sous-totaux	280.000	20.500
Transport jusqu'au marché	eux-mêmes	eux-mêmes

Le Tableau 33 présente les coûts moyens tirés des informations obtenues auprès de nos informateurs de Matafo 3. Il montre que les coûts de production pour les parcelles individuelles se situent dans le même ordre de coûts pour des parcelles du ouaddis qui ont à peu près la même taille. La différence réside essentiellement dans le coût de la main d'oeuvre salariée dans les polders. La parcelle de la Croix Rouge est près de huit fois plus grande que la parcelle moyenne du polder. D'après nos chiffres, le coût de production en est 14 fois plus élevé. Une bonne part de la différence réside dans le coût annuel d'amortissement de la pompe, dans le coût des semences, notamment les semences de pommes de terre.

Le Tableau 34 présente les revenus monétaires bruts moyens de nos informateurs, tirés de la production, produit par produit.

Tableau 34. Revenus Bruts Moyens de la Production dans le Polder (FCFA)

<u>Culture</u>	<u>Groupe de la Croix Rouge</u>	<u>Particuliers</u>
Mil	pas de vente	28.500
Piment de Cayenne	9.000	24.000
Gombo	47.500	13.000
Tomates (fraîches et séchées)	160.000	64.000
Aubergine	10.000	25.000
Oignon	42.000	20.000
Concombre	néant	2.000
Maïs	néant	12.500
Pomme de terre	pas encore de revenu	néant
Revenu total d'exploitation	268.500	166.500

D'après ces chiffres, le groupe coopératif fonctionne avec un déficit de 11.500 FCFA. La raison en est que ces chiffres prennent en compte le coût des semences de pommes de terre. La récolte n'a pas encore eu lieu. Même en admettant un rendement modéré, le groupe devrait faire des bénéfices considérables. La SODELAC paiera 7500 FCFA par sac de pommes de terre de 100 kilogrammes.

D'après ces chiffres, les paysans du polder recueillent énormément plus de revenus monétaires que ceux des ouaddis. La productivité des polders est probablement plus élevée que celle des ouaddis, grâce à la facilité relative de puisage de l'eau pour l'irrigation dans les polders. En outre, la disponibilité de ressources pour la culture de décrue permet à une quantité de travail donné de produire davantage, en quantités absolue, que dans les ouaddis.

#### E. Caractéristiques des Systèmes d'Irrigation dans les Polders du Lac Tchad

La culture dans les polders ne constitue pas l'activité prioritaire des paysans qui la pratiquent. Elle fait partie d'un groupe d'activités avec lesquelles jonglent les paysans. Leur première priorité est l'élevage de bétail. Leur seconde priorité est la culture de décrue. La culture de polder vient en troisième position. Pour les paysans vivant des polders, contrairement à ceux qui vivent des ouaddis, il est possible de jongler avec toutes ces trois activités. Les paysans de ouaddis essayent de faire de même s'ils ont accès aux pâturages et aux terres de décrue à une distance raisonnable de leurs demeures et de leurs familles.

La culture de polder a l'avantage de permettre aux paysans d'installer leurs familles dans un village pendant toute l'année. En outre, les polders peuvent être cultivés sous pratiquement

n'importe quel régime pluviométrique et quelle que soit la prévision raisonnable qu'on puisse faire du niveau de la nappe phréatique. Ce travail est cependant, plus pénible que la culture de décrue, et moins rémunératrice que l'élevage de bétail. C'est pour ces raisons qu'il y a eu des vagues d'intérêt périodiques pour la culture de polder au cours de la dernière moitié du siècle. La culture de polder est une soupape de sûreté qui permet aux agriculteurs locaux de s'adapter aux fluctuations des conditions locales.

En ce moment, les paysans ne cultivent pas les polders dans le but principal d'en vendre les produits sur le marché. Ils cultivent des céréales de base essentiellement, pour satisfaire aux besoins alimentaires de leurs familles. La question est posée, de savoir si ils seraient motivés à s'engager davantage dans la culture de polder s'ils avaient de plus grandes facilités d'accès aux marchés. La réponse est qu'ils ne s'y engageraient pas davantage parce que la plupart des paysans considèrent que le travail d'élevage de bestiaux rapporte mieux commercialement. Cependant, pour les paysans cultivant en groupes coopératifs de pompage, de plus grandes facilités d'accès aux marchés justifieraient plus nettement qu'ils augmentent leur production, en retour.

Dans les conditions environnementales actuelles, la culture de polder est une ressource importante pour la famille paysanne, notamment pour les main d'œuvre féminine, plus âgée et pré-adolescente. Si les conditions s'amélioraient quelque peu, les hommes aptes à travailler réduiraient probablement leur rôle dans les polders en faveur de l'élevage de bétail et de la culture de décrue.

Si les conditions s'amélioraient au point que le niveau du Lac Tchad s'élevait au-dessus du niveau de 280 mètres, il est difficile de prédire ce qui se passerait. A ce niveau-là, les conditions seraient réunies pour mettre en opération l'infrastructure d'irrigation déjà développée pour le polder de Guini. Il faudrait faire d'autres études pour savoir à quel degré il serait souhaitable d'investir dans la réhabilitation de ce système. Même dans les meilleures conditions techniques et gestionnaires, l'irrigation des polders sera en compétition avec les autres priorités de la communauté agricole locale.

#### F. Contraintes et Potentialités pour une Croissance Future

La main d'œuvre constitue la plus grande contrainte posée à l'accroissement de la culture de polder. Il n'y a simplement pas assez de main d'œuvre dans la région pour accroître la culture de polder, plus particulièrement lorsque la culture de polder n'est pas susceptible d'être la plus grande priorité des familles.

Une seconde contrainte est constituée, tout comme dans les ouaddis, par la limitation de la technologie utilisée, le chadouf. Dans les ouaddis ce sont les hommes qui, le plus souvent, actionnent les chadoufs. Dans les polders, une grande partie des travaux, après la préparation de la terre, est faite par les femmes et les enfants. Un chadouf amélioré ou une pompe manuelle pour puisage de faibles profondeurs, fabriquée à l'aide de matériaux locaux permettrait d'alléger considérablement la rigueur de leur travail.

Des petites motopompes permettraient également d'alléger leur travail, mais leur utilisation devrait être étudiée quant à leur impact sur l'environnement et leur ratio coût/bénéfice. L'expérience que fait la Croix Rouge en ce moment à Matafo 3 n'est pas concluante vu que la Ligue subventionne les paysans pour qu'ils utilisent la pompe.

Comme dans les ouaddis, la qualité des semences utilisées constitue une contrainte. Les paysans essayent d'utiliser leurs semences personnelles, autant que possible. Après un certain temps, la performance des semences décline.

Le remplacement des semences soulève une contrainte plus grande, qui est le problème de liquidité. Les gens ont trop peu d'argent pour le dépenser dans l'irrigation des polders, plus particulièrement si l'on tient compte de sa position dans leurs priorités. La question reste posée de savoir dans quelle mesure un programme de crédit aurait un impact positif sur la production des polders. Afin de rembourser les avances, les paysans auraient le choix entre changer leur stratégie de production pour l'orienter davantage vers le marché, et réduire leurs investissements dans d'autres activités lucratives telles que l'élevage de bétail. Il faudrait mener une étude plus poussée pour savoir dans quelle mesure ils pencheraient pour l'un ou l'autre de ces expédients.

Les problèmes d'écoulement constituent un dernier ensemble de contraintes. Les paysans qui sont organisés en groupes coopératifs dotés de pompes cultivent le polder dans une perspective commerciale. Ils pourraient répondre à une amélioration d'accès aux marchés en mettant davantage de terre du polder en exploitation. La terre n'est pas un facteur limitatif. D'après ce raisonnement, les groupes coopératifs de pompage seront le plus important élément de croissance dans le polder à mesure que les conditions de commercialisation s'amélioreront. Cette hypothèse ne sera testée que lorsque la route menant à Baga Sola sera opérationnelle. Il est plus difficile de spéculer sur la réaction des ménages individuels qui exploitent le polder. Une amélioration d'accès aux marchés pourraient simplement les inciter à redoubler leurs efforts orientés vers la production de bétail. Par ailleurs, ils pourraient réagir en réorientant leurs

systèmes de production dans les polders pour aborder la demande du marché.

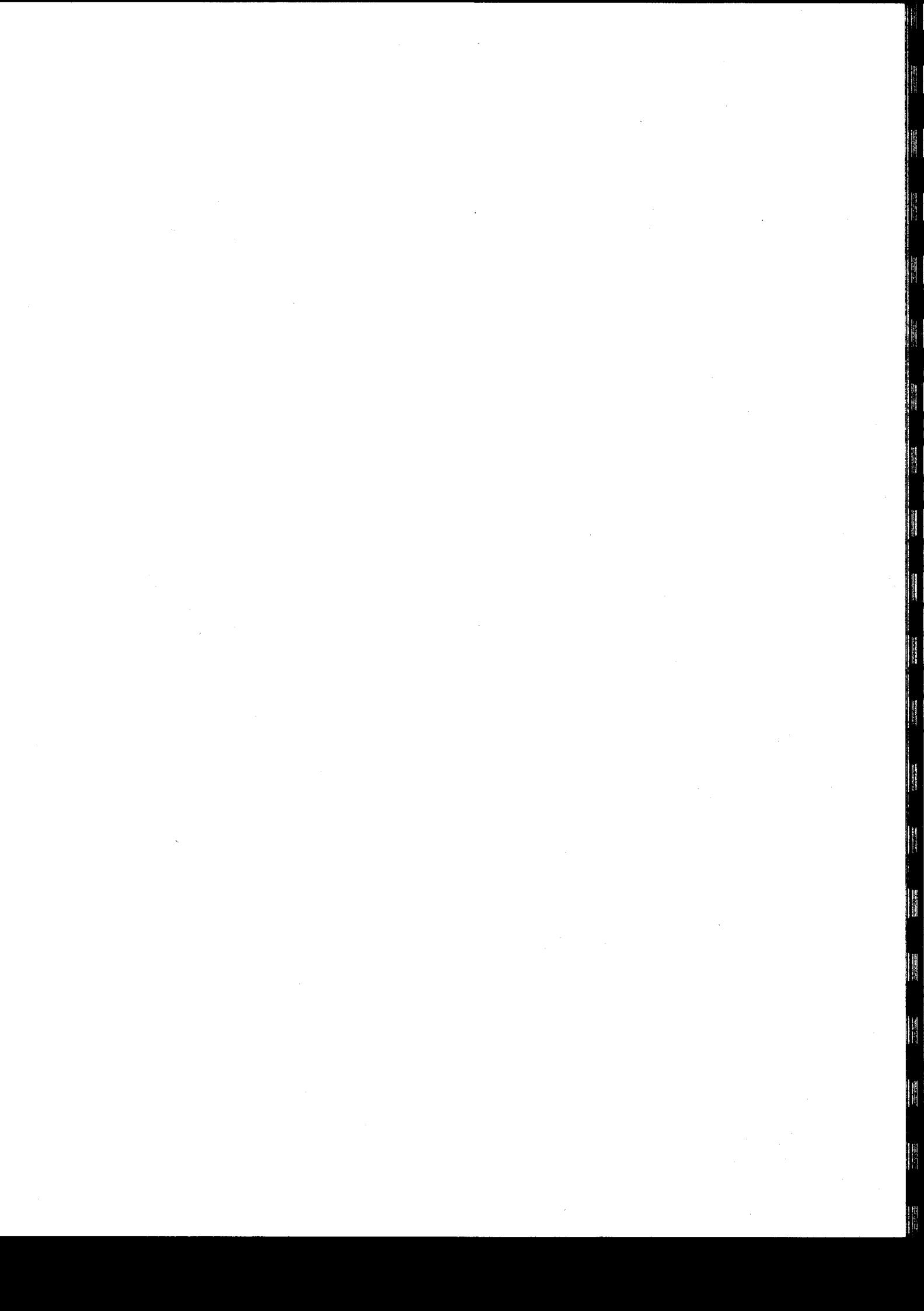
#### G. Recommendations pour Lâcher les Contraintes

En premier lieu, il faudrait renforcer les moyens dont dispose la SODELAC pour apporter une assistance technique à la culture irriguée de polder et dans les régions de décrue et ce, en termes de nombre d'agents, de formation des agents et de soutien aux agents dans l'exercice de leurs activités de terrain.

En second lieu il faudrait, plus que pour les autres types d'irrigation au Tchad, situer les efforts pour développer l'irrigation dans les polders dans le cadre du développement d'un système de production global. La culture de polder en est une composante, tout comme l'élevage et la culture de décrue.

En troisième lieu, il faudrait faire des efforts pour identifier et encourager l'adoption d'une technologie de puisage à de faibles profondeurs, à peu de frais qui ferait lever la contrainte de main d'oeuvre posée à l'irrigation des parcelles et qui néanmoins ne nuira pas l'environnement.

En dernier lieu, il faudrait créer, un système qui permettrait aux cultivateurs de polder de se procurer des semences bien adaptées, très performantes qui remplaceraient les semences qu'ils utilisent actuellement. Il faudrait probablement que cela soit soutenu par un quelconque mécanisme de crédit, à cause des problèmes continuels de liquidité posés aux paysans des polders.



## VIII. SYNTHESE ET CONCLUSION

Le résultat le plus important de la présente étude consistera en un ensemble de lignes directrices et de recommandations adressées à l'USAID, aux autres bailleurs de fonds et au gouvernement de la République du Tchad concernant des futurs programmes et projets dans le secteur de l'irrigation. Cependant, il serait prématûr de notre part d'exposer nos lignes directrices et nos recommandations maintenant. L'objet principal du rapport sur la Phase II est de faire l'analyse d'expériences faites par des agriculteurs dans cinq types de systèmes d'irrigation au Tchad, pour aboutir à des conclusions sur un ensemble de problèmes importants sous-jacents à la programmation de l'irrigation et, de forger un ensemble de lignes directrices et de recommandations pour le futur.

En dépit de ce qui précède, nous aimerions cependant faire quelques généralisations préliminaires sur l'irrigation au Tchad et sur son avenir.

Le rôle de l'irrigation dans le système de production varie énormément d'un type de système à l'autre. Pour le moment, l'irrigation constitue l'élément le plus important du système de production dans les ouaddis. Dans les polders, elle se situe au troisième rang des priorités, après l'élevage et la culture de décrue.

Dans le Casier B, l'irrigation joue le rôle le plus important et pratiquement le seul rôle dans le système de production de fonctionnaires et d'artisans qui se servent de leurs parcelles dans le système principalement pour nourrir leurs familles. Pour les agriculteurs du Casier B, pour qui les parcelles dans ce système ne constituent qu'un intérêt agricole parmi d'autres, les droits d'irrigation dans le système sont comparativement moins importants. Ils ont des champs en dehors du système. Ils pêchent et entretiennent du bétail.

De la même façon, les systèmes villageois que nous avons étudiés présentent un rôle équivoque pour l'irrigation dans le système de production. Dans un village, Gaoui, l'irrigation joue le rôle prioritaire dans le système de production mais en raison de facteurs environnementaux il y a moins de terres mises sous irrigation qu'il y a 20 ans.

Dans un autre village, Saiman, l'irrigation joue un rôle secondaire, si ce n'est pour une autre raison que celle afférente aux limites imposées à la production irriguée par la taille du système d'irrigation.

Pour les trois systèmes à caractère privé de notre étude, l'irrigation joue un rôle important, non pas dans le système de

production en tant que tel mais davantage dans la stratégie économique globale des propriétaires.

Le facteur le plus important déterminant le rôle de l'irrigation dans le système d'exploitation agricole de tous les cinq types de communautés d'irrigation au Tchad est le coût d'opportunité de l'agriculture irriguée dans les conditions environnementales actuelles. Les paysans se trouvent engagés dans les systèmes de ouaddis et les exploitent jusqu'à leurs limites parce qu'il n'y a pas de systèmes de production de rechange qui soient fiables actuellement dans la région. L'engagement des paysans dans la culture de polder est considérablement moindre à cause de la compétition de l'élevage et de la culture de décrue. Dans l'un et l'autre types, les paysans produisent autant pour la consommation familiale que pour le marché, sinon plus. Dans tous les deux cas, l'avenir de l'irrigation sous un meilleur régime pluviométrique et avec un niveau plus élevé de la nappe phréatique reste une question posée.

Dans les types de communautés d'irrigation plus méridionales à l'exception du Casier B, le problème du coût d'opportunité de l'irrigation se recoupe avec les problèmes d'écoulement des produits. Pour les systèmes d'irrigation mis en valeur par des particuliers, l'objectif de la culture irriguée est de produire pour le marché. A mesure que le marché national se développera avec le maintien de la paix civile, il y aura de plus en plus de motivation pour ces types d'irrigation. Plusieurs facteurs exogènes, notamment la concurrence des importations agricoles en provenance du Cameroun et l'état du système de transports tchadiens auront cependant un impact eux aussi sur cette motivation. Peut-être que la seule mesure qui aurait le plus grand impact positif sur le développement ultérieur de ces types d'irrigation serait la réhabilitation et l'entretien des systèmes routiers régionaux.

Le Casier B de Bongor ne cadre pas bien dans ce schéma. Sa situation se prête bien à la production sûre de quantités commercialisables de produits différents. Les paysans de ce système ne produisent cependant, que du riz pour la consommation familiale. Par conséquent, le coût d'opportunité de la production du riz déterminera l'engagement des paysans dans le système.

Le marché joue jusqu'ici un rôle central de facteur motivant pour les paysans des systèmes d'irrigation méridionaux (à l'exception du Casier B). On peut s'attendre à ce qu'il joue un rôle de plus en plus grand pour ceux des ouaddis et des polders également. Mais nous ne connaissons pas l'ampleur, le l'éventail ou le pronostic quant à la demande du marché pour les produits agricoles. Sans une étude complète et détaillée sur la commercialisation, nous ne pouvons que spéculer, à partir des

approximations que nous avons tirées pour les marges de profit qu'il y a une demande insatisfaite pour la consommation de fruits et légumes qui suffit justifier un soutien concerté du gouvernement de la République du Tchad et des bailleurs de fonds internationaux, en faveur de l'expansion du secteur de l'irrigation.

Sur les neuf systèmes de notre étude, l'irrigation a commencé de manière spontanée dans six de ces sites. Les systèmes du Casier B et de Saiman ont été créés grâce à des initiatives extérieures. La culture des polders a également été lancée par l'administration centrale. Le système d'exploitation actuel s'est développé grâce à l'encouragement d'institutions extérieures. La leçon à tirer est que, dans les conditions actuelles, les paysans tchadiens sont bien disposés à faire l'expérience de l'irrigation comme une composante de leur système de production agricole.

L'encadrement en irrigation s'est avéré être le meilleur pour les systèmes intégrés dans une structure de projet, tels que le Casier B de Bongor ou Saiman. Afin de renforcer le caractère reproduisible de façon évidente de quatre des cinq types de systèmes ici étudiés (le Casier B en est l'exception), les paysans ont besoin d'un encadrement intense, techniquement compétent, en irrigation.

Les paysans ont besoin d'aide pour identifier les bonnes variétés à cultiver. L'accroissement des investissements dans les arbres fruitiers est actuellement une tendance importante à Gaoui, dans les ouaddis et dans les périmètres irrigués mis en valeur par des particuliers. Dans les ouaddis, cela peut être un indicateur d'engagement dans la production irriguée. Les paysans ont besoin de soutien et d'assistance en matière de choix des variétés et en matière de pratiques arboricoles. Ils ont également besoin d'aide en matière d'identification et de traitement des problèmes phytosanitaires et parasitaires. En outre, pour les systèmes de pompage aux rives du Logone/Chari, ils ont besoin d'aide en matière de conception de système d'irrigation.

Les paysans utilisant les systèmes de chadouf ont besoin d'une technologie d'exhaure à moindres frais, qui réduirait les difficultés d'arrosage de leurs parcelles. Il est difficile de dire à l'avance, quel sera l'impact de l'identification d'une telle technologie. Mettrait-on en valeur les zones des ouaddis et des polders actuellement en jachère? Les paysans pourraient-ils agrandir leurs parcelles? Est-ce que le rôle de l'irrigation dans les ouaddis et les polders commencerait alors à évoluer pour devenir la plus grande priorité dans le système d'exploitation agricole?

L'argent fait défaut aux paysans dans tous les systèmes étudiés. Par conséquent, les paysans s'opposent à l'idée d'investir du capital provenant d'une activité économique donnée dans une activité capable de produire un capital limité. Les paysans de Gaoui et les trois entrepreneurs privés de notre étude sont bien disposés à investir des sommes importantes dans leurs systèmes d'irrigation. Les cultivateurs des polders et des ouaddis sont moins disposés ou bien moins en mesure de le faire. Il est difficile de dire à l'avance comment les paysans de Saiman et du Casier B réagiraient si ces projets ne faisaient pas les investissements majeurs. La seule indication que nous ayons là-dessus est que, pendant les troubles civils du début des années 1980, les cultivateurs du Casier B ont préféré laisser le système en désuétude plutôt que d'investir de l'argent dans la poursuite des opérations. A Saiman, par ailleurs, les paysans ont maintenu le système en fonctionnement, quoiqu'à un niveau réduit, pendant toute la période.

L'accès aux terres ne constitue une contrainte apparente que dans le cas des ouaddis. Toutes les terres de ouaddis sont distribuées. Mais dans beaucoup de ouaddis, les terres sont distribuées de manière non équitable, à l'origine. Compte-tenu de la baisse du niveau de la nappe phréatique beaucoup de parcelles de paysans ne sont plus cultivables.

La main d'oeuvre ne constitue une contrainte que dans les polders. Là, les femmes et les enfants contribuent pour une plus grande partie de la force de travail que dans tout autre site dans notre étude. Une grande partie des polders, qui autrement serait cultivable, n'est pas mise en exploitation.

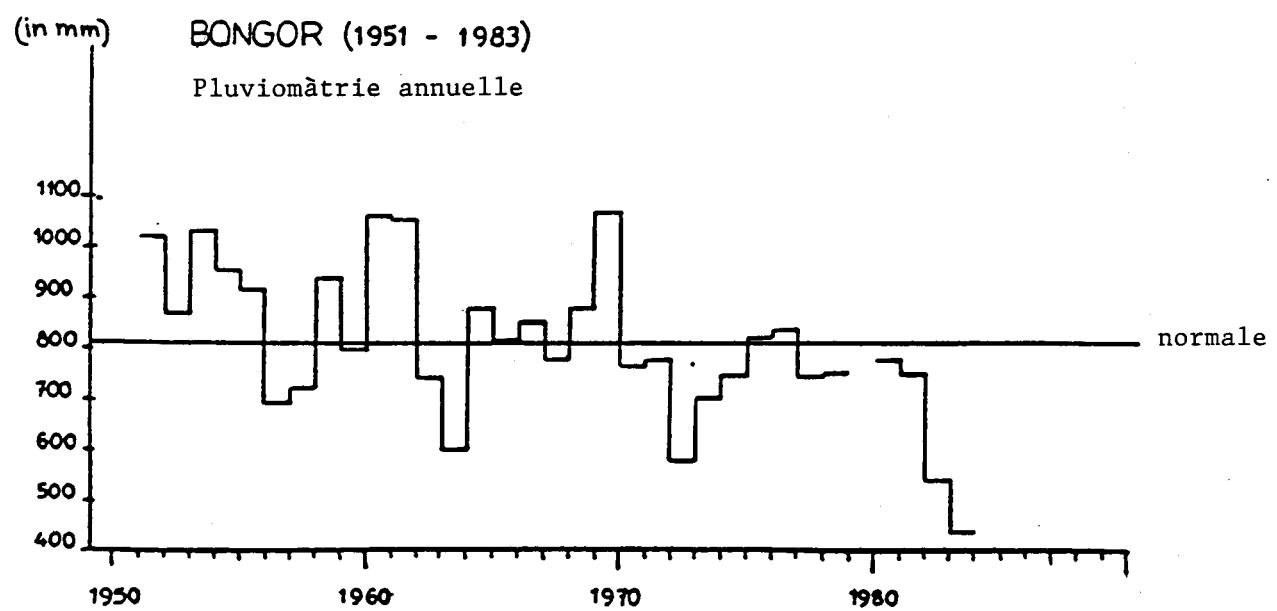
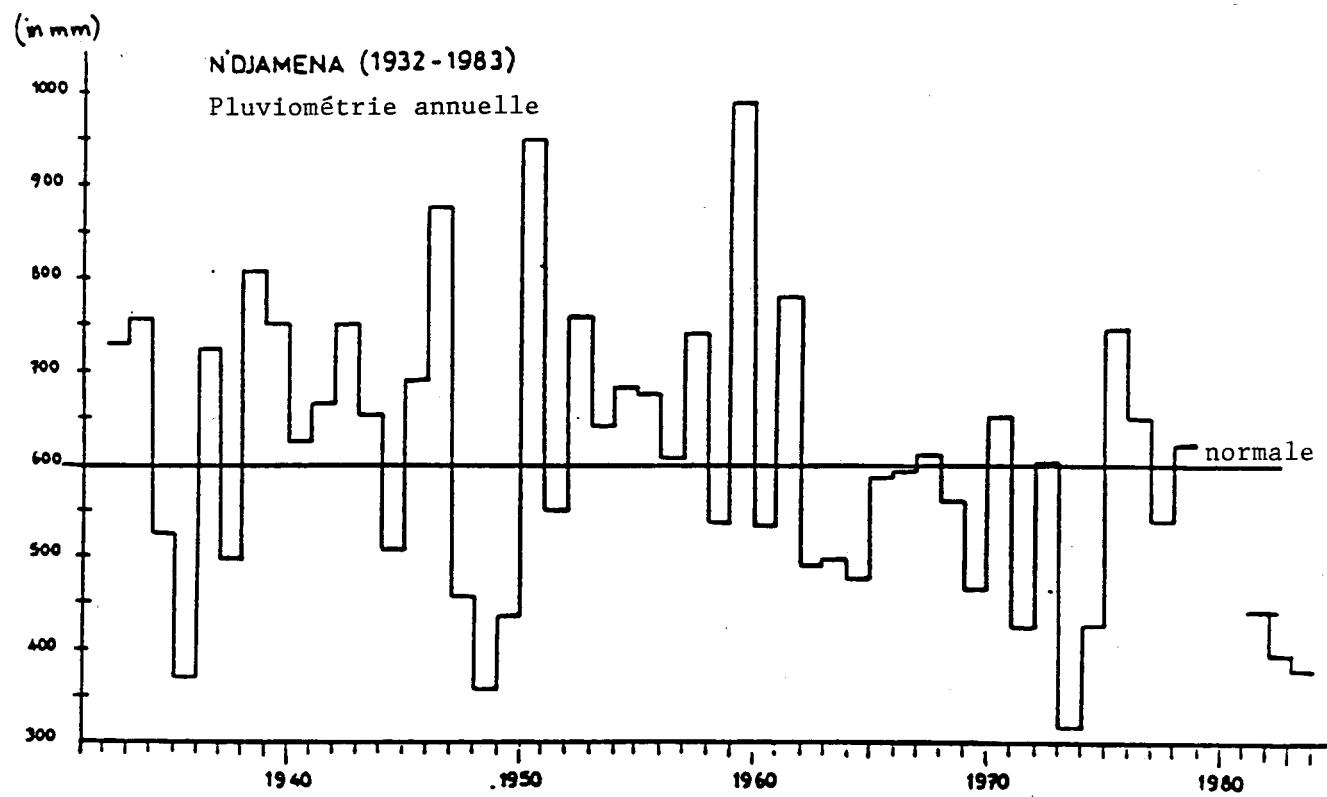
La conclusion de la Phase I de notre étude sur les communautés pratiquant l'irrigation au Tchad est donc, que les agriculteurs ont jusqu'ici prouvé le rôle important joué dans leurs systèmes de production par quatre types d'irrigation sur les cinq que nous avons étudiés. Par leur propre initiative, ils ont investi du temps et de l'argent pour la mise en valeur et le développement de leurs propres systèmes soutenus. Le gouvernement de la République du Tchad et les bailleurs de fonds internationaux pourraient encourager un plus grand développement de ces types grâce à un soutien technique judicieux et dans une moindre mesure, un soutien en matière de gestion. Il faut considérablement plus de réflexion pour trouver une formule grâce à laquelle les paysans seront capables de soutenir les opérations du Casier B avec la même autonomie que les autres types de systèmes.

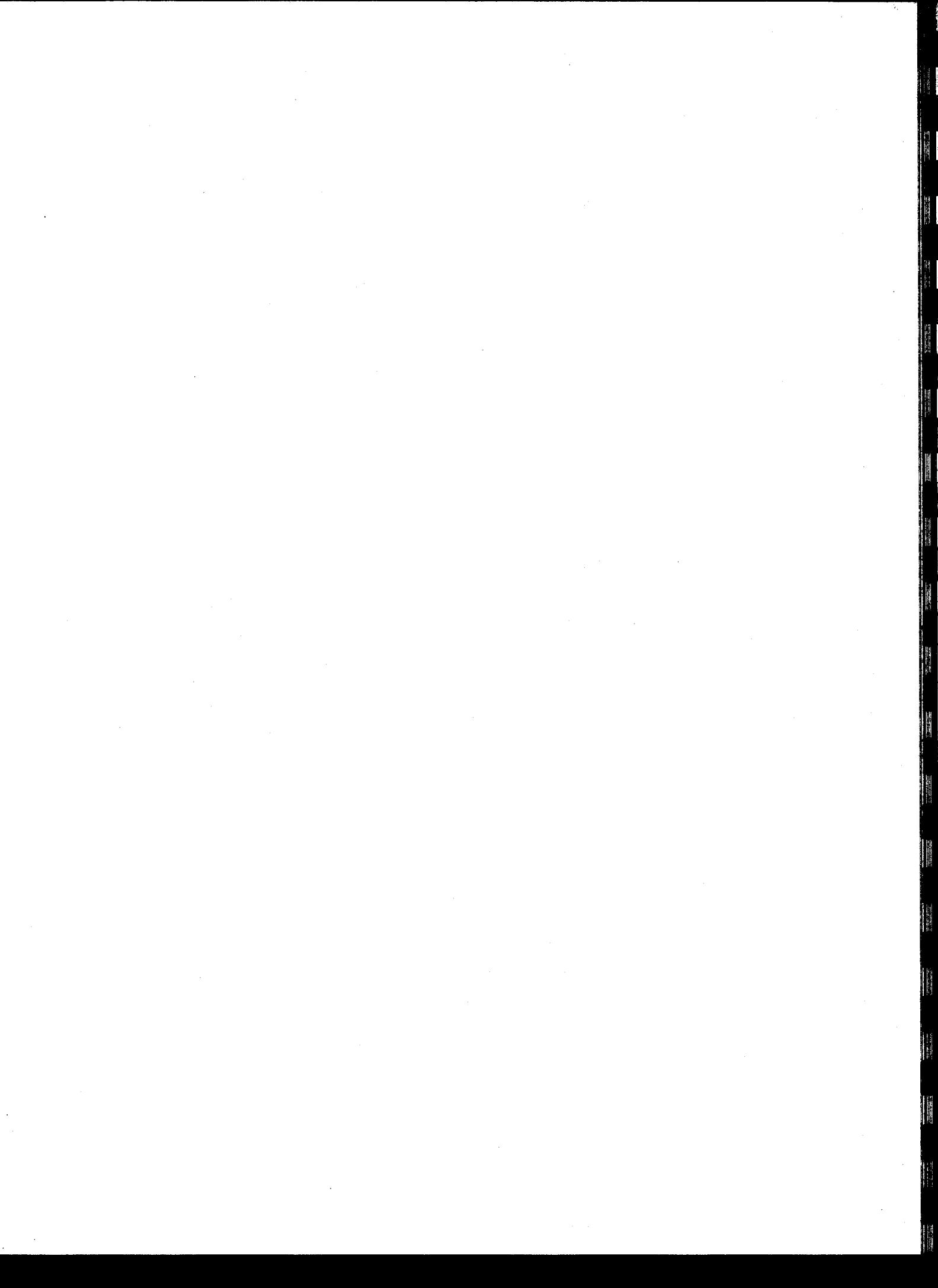
ANNEXES



ANNEXE A

Relévés Pluviométriques pour N'Djaména et Bongor





ANNEXE B

Bibliographie

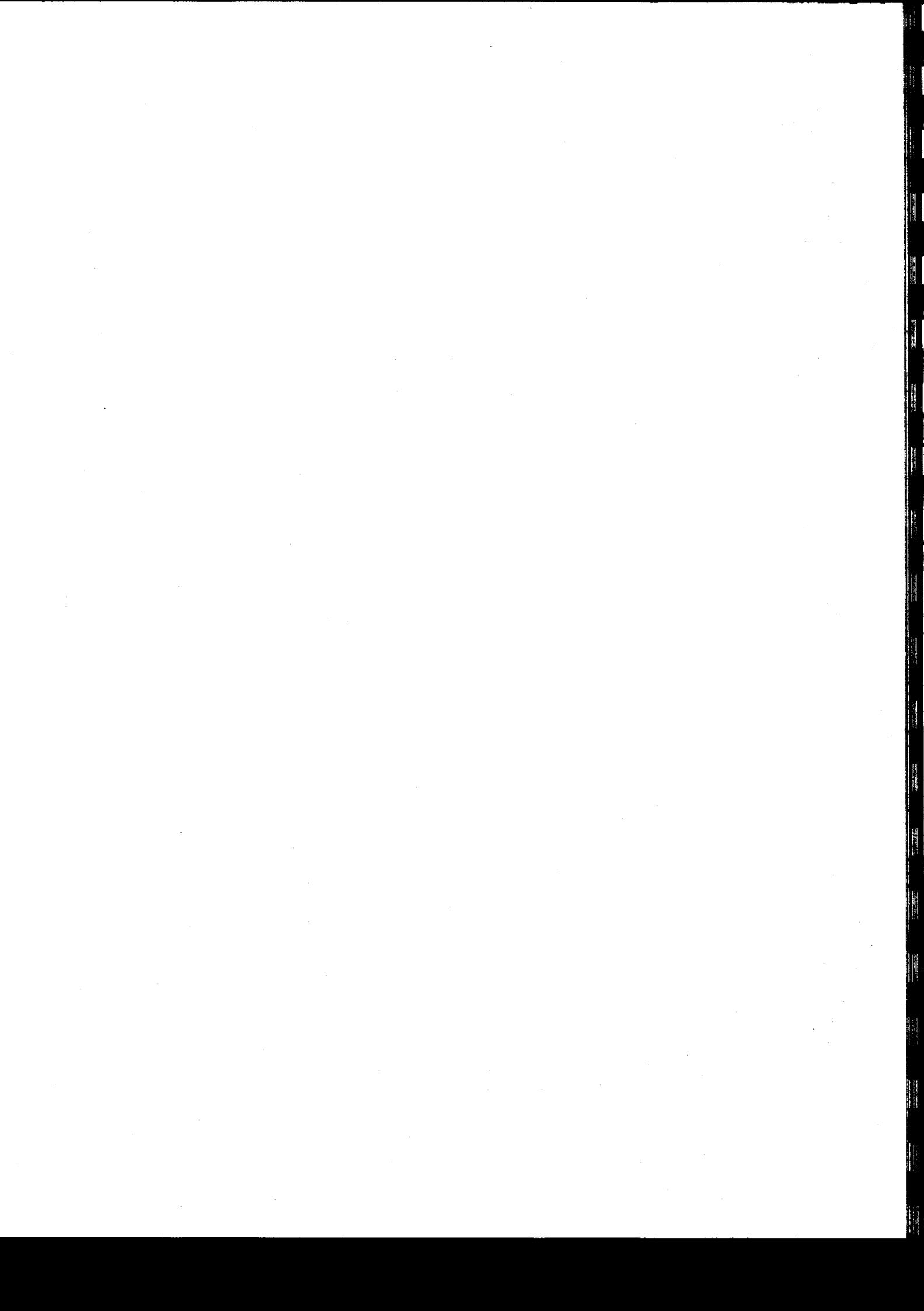
- Adelski, Elizabeth. Socioeconomic Report on the Wadis in Cheddra, Kanem. CARECHAD, Ndjamen. 1987.
- Bouquet, Christian. L'homme et les Plaines Alluviales en Milieu Tropical; Iles et Rives du Sud-Kanem (Tchad); Etude de Géographie Régionale. Centre d'Etudes de Géographie Tropicale, University of Bordeaux, Talence, France. Travaux et Documents de Géographie Tropicale, No. 13. 1974.
- Brown, Ellen Patterson. Irrigated Agriculture: Farmer Training, Baseline Social Survey. ORT, Ndjamen. 1987.
- Bureau Interministériel d'Etudes et de Programmation. Développement de Ouadis du Kanem, Document de Projet, BIEP/FAO, Ndjamen. 1986.
- Conte, Edouard. Marriage Patterns, Political Change and the Perpetuation of Social Inequality [in South Kanem (Chad)]. ORSTOM, Paris. 1983.
- Demdami, Lahsen. Etude de Mise en Valeur des Ouadis du Kanem Géographique. CARECHAD, Ndjamen. May 1986.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. Relèvement de l'Agriculture en Afrique, Proposition de Projet. Annexe 6, Tchad. FAO, Rome. 1985.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rapport Final du Projet GCP/CHD/019/BDA Renforcement et Relance du Casier Rizicole B de Bongor. FAO, Ndjamen. 1986.
- Guganesharajah, K., and E. M. Shaw. Forecasting Water Levels for Lake Chad. Water Resources Research 20:8:1053-1065. 1984.
- Office National de Développement Rural. PIC: Proposition d'un Nouveau Plan de Mise en Valeur des Périmètres Irrigués du Chari. Guelendeng, Chad. 1987.
- Price Williams and Associates, Inc. FEWS Bulletin, No. 87:4, 2 September 1987.
- Riou, Ch. Experimental Study of Potential Evapotranspiration (PET) in Central Africa. In Journal of Hydrology, 72:275-288. 1984.
- SOMDIAA. Les Polders du Lac Tchad. SOMDIAA, Paris, France. 1983.

Verlet, M., and J. Hauchecorne. Wheat Cultivation in Lake Chad.  
In Agricultural Development Projects in Francophone Africa.  
Peter McLoughlin Associates, Comox, British Columbia. Notes  
and Papers in Development, 11:31-49. n.d.

Weaver, Thomas F., Milton L. Barnett, Jean-Louis Balbo, Donald S.  
Humpal, Djime D. Adoum and Abraham Waldstein. Strategies  
for Irrigation Development Chad/USAID. Utah State  
University, Logan. Water Management Synthesis II Project.  
WMS Report 41. 1985.

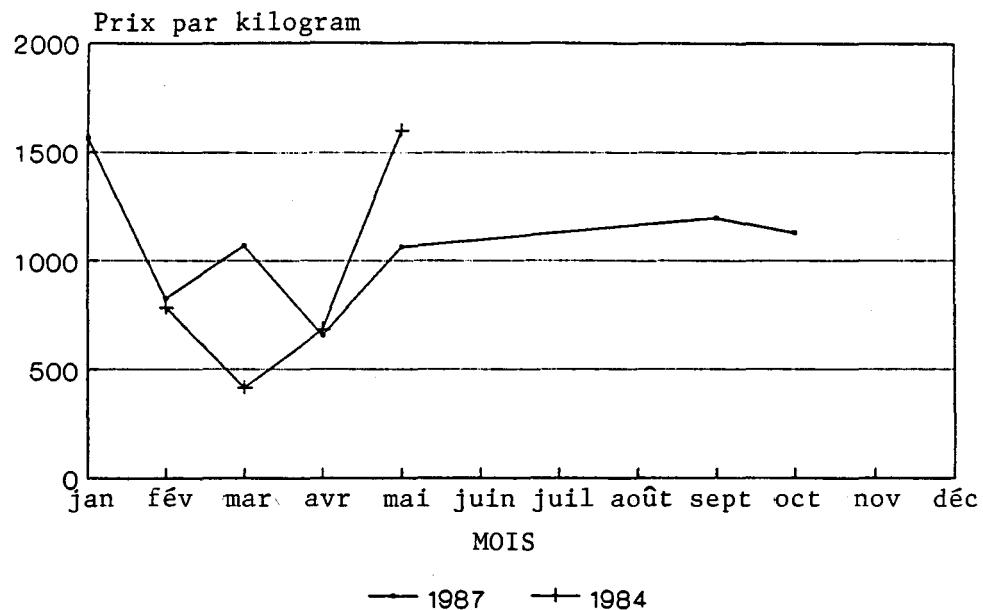
ANNEXE C

Mercuriales

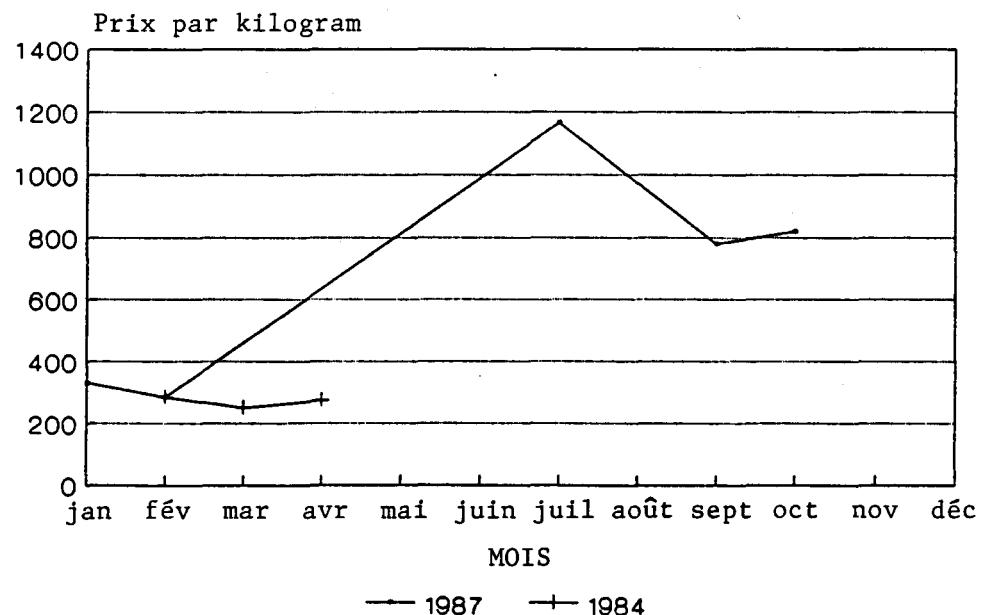


1. Marché de détail de N'Djaména \*

BETTERAVES



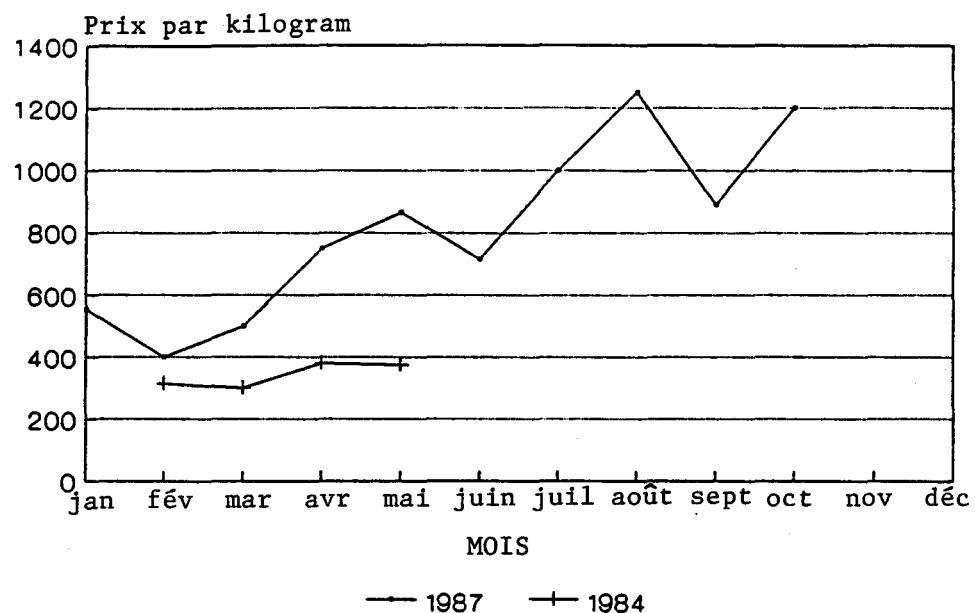
CHOUX



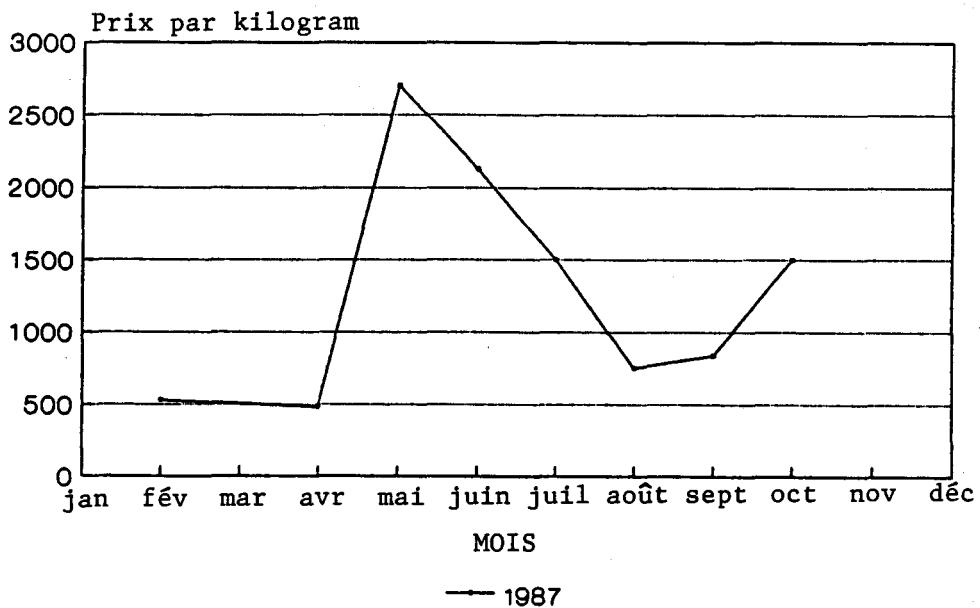
\* Source: VITA Private Enterprise Project, Ndjamena.

C-1

### CAROTTES

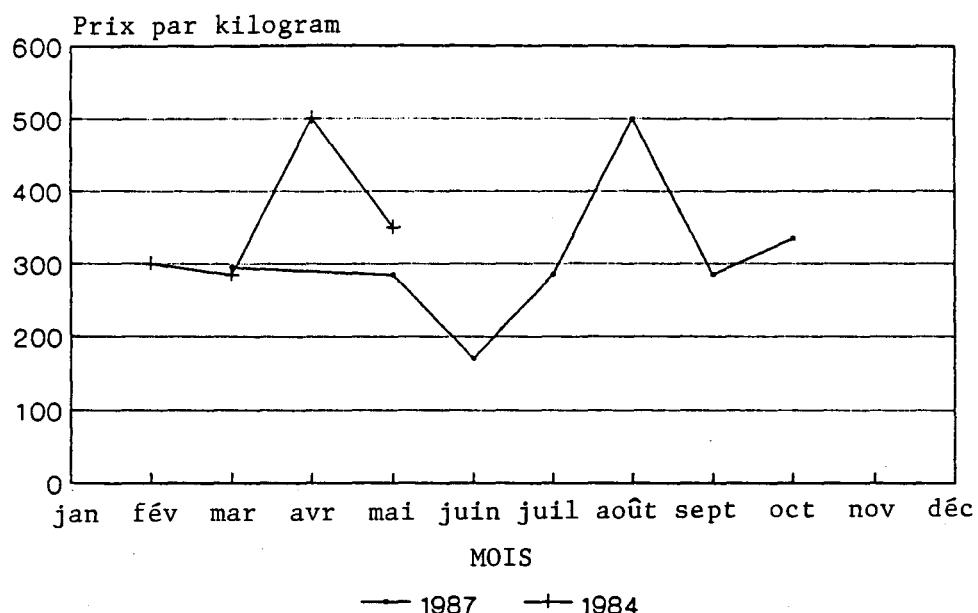


### PIMENTS

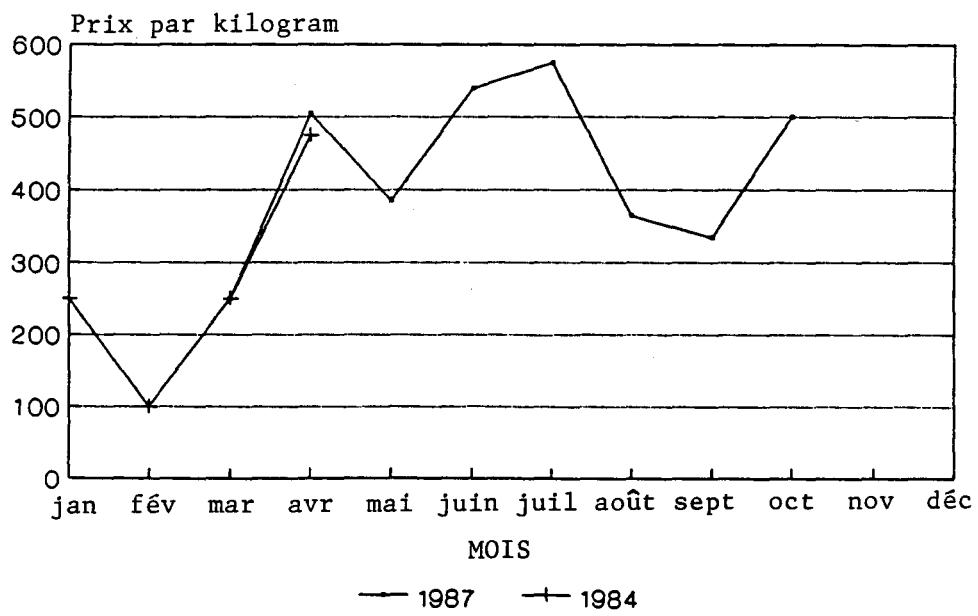


C-2

### CONCOMBRES

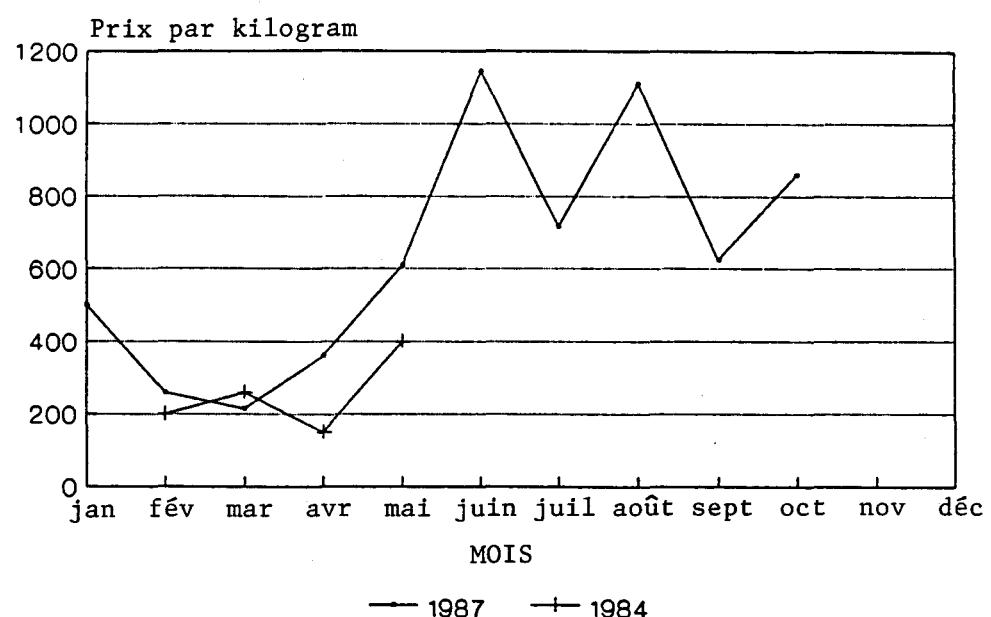


### AUBERGINES

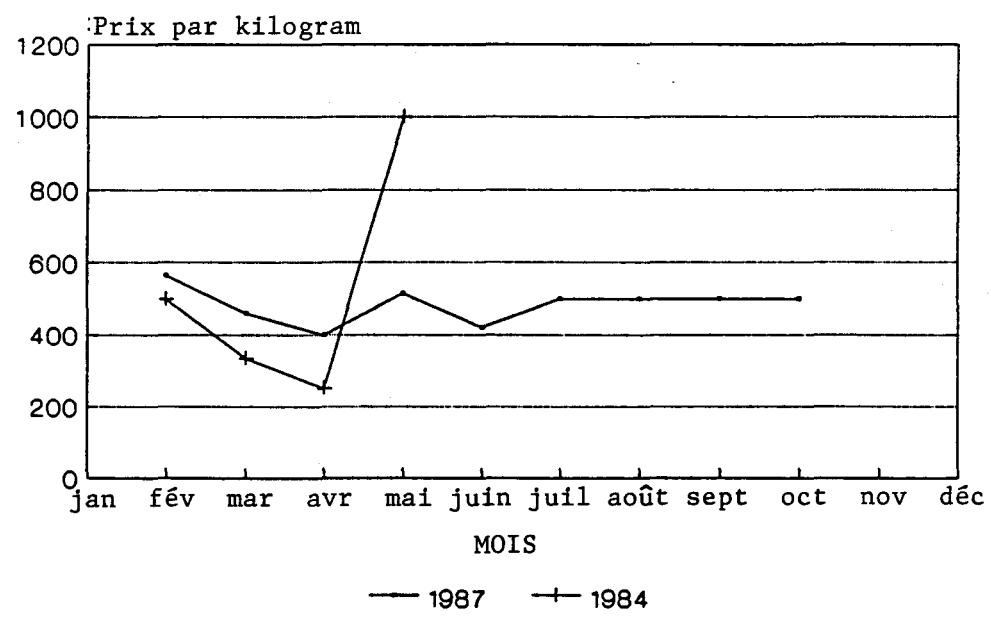


C-3

### TOMATES FRAICHES

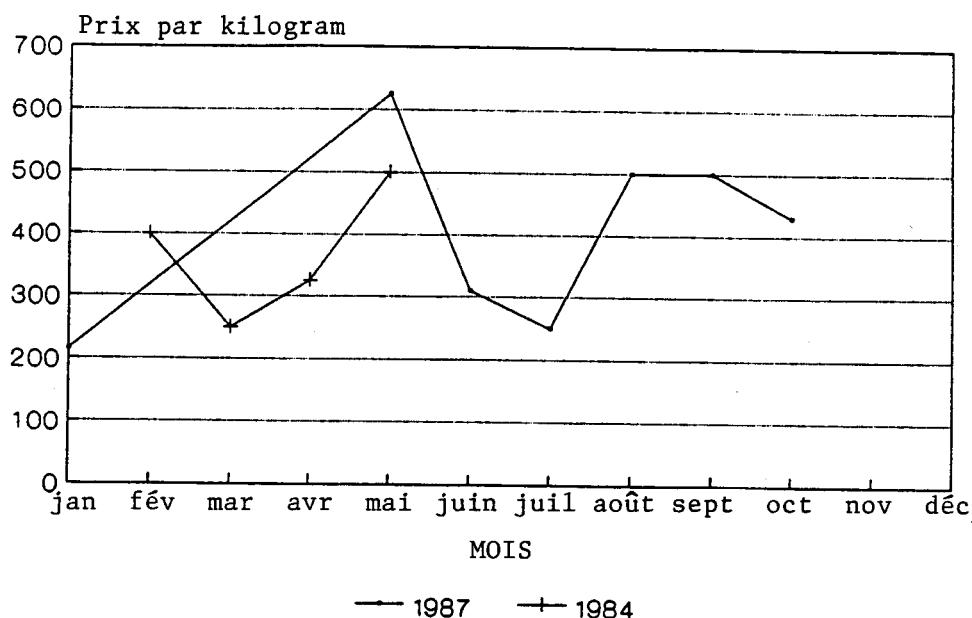


### AIL

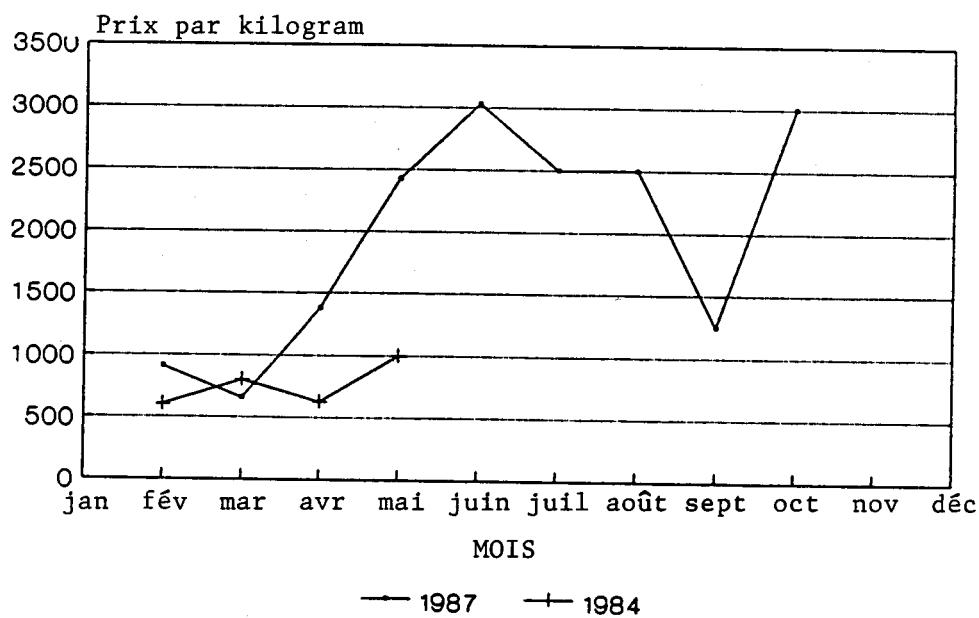


C-4

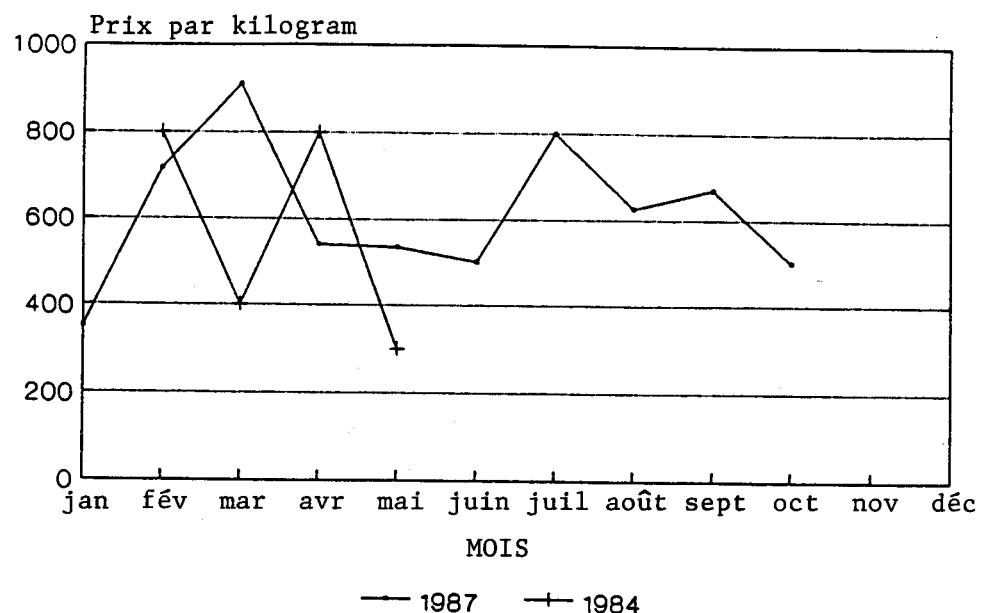
### PAMPLEMOUSSE



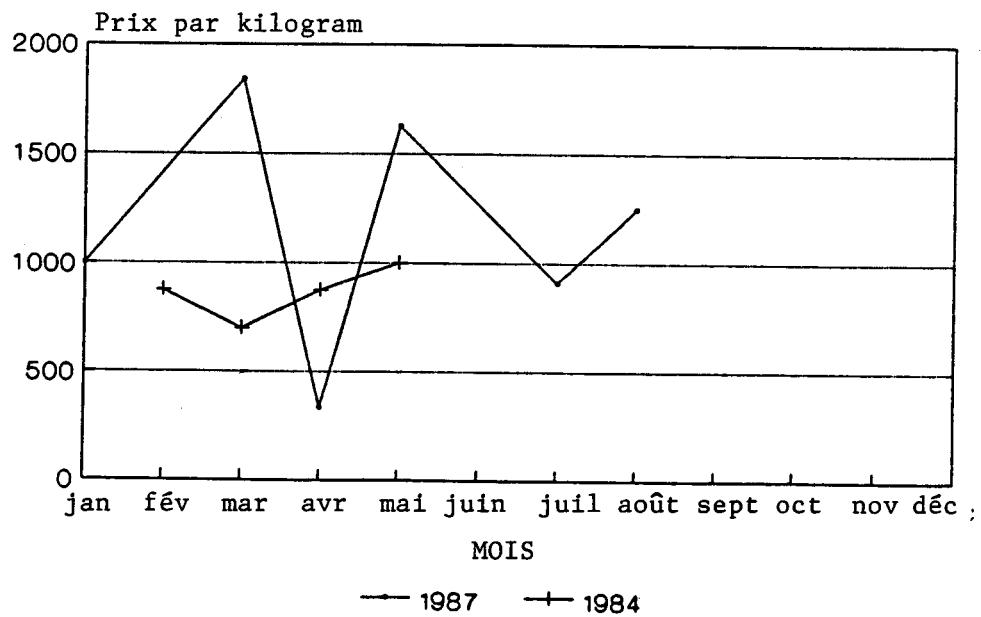
### POIVRONS



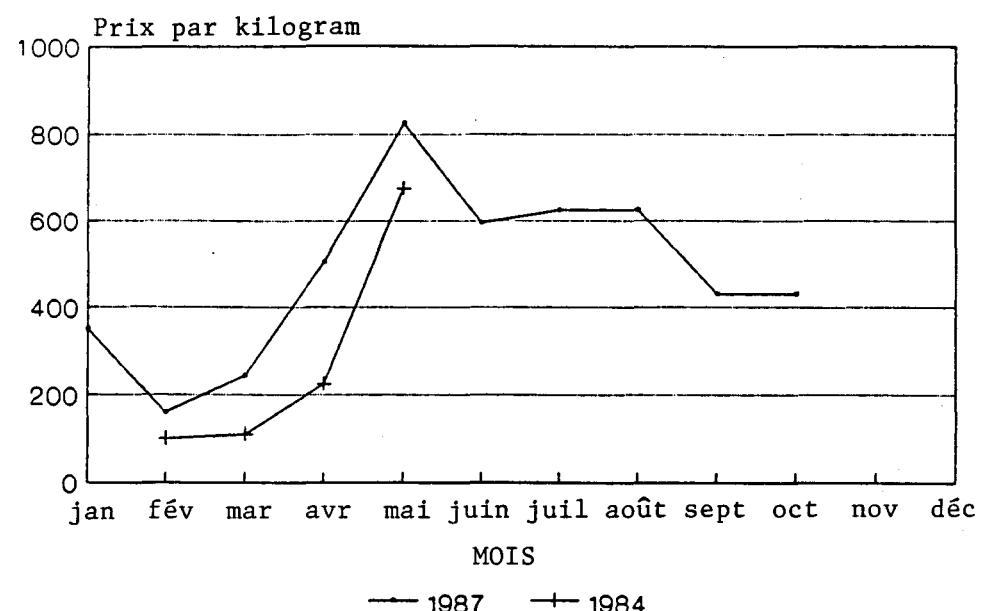
### CITRONS



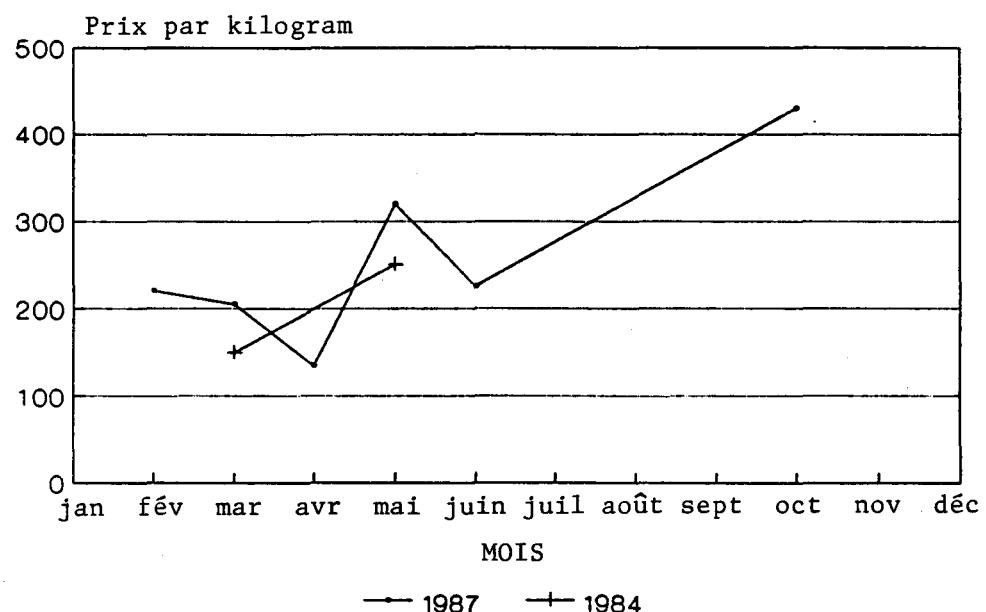
### POIREAUX



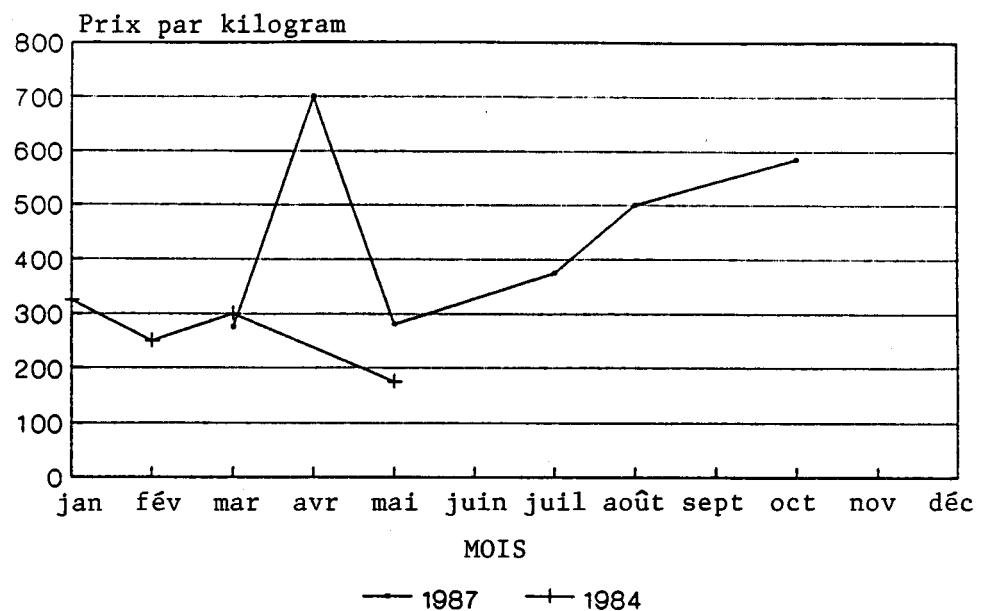
### SALADES



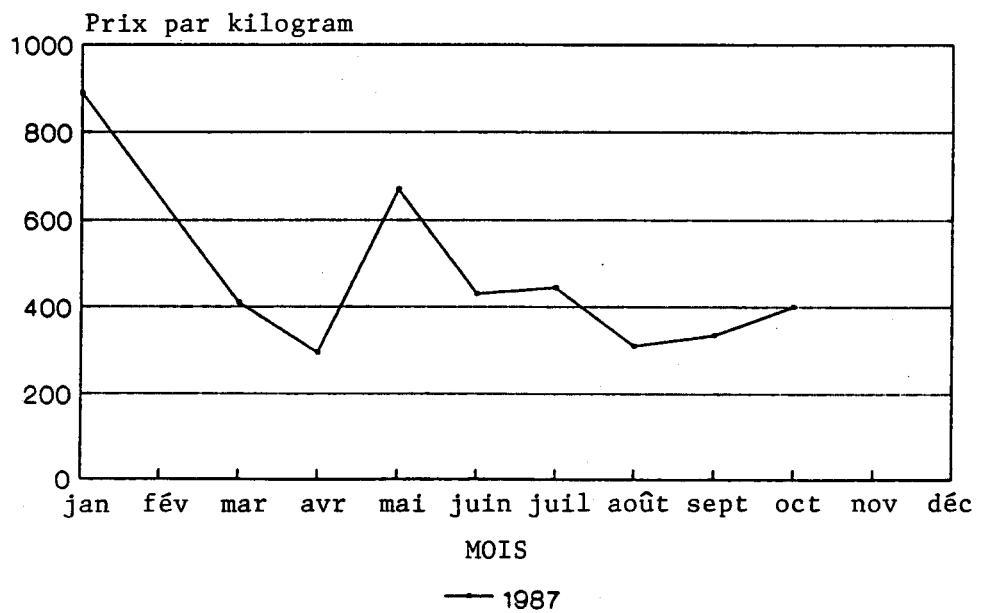
### MANGUES



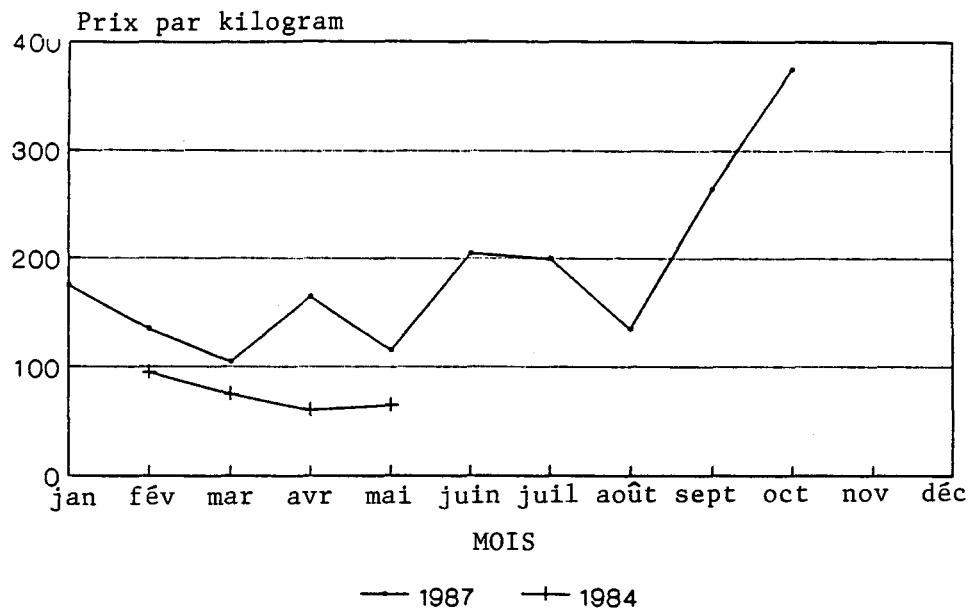
### MELONS



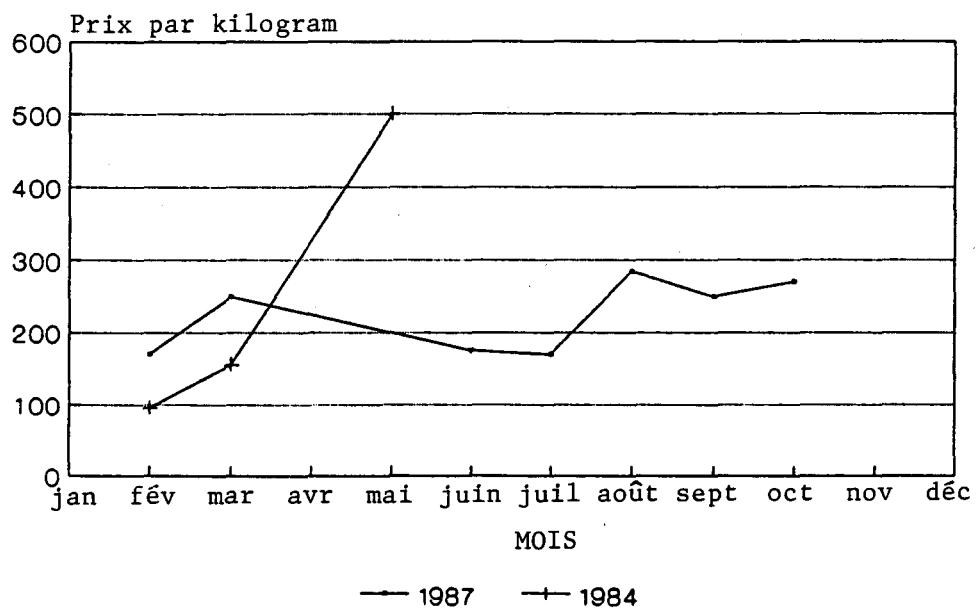
### GOMBO



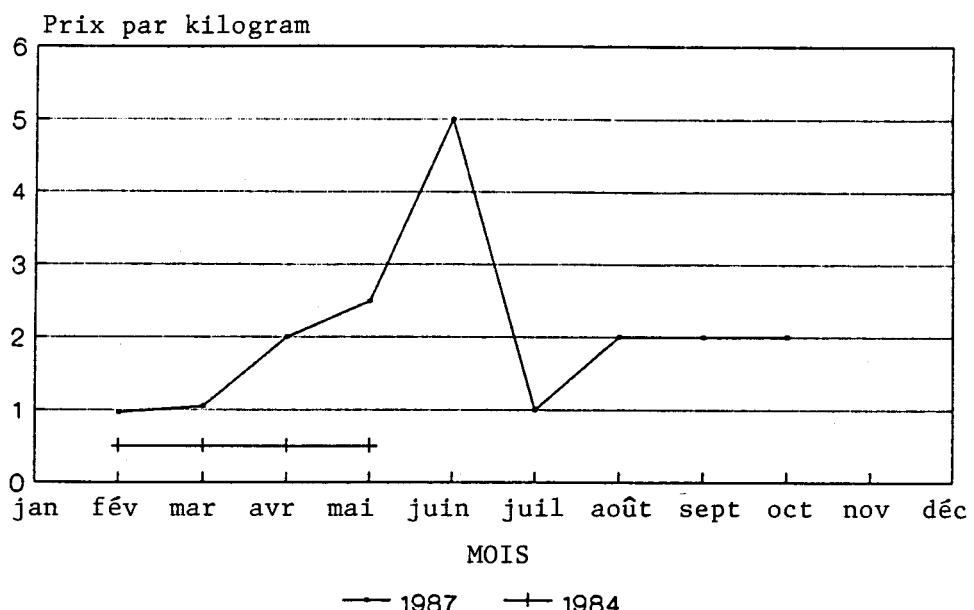
### OIGNONS



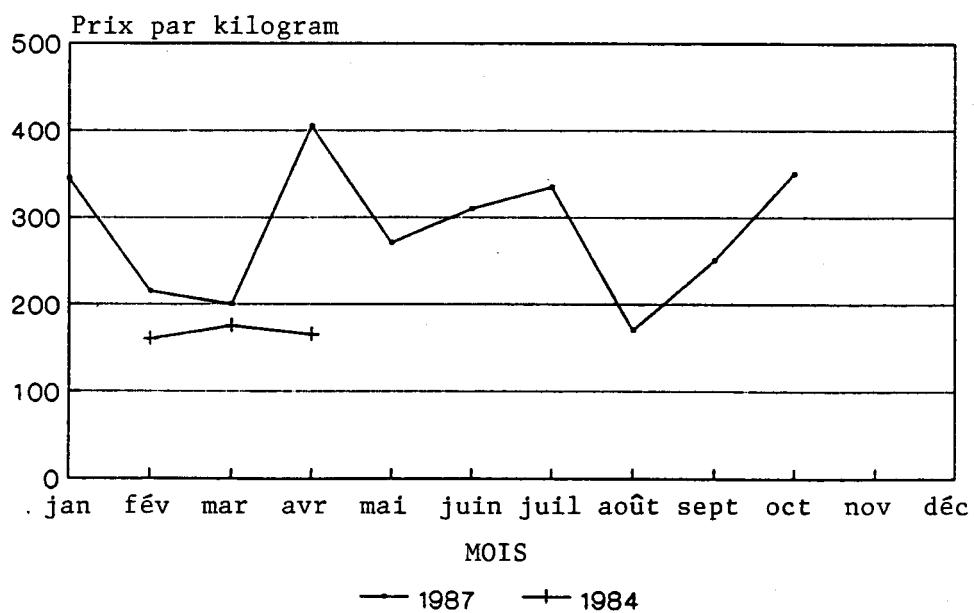
### ORANGES



### PERSIL

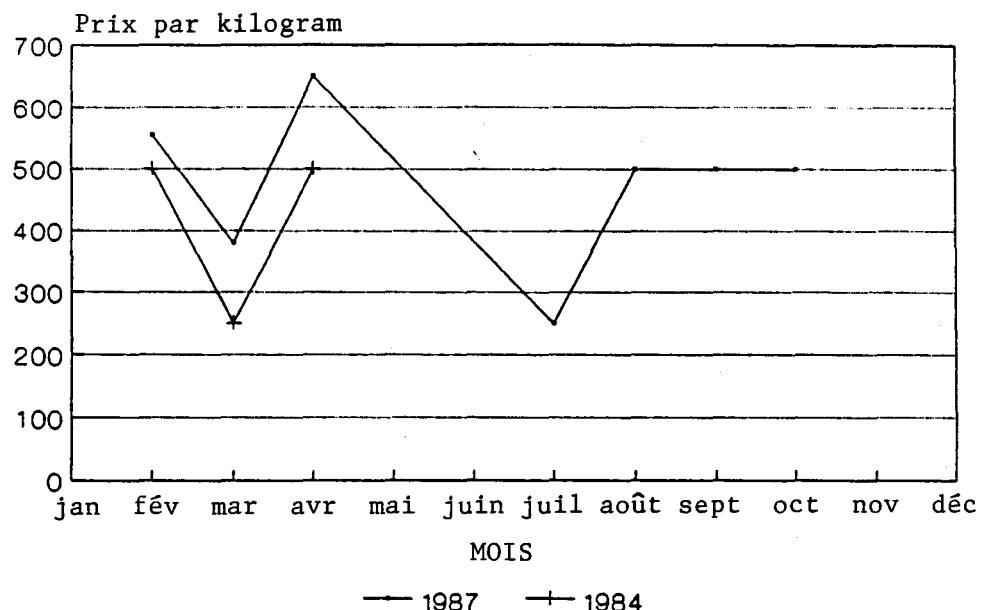


### POMME DE TERRE

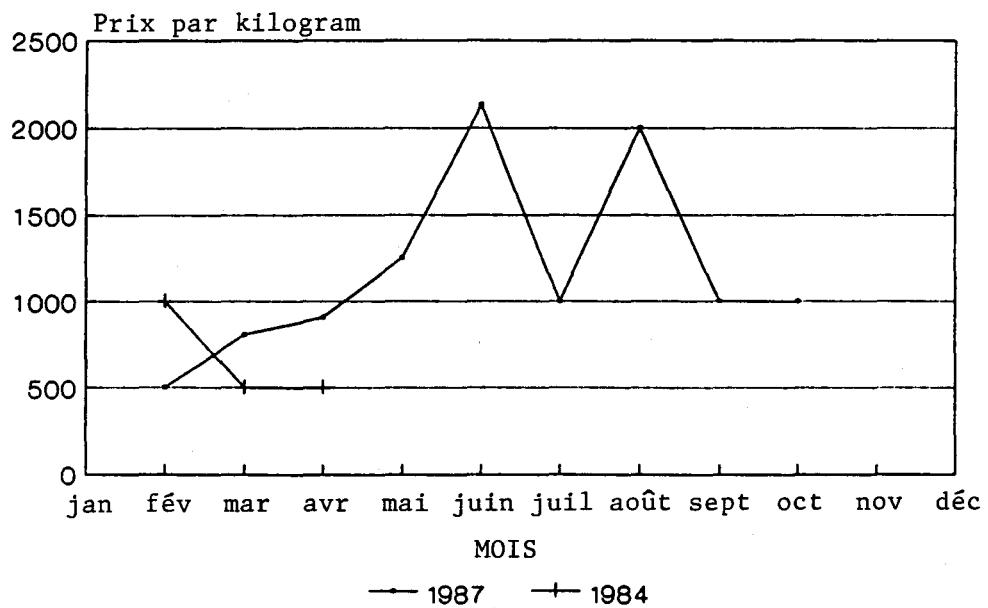


C-10

### RADIS

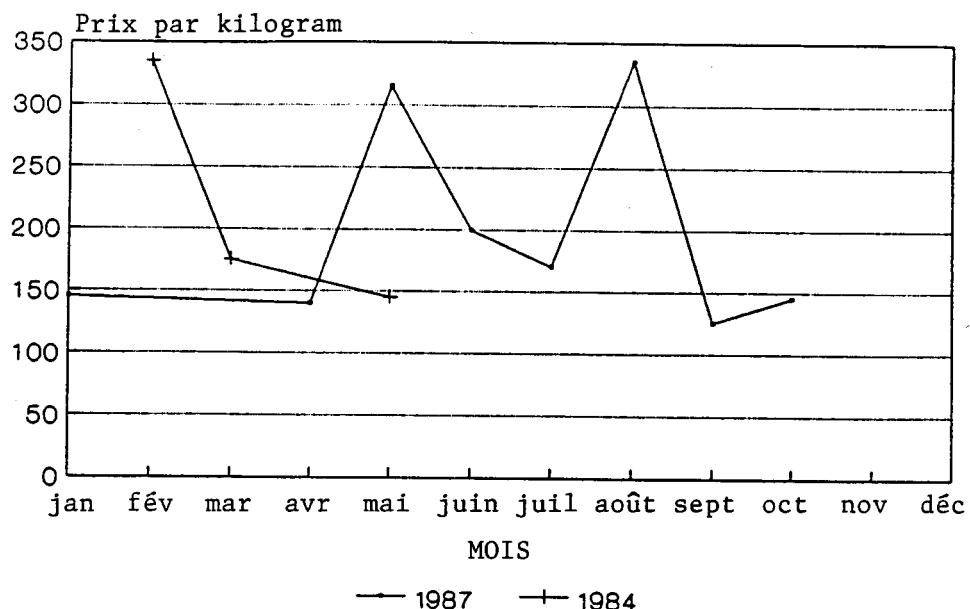


### ECHATOTES

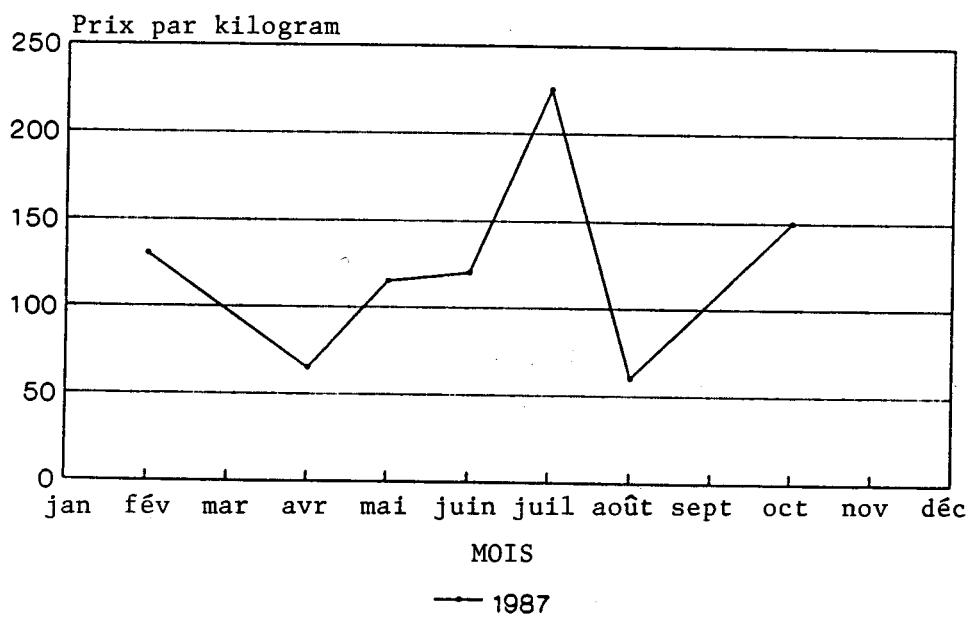


C-11

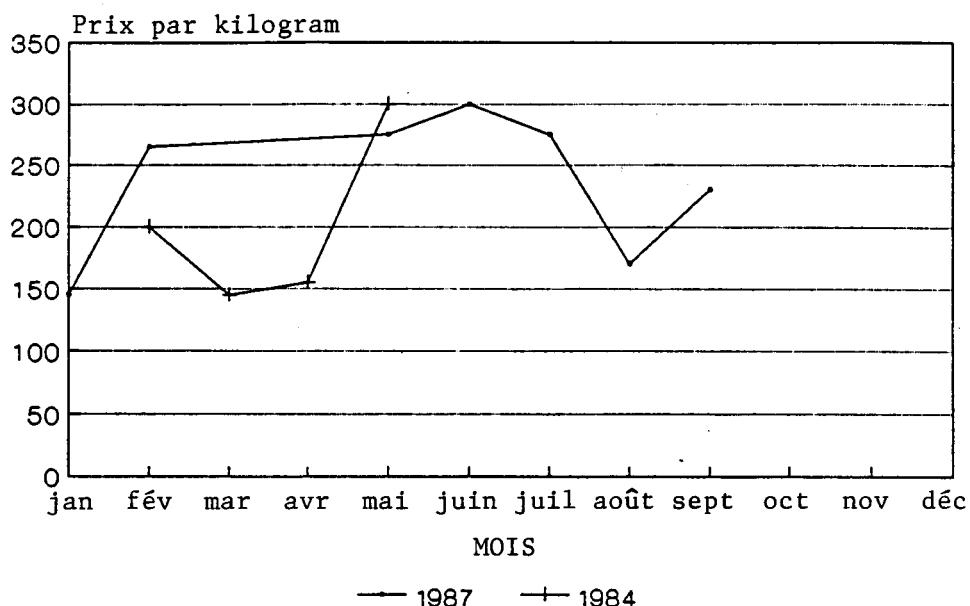
### EPINARDS



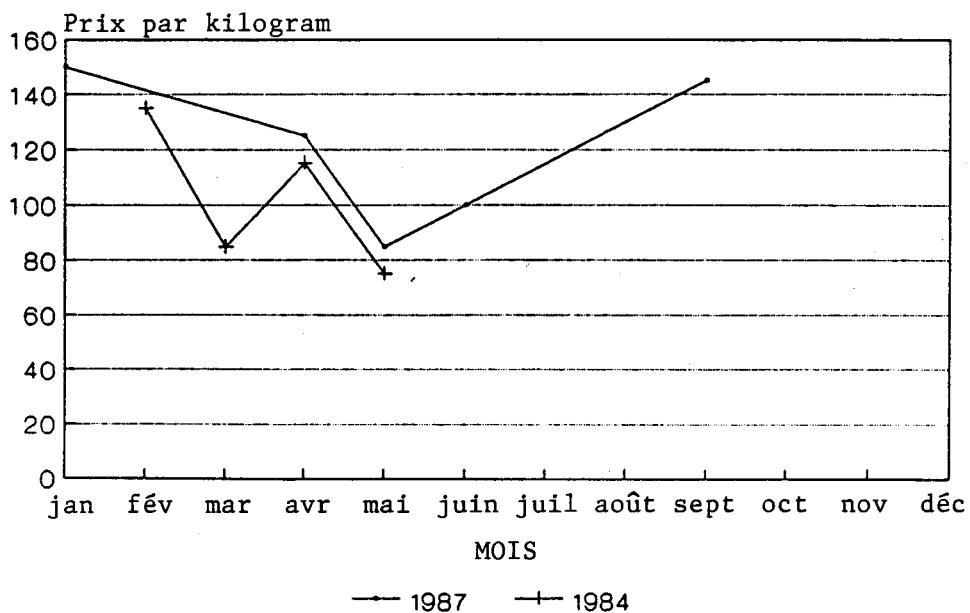
### PATATES DOUCES



NAVETS

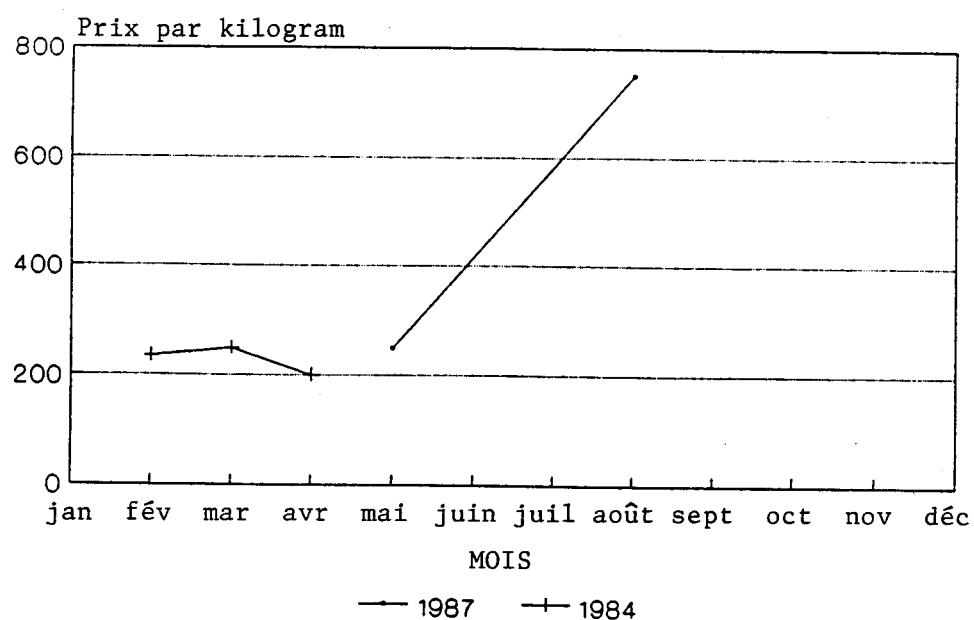


PASTEQUES



C-13

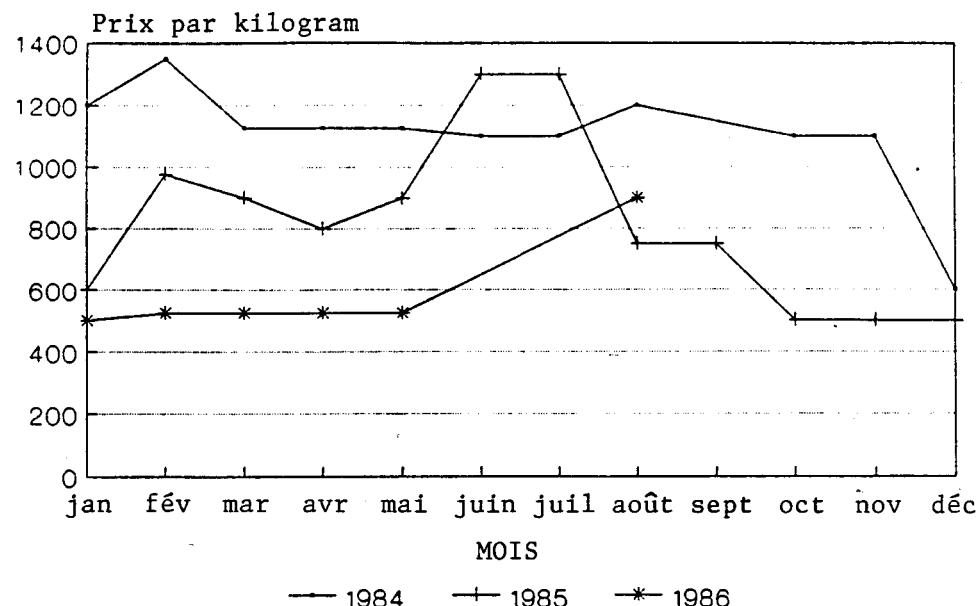
### COURGETTES



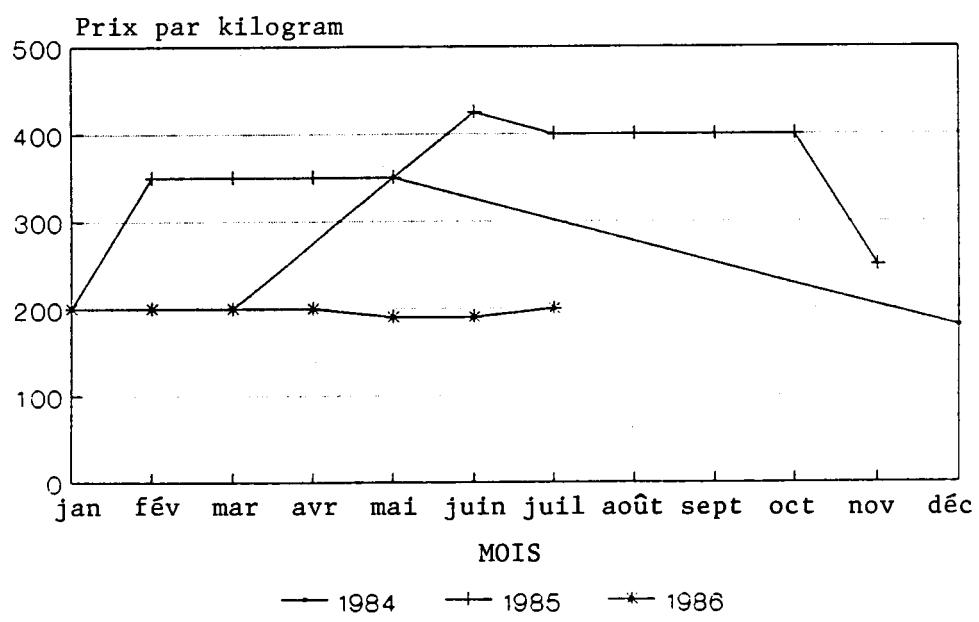
C-14

2. Au marché de détail de Guelendeng \*

PIMENTS

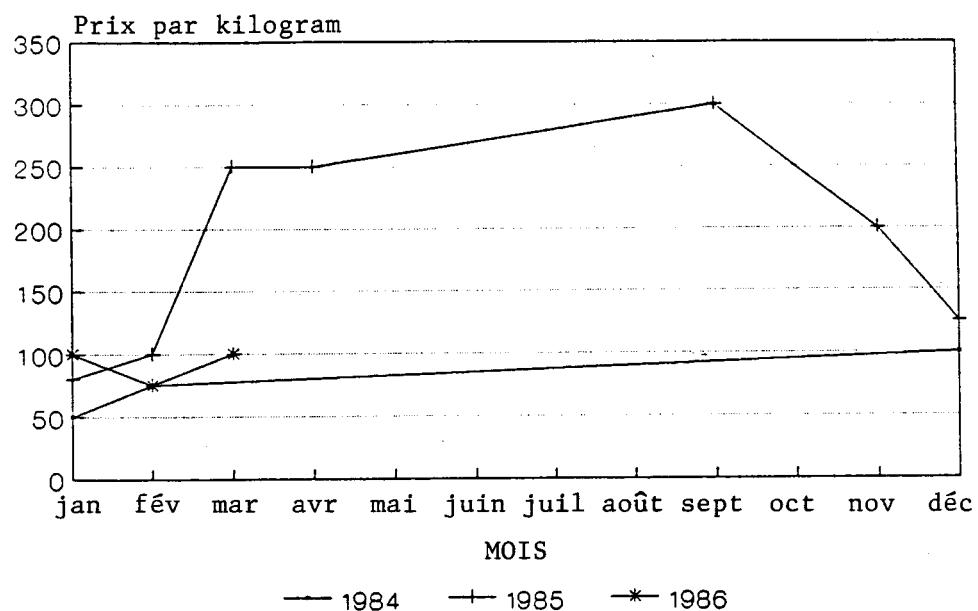


NIEBES

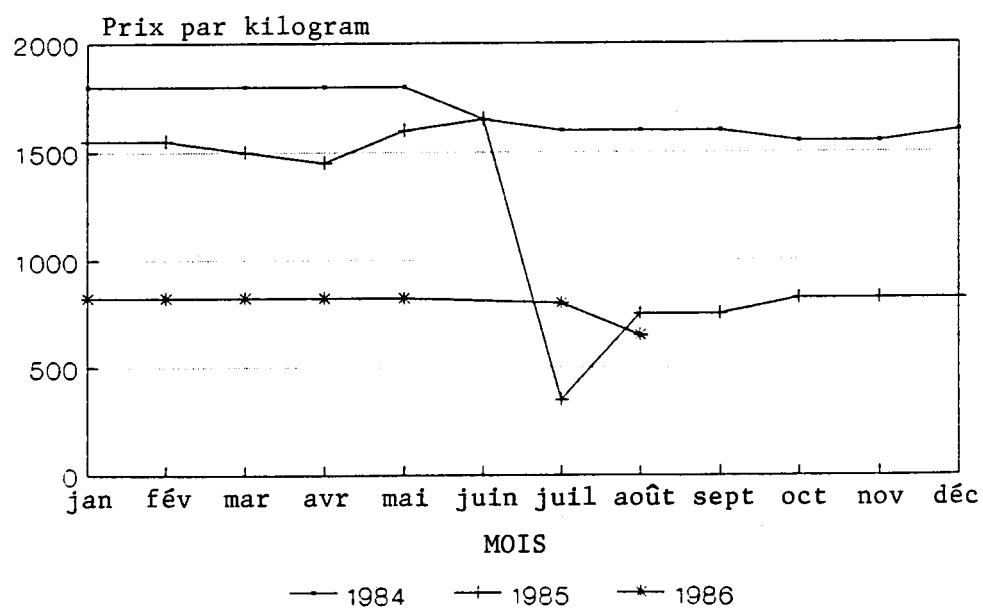


\* Source: ONDR, Proposition d'un nouveau plan de mise en valeur des PIC 1987.

### TOMATES FRAICHES

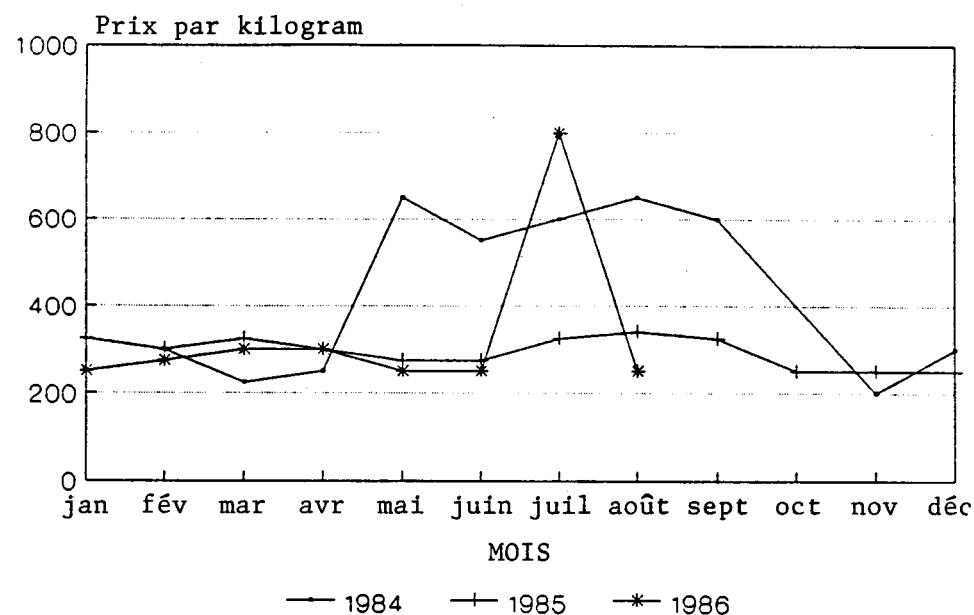


### AIL

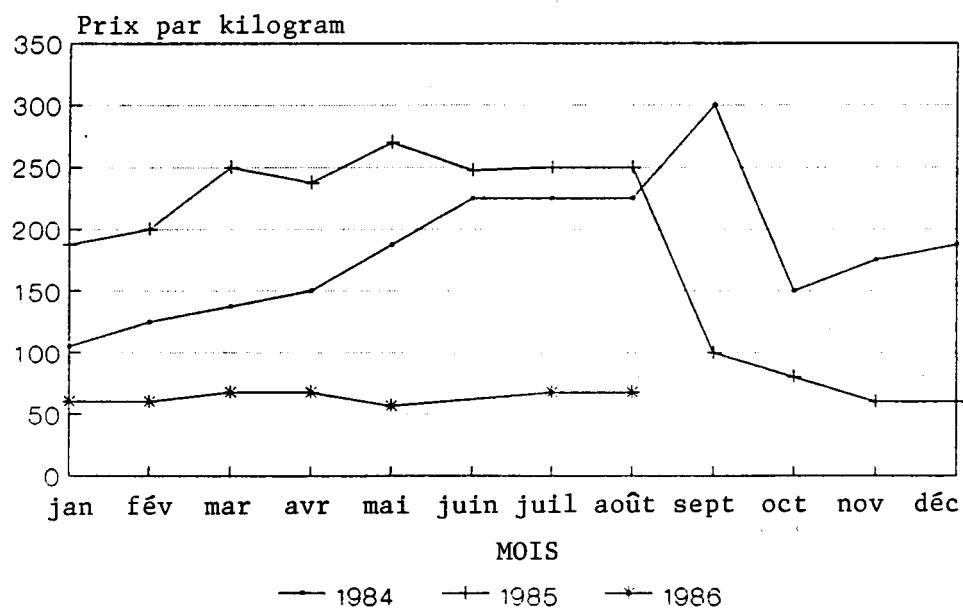


C-16

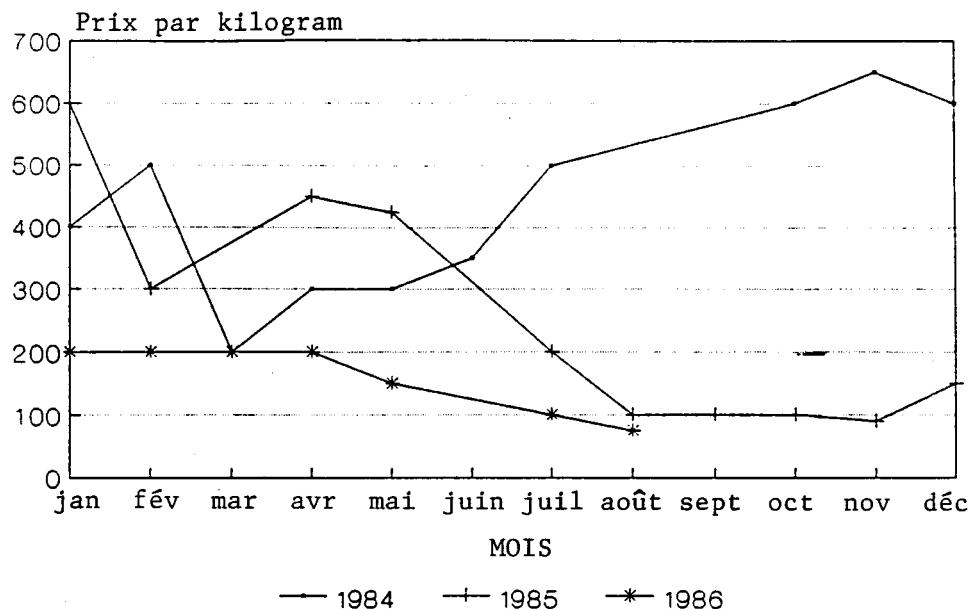
RIZ DECORTIQUE



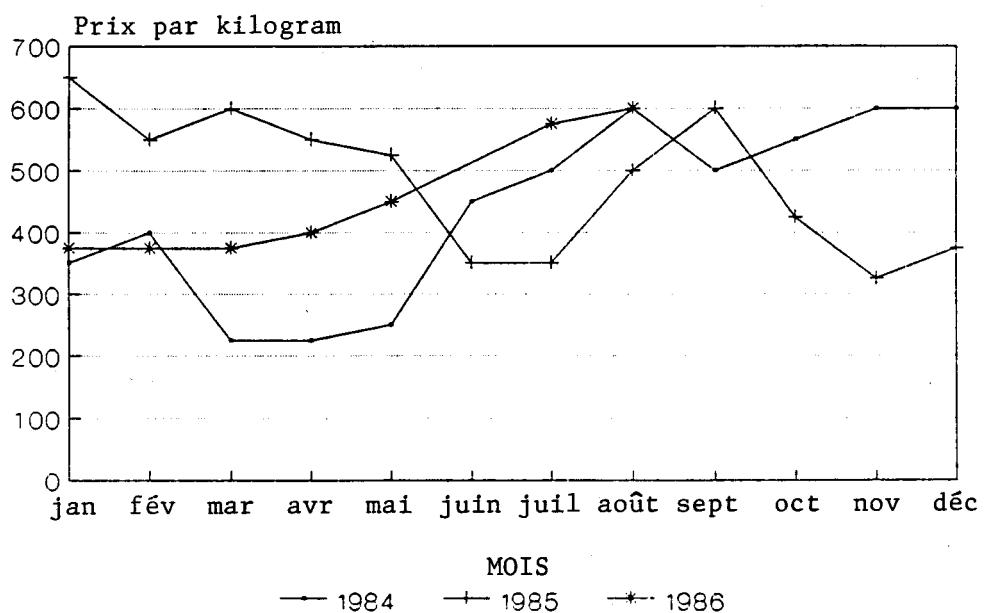
MIL



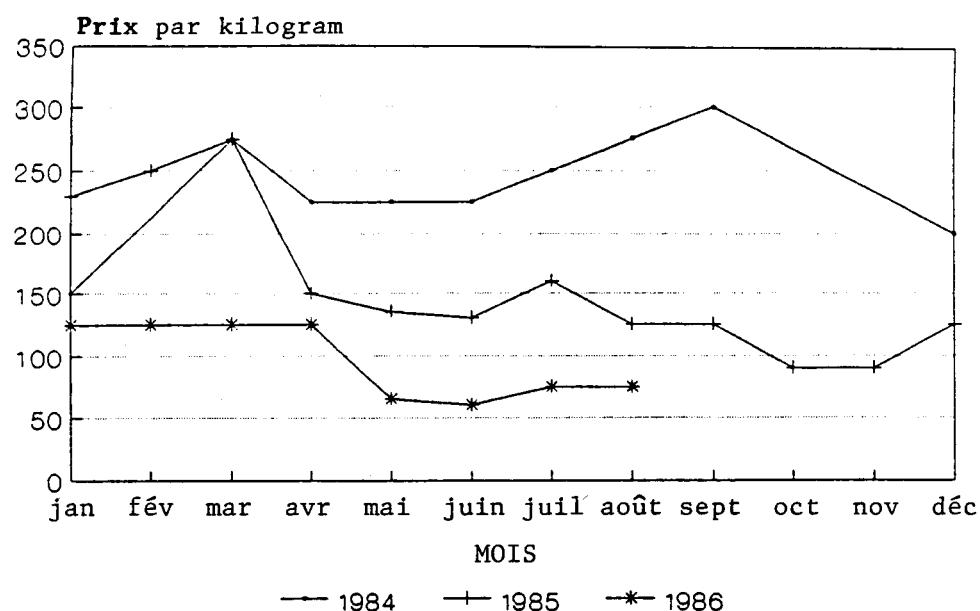
GOMBO



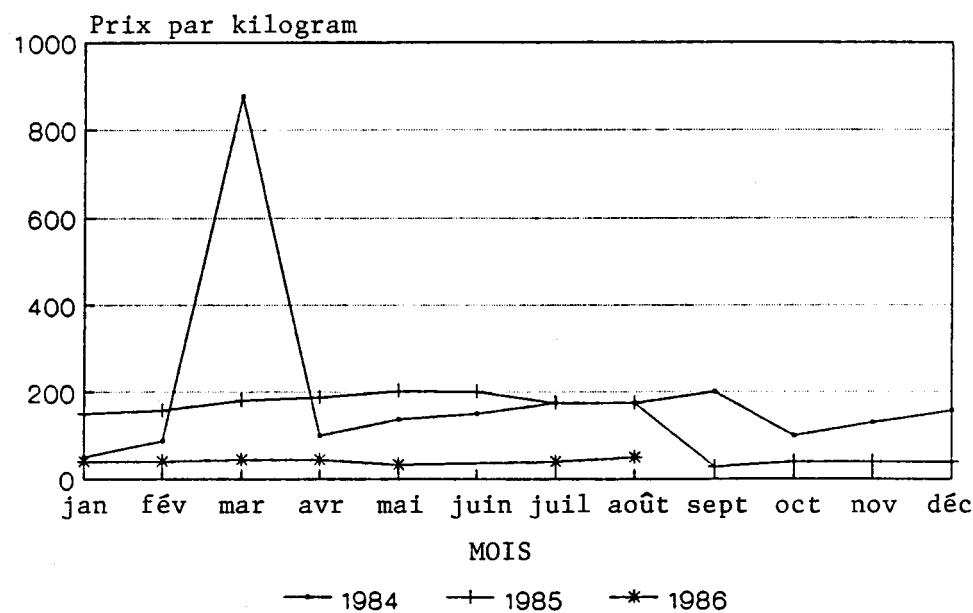
OIGNONS



### RIZ PADDY

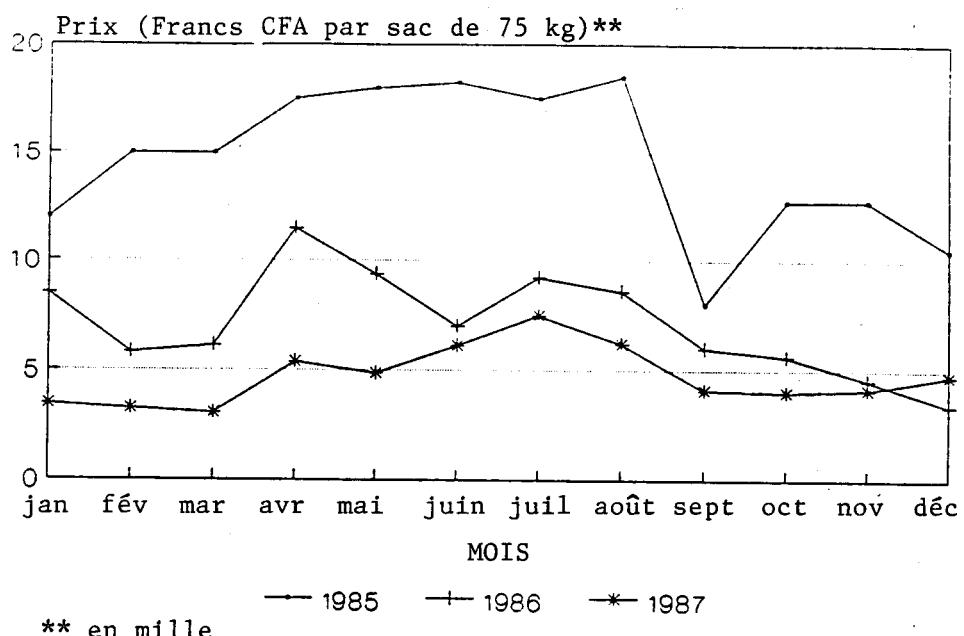


### SORGHO

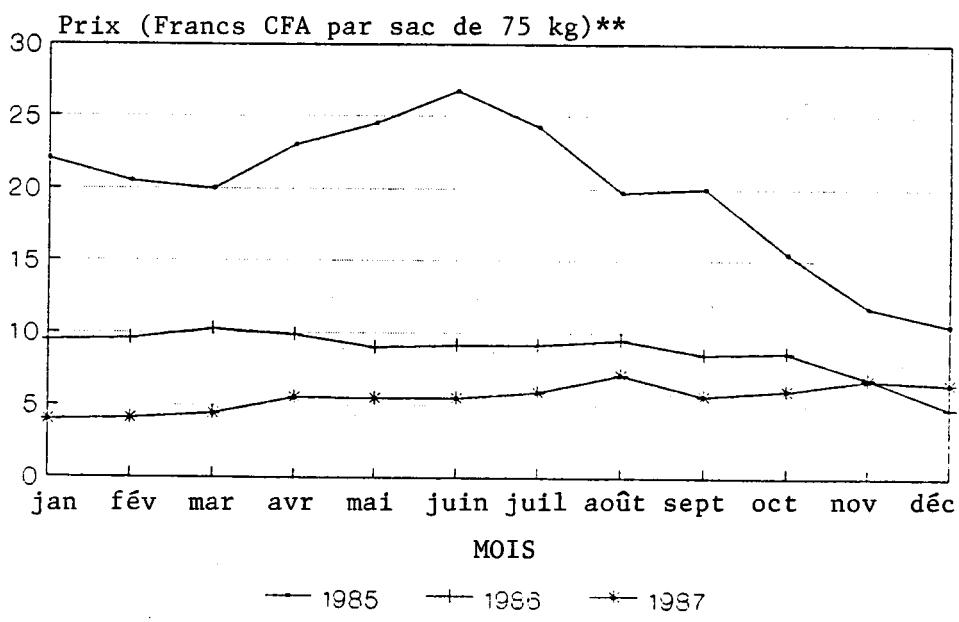


3. Au marché de céréales de N'djaména\*

MAIS

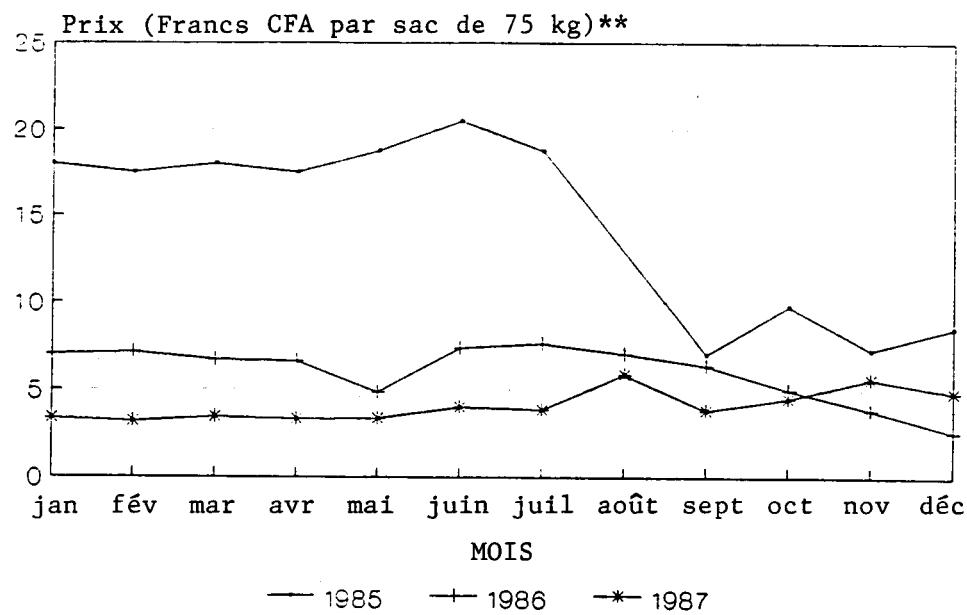


MIL



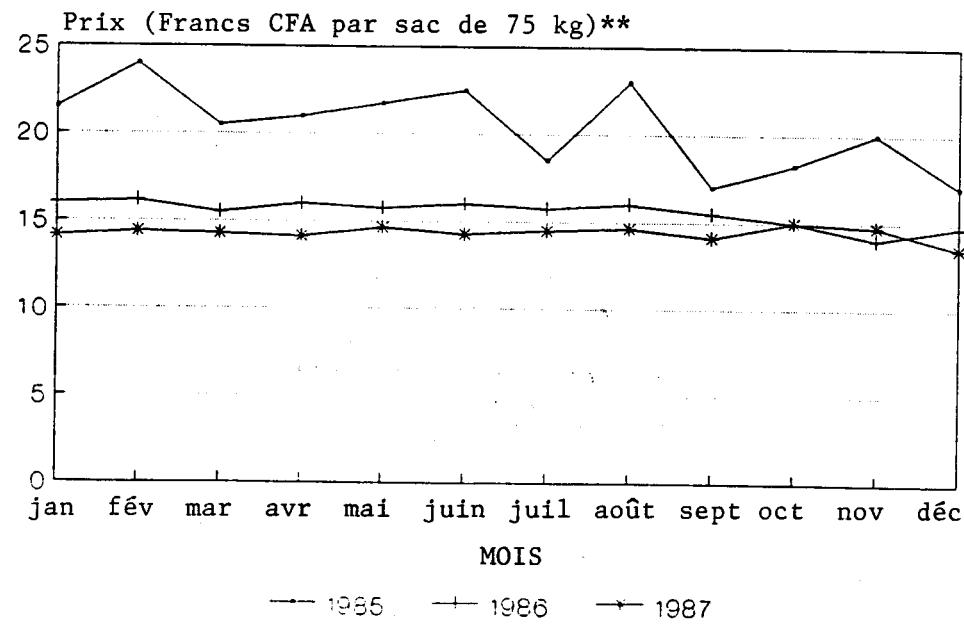
\* Source: USAID/Food For Peace, November 1987.

SORGHO ROUGE



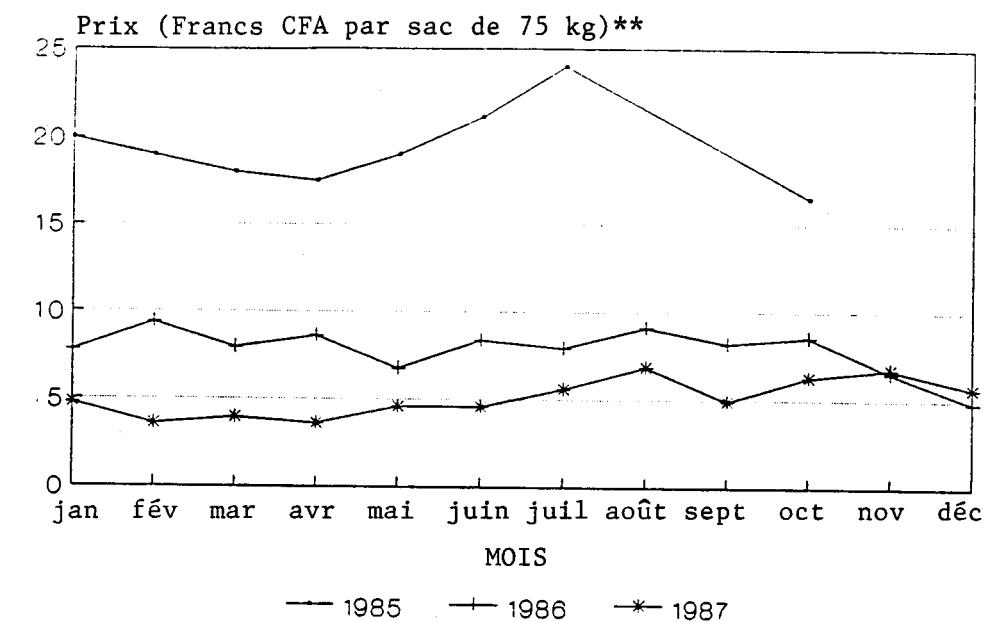
\*\* en mille

RIZ

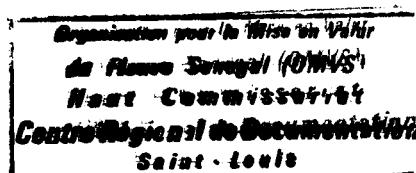


\*\* en mille

SORGHO BLANC



\*\* en mille



## ANNEXE D

Niveau à l'étiage du Lac Chad à Bol

<u>Année</u>	Niveau à l'étiage du Lac (courbe de niveau en m.)
1954	280.97
1955	281.55
1956	281.99
1957	282.32
1958	281.95
1959	281.62
1960	281.68
1961	281.72
1962	282.42
1963	282.64
1964	282.44
1965	282.47
1966	281.97
1967	281.53
1968	281.47
1969	281.00
1970	280.75
1971	280.36
1972	280.06
1973	278.64
1974	278.78
1975	279.28
1976	279.98
1977	279.98
1978	279.92
1979	280.02

Source: Guganesharajah and Shaw 1984, 1054.



*Organisation pour la Mise en Valeur  
du Fleuve Sénégal (OMVS)  
Haut Commissariat  
Centre Régional de Documentation  
Saint-Louis*