

PD-AAI-194

686-0201 - 005901
~~005901~~

END OF TOUR REPORT

DECEMBER 1, 1980 - FEBRUARY 28, 1981*

by

Pascal T. Fotzo**

February 1981

*The preparation of this publication was financed under a contract (AID/afr-C-1314) between the U.S. Agency for International Development and the Department of Agricultural Economics, Michigan State University, East Lansing, Michigan.

**Graduate Research Assistant, Department of Agricultural Economics, Michigan State University, East Lansing, Michigan.

MSU is an Affirmative Action/Equal Opportunity Institution

BUREAU DE L'ANALYSE ECONOMIQUE
ET DE LA PLANIFICATION

SECTION RECHERCHE APPLIQUEE

I- ANALYSE PRELIMINAIRE DES ENQUETES AGRO-ECONOMIQUES
DES BAS-FONDS DE L'O.R.D. DE L'EST, RHV*

Par

PASCAL T. FOTZO

Department of Agricultural Economics
Michigan State University
East Lansing, Michigan

FEVRIER 1981

S O M M A I R E

<u>CHAPITRES</u>	<u>TITRES</u>	<u>PAGE</u>
1	I N T R O D U C T I O N	1
2	ORGANISATION DU RASSEMBLEMENT DES DONNEES.....	2
3	SITUATION ACTUELLE DES EXPLOITATIONS AGRICOLES A BASE DE TERRES DE BAS-FONDS.....	6
	31. Localisation des zones d'enquête.....	6
	32. Age moyen des chefs de ménage.....	9
	33. Ressources disponibles aux paysans.....	10
	331. Ressources naturelles.....	10
	331-1. Régime foncier.....	10
	331-2. Organisation de l'espace agricole.....	11
	332. Main d'oeuvre	14
	34. Techniques culturales.....	16
	35. Disponibilité des emplois non-agricoles dans les zones enquêtées.....	17
4	CONTRAINTES RELEVÉES POUR L'EXPANSION DE LA RIZICULTURE DANS L'ORD DE L'EST.....	19
	41. Contraintes physiques.....	20
	42. Contraintes institutionnelles.....	21

S O M M A I R E (suite)

<u>CHAPITRES</u>	<u>TITRES</u>	<u>PAGE</u>
	421. Système de commercialisation.....	21
	422. Recherche.....	23
	423. Systeme de vulgarisation.....	23
	43. CONTRAINTES TECHNOLOGIQUES.....	24
	431. Fonctionnement des périmètres aménagés.....	24
	432. Production des semences.....	25
	433. Problème d'usinage du riz.....	25
	44. COMPETITION RIZ/SORGHO-MIL.....	26
5	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS PRELIMINAIRES.....	27
6	BIBLIOGRAPHIE.....	32

LISTE DES TABLEAUX ET SCHEMA

<u>TABLEAU</u>	<u>TITRES</u>	<u>PAGE</u>
1	AGE MOYEN DES CHEFS DE MENAGE PAR ZONE (1980-81).....	10
2	NOMBRE MOYEN DES CHAMPS AU TOTAL (1980-81).....	12
3	SUPERFICIE MOYENNE DES CHAMPS AU TOTAL ET DANS LES BAS-FONDS PAR ZONE, (1980-81).....	13
4	POURCENTAGE DES CHEFS DE MENAGE AVEC UN OU DEUX EMPLOIS NON-AGRICOLES (1980-81).....	19
 <u>SCHEMA</u>		
1	DECOMPOSITION DE LA MAIN-D'OEUVRE TOTALE DISPONIBLE (1980-81).....	15

1. INTRODUCTION

Au titre du contrat USAID AID/AFR/C-1314, le Département d'Agro-Economie de l'Université d'Etat du Michigan (MSU) assiste l'Organisme Régional de Développement (ORD) de l'Est en République de Haute-Volta depuis bientôt quatre ans dans la conception, l'exécution, et le suivi de ses différents programmes agricoles basés sur une recherche appliquée bien organisée. C'est dans le cadre de ce contrat que j'ai été nommé à effectuer dans l'ORD de l'Est avec résidence à Fada N'Gourma, une mission d'étude de Mai 1980 à Février 1981.

Les objectifs principaux de cette mission d'étude étaient :

- a) de mener des études de productivité des différentes pratiques culturales des paysans de l'ORD de l'Est engagés dans l'exploitation des bas-fonds avec un accent particulier sur la riziculture.
- b) de détecter les contraintes majeures pour une expansion de la riziculture dans l'Est; et
- c) de proposer aux autorités de l'ORD un système d'exploitation des bas-fonds compatible avec les ressources des paysans de l'Est tout en respectant leurs objectifs de production.

2. ORGANISATION DU RASSEMBLEMENT DES DONNEES

Afin d'augmenter la production agricole, la productivité et les niveaux de revenu d'une population rurale croissante il est nécessaire de bien comprendre le fonctionnement des mécanismes de production agricole. On peut acquérir cette connaissance par l'observation, par les sources de données secondaires au niveau des départements ministériels, par les registres des exploitants

(registres comptables) ou par le rassemblement et l'analyse de l'information sur les unités de production et on peut l'utiliser pour analyser les situations actuelles aussi bien que pour dégager des recommandations pratiques en matière de développement dans les limites des moyens et des potentiels des systèmes existants.

Idéalement, les registres des exploitants (registres comptables) seraient une bonne source de données à partir de laquelle on pourrait déduire les coefficients d'input et d'output physiques et financiers pour les entreprises individuelles et pour les exploitations dans leur ensemble. On pourrait utiliser cette information pour résoudre le problème général d'une production agricole soutenue en déterminant, par exemple, les combinaisons les moins onéreuses de facteurs de production, les solutions propres à optimiser le profit pour les diverses combinaisons d'entreprises ou les programmes permettant d'améliorer au maximum la situation actuelle, en fonction d'une plus grande ou d'une plus faible disponibilité des ressources et des variations dans les prix des facteurs de production et (ou) de la production.

Mais une telle situation idéale requiert l'existence d'un système traditionnel d'enregistrement, d'analyse et de planification, et par dessus tout - des exploitants sachant lire et écrire et capables de participer à ce système. Dans la pratique, cette situation idéale n'existe pas (ou existe rarement) sur le territoire de l'ORD de l'Est, et les sources de remplacement de l'information (telles les enquêtes antérieures faites par les divers départements ministériels ou encore d'autres institutions, par ex. SAED) se situent bien au-dessous de cet idéal.

C'est pourquoi l'approche adoptée par l'auteur à cette question de la connaissance du fonctionnement des mécanismes de production agricole a débouché sur la mise au point des enquêtes agricoles qui demandent des réponses à des questions faisant appel à la mémoire des paysans sur des périodes plus ou moins longues; le choix judicieux résidant dans un juste milieu entre la qualité des données, leurs coûts et le temps nécessaire pour les recueillir.

Le premier impératif de la recherche sur la gestion des exploitations est généralement de déterminer la situation actuelle de l'exploitation pour dégager les bases de son développement. Le meilleur moyen d'y parvenir, c'est de faire soit des enquêtes à visites multiples soit des enquêtes à visites périodiques. Une combinaison de ces deux méthodes a été utilisée par l'auteur pour pouvoir à la fois recueillir des données détaillées et de bonne qualité, par exemple des données en période de pointe d'utilisation de la main-d'oeuvre, et à très peu de frais. Cette méthode fournit les données les plus fiables sur le montant des coûts et les délais en cause, ces derniers portant au moins sur la durée d'un cycle complet de production.

Une série d'information pour chaque culture (ou mélange de cultures) et/ou pour chaque champ où se pratique une culture distincte a été collectée. Cette série comprend : (a) les heures de main d'oeuvre utilisées à la production et à la récolte de la culture concernée, à la fois en termes de catégorie de main d'oeuvre (par ex. famille, main d'oeuvre salariée, communautaire, etc) et d'activité (labour, semis, desherbage, récolte). Au cours

de l'analyse détaillée des données dans une étape ultérieure on pourra regrouper les heures de main d'oeuvre utilisées et les présenter sous la rubrique "main d'oeuvre totale". Cette procédure indiquera les besoins généraux en main d'oeuvre par entreprise et pour toute l'exploitation (du moins pour la partie cultures).

(b) les inputs d'énergie (bovins, asins, tracteurs) ont été enregistrés par activité; dans le cas où les inputs d'énergie sont loués, leur coût a été enregistré aussi (dans la mesure du possible, le montant où chaque opération a été effectué pour tous les inputs de main d'oeuvre et d'énergie a été aussi enregistré).

(c) Les quantités physiques et leurs coûts pour les matériaux (cheptel mort) et autres inputs (ex. semences, engrais, etc) ont été enregistrés. Un effort supplémentaire a été fait pour indiquer si ces inputs ont été achetés ou produits sur l'exploitation. Dans ce dernier cas, au cours de l'analyse détaillée il faudra procéder à des estimations de coûts (valeur). Selon les conditions de la zone d'enquête et le détail de l'information disponible on pourra faire une aggrégation et une combinaison des inputs, en n'exprimant que des valeurs monétaires.

(d) Des données sur le rendement et la production finale, y compris ce qui est récolté, vendu ou consommé par la famille, à la fois en valeur et en quantités physiques ont été enregistrées. Pour construire plus tard les budgets par entreprise, on utilisera les prix de ventes réels quand ils sont disponibles. Pour les produits utilisés ou consommés par l'exploitation, ces valeurs seront inputées sur la base des prix courant du marché.

(e) En outre, pour mieux comprendre la compétition existant entre les différentes activités (cultures, élevage, activités non agricoles, etc) du système de production des paysans échantillonnés, avec des enquêtes à visite unique, on a rassemblé l'information sur la demande en inputs des activités autres que les cultures de même que la contribution de ces dernières au revenu brut des membres de l'échantillon.

NB : Toutes les informations ci-dessus mentionnées ont été rassemblées sur un échantillon de 116 paysans. Théoriquement la taille de l'échantillon est déterminée par le niveau pré-établi de précision de l'estimation de la moyenne des paramètres. A cette fin, cependant, il faut connaître les degrés de variabilité tous différents d'un grand nombre de paramètres. Il est rare que l'on connaisse cette donnée au préalable et l'ORD de l'Est ne fait pas exception. La taille de l'échantillon a été déterminée en fonction des contraintes imposées par les ressources financières et autres.

Néanmoins pour obtenir des estimations fiables pour la plupart des paramètres, et aussi afin de faire une généralisation statistique valable sur la population plus tard, un effort sérieux a été fait au niveau de la pré-enquête pour stratifier la population en autant de sous populations que possibles en fonction de l'emplacement géographique, plan de cultures, niveau de technologie, etc. En règle générale, 25 à 30 observations sont suffisantes pour obtenir des estimations fiables sur chaque groupe. La fiabilité des estimations dépend, cependant, beaucoup de la variabilité réelle de la population totale.

3. SITUATION ACTUELLE DES EXPLOITATIONS AGRICOLES A BASE DE
TERRES DE BAS-FONDS

Cette partie a pour but de décrire les différents systèmes d'exploitation des bas-fonds afin d'apprécier les changements nécessaires qui peuvent être introduits dans les systèmes existants. Une attention particulière sera portée sur 1) la localisation des différentes zones de recherche, 2) l'âge moyen des chefs de ménage 3) les ressources disponibles aux paysans, 4) les techniques culturales et 5) disponibilité des emplois non-agricoles.

31. Localisation des zones d'enquête

La localisation des exploitations agricoles par rapport aux marchés et le réseau routier ont une influence importante sur les système de cultures.

En effet la localisation a une influence aussi importante sur l'intensité d'utilisation des terres que les ressources naturelles. Pendant la durée de l'enquête l'auteur a observé que l'accessibilité aux villages (c.à.d. bonnes routes) étaient en rapport étroit avec les surplus commercialisables et l'existence des emplois non-agricoles.

a) Secteur de Diabo

Les villages ou campements de cultures dans lesquels les enquêtes ont été conduites dans ce secteur comprennent :

- Zanré)
))
- Koulwoko)
)) ZONE 01
- Djame)
))
et - Gont Yamé)

Ces zones ont été choisies pour représenter les systèmes d'exploitations agricoles basés sur les bas-fonds traditionnels. Nous entendons par bas-fonds traditionnels, les bas-fonds où aucun effort d'amélioration de l'alimentation en eau des cultures n'a été entrepris jusqu'à présent. Les paysans engagés dans ces bas-fonds l'utilisent dans leur état naturel.

Les grands axes de communication dans ce secteur sont :

Diabo - Fada (50 km)

Diabo - Comin-Yanga (50km)

Diabo - Koupéla (40km)

Mais c'est l'axe Diabo - Fada qui est le plus important en termes d'échanges de produits agricoles.

(b) Secteur de Diapaga

Les villages ou campements de culture ayant fait partie de l'échantillon étudié comprennent :

Dotiaga)	
)	
Kalbouli)	Tous dans le sous-secteur de
)	Partiaga
Kouakouli)	
)	
Lisselikuanli)	-----> <u>ZONE 02</u>
et Diapaga)		
))	Dans le sous-secteur de Diapaga
Tapoa))	-----> <u>ZONE 04</u>

Ces villages ont été choisis pour représenter deux systèmes :

(i) un système basé sur l'exploitation d'aval de barrage (sous secteur de Diapaga) et (ii) un système basé sur l'exploitation d'un bas-fond mixte.

Nous entendons par bas-fond mixte un bas-fond en état de transition entre bas-fond traditionnel (défini plus haut) et un bas-fond aménagé (à définir dans (c)).

Les grands axes de communication dans ce secteur sont :

Diapaga - Fada (257 km)

Diapaga - Kalbouli (40km)

Diapaga - Namonou (27 km).

L'axe le plus important en terme de transactions commerciales étant Diapaga Namounou.

(c) Secteur de Fada

Les villages dans lesquels les enquêtes ont été conduites dans ce secteur comprennent

- Komboari)
 - Panpangou I et II) Tous dans le sous-secteur de
- > ZONE 03

Ces villages ont été choisis pour représenter les systèmes d'exploitation agricoles basés sur les bas-fonds aménagés.

Après chaque pluie ruissellante, les bas-fonds sont inondés et cette submersion peut se maintenir de quelques heures à quelques jours, la hauteur d'eau variant avec l'importance de la crue. Dans les bas-fonds dits aménagés, il s'agit donc quand cela est possible, d'attenuer l'effet devastateur de la crue en étalant la submersion dans l'espace et dans le temps à un niveau compatible avec la culture du riz. Après avoir tenté un système d'aménagement fermé qui n'a pas donné satisfaction, car il s'est avéré incapable de retenir les ruissellements issus de pluies de faibles intensité, le FDR a retenu trois types d'aménagements ouverts ou semi ouverts à admission latérale de l'eau avec ou sans évacuation naturelle ou

artificielle. Les diguettes profilées sont compactées en humide, leur hauteur étant de 50cm après compactage et leur espacement d'une quinzaine de mètres.

Les grands axes de communication dans ce secteur sont :

Fada - Diapangou (20km)

Fada - Bilanga (75 km)

Fada - Kantchari (150km)

L'axe qui nous intéresse dans cette étude étant bien sûr, Fada Diapangou.

Un problème commun à tous ces secteurs est le mauvais état des routes dû à un mauvais entretien des routes, ce qui rend inaccessible en hivernage la plupart des secteurs de l'ORD de l'Est au moment même où la plupart des intrants agricoles devaient être acheminés vers les zones de production et certains produits agricoles vers les zones de consommation.

32. Age moyen des chefs de ménage

L'âge moyen pondéré des paysans échantillonnés est de 44ans. Cette moyenne de 44ans aura sans nul doute des implications sérieuses sur la vitesse de diffusion de nouvelles innovations et le degré de risque tolérable par les paysans, ce qui en définitive se fera ressentir au niveau de la production.

Cet âge moyen* relativement élevé des membres a également une implication directe sur la taille des exploitations, puisque le paysan essaiera de réduire ses superficies cultivées pour les ajuster à sa force physique décroissante avec l'âge **en face d'un marché de main d'œuvre visqueux.**

* L'espérance de vie en Haute-Volta est de 38 ans.

TABLEAU 1
AGE MOYEN DES CHEFS DE MENAGE PAR
ZONE (1980-81)

ZONE	AGE MOYEN	ECART TYPE
01	46	12
02	36	8
03	51	13
04	42	10
T O T A L	44	12

33. Ressources disponibles aux paysans

On peut distinguer trois catégories de ressources disponibles aux paysans. Ces catégories sont : 1) les ressources naturelles (terre, eau, facteurs climatiques), 2) la main d'oeuvre et/ou inputs d'énergie, 3) le capital au sens large du terme, c.à.d. Capital biologique, chimique et mécanique.

331) Ressources naturelles

Dans cette catégorie, nous nous limiterons dans le cadre de ce rapport préliminaire à l'élément terre. Les autres éléments (eau, facteurs climatiques) seront brièvement examinés dans la section 41.

331.1) Régime foncier

Le régime foncier est marqué par la pratique de la culture itinérante à très longue jachère (7 ans pour 3 à 4 ans de culture). La propriété d'une terre est acquise à celui qui la défriche pour la première fois. Ce droit est transmissible par héritage. Tout individu peut obtenir l'autorisation de cultiver une jachère. Toutefois l'individu n'a pas le droit de planter des arbres sur la

terre ainsi "empruntée". Le propriétaire peut demander à tout instant de reprendre sa terre, ce qui pose des problèmes pour les améliorations foncières.

331.2) Organisation de l'espace agricole

Les terres cultivées peuvent être réparties en deux grandes catégories :

Les champs situés sur terrains secs, et les champs situés dans les bas-fonds.

Dans la catégorie des champs situés sur terrain sec, nous pouvons sub-diviser encore ces champs en champ de case situés autour de chaque concession ou en champs de brousse, généralement situés au delà de 2km. du village où les paysans s'établissent en campement de culture et où ils séjournent pendant l'hivernage. Parfois, si la terre s'avère de bonne qualité, ils s'y installent définitivement et le campement devient village.

Dans la catégorie des terrains de bas-fonds nous pouvons distinguer les champs de riz et les champs sous autres cultures (sorgho, gombo, manioc, etc). Les tableaux 2 et 3 nous donnent une idée de la répartition des terres cultivées par zone d'enquête.

••/...

TABLEAU 2

NOMBRE MOYEN DES CHAMPS AU TOTAL ET DANS

LES BAS-FONDS PAR ZONE, (1980-81)

<u>ZONE</u>	<u>NOMBRE MOYEN DES CHAMPS</u> <u>AU TOTAL</u>	<u>NOMBRE MOYEN DES CHAMPS</u> <u>DANS LES BAS-FONDS</u>	<u>POURCENTAGE</u> <u>DU TOTAL</u>
01	8,58 (4,18)	2,73 (1,97)	32%
02	8,07 (5,54)	4,23 (3,51)	52%
03	10,67 (4,4)	1,83 (1,49)	17%
04	6,30 (3,62)	2,13 (2,03)	34%
<u>T O T A L</u>	<u>8,46 (4,71)</u>	<u>2,73 (2,54)</u>	<u>32%</u>

* Les chiffres entre parenthèses représentent les écarts types.

TABLEAU 3
SUPERFICIE MOYENNE DES CHAMPS AU TOTAL ET
DANS LES BAS-FONDS PAR ZONE, (1980-81)

ZONE	SUPERFICIE MOYENNE DES CHAMPS AU TOTAL	SUPERFICIE MOYENNE DES CHAMPS DANS LES BAS-FONDS	SUPERFICIE MOYENNE DES CHAMPS DE RIE	POURCENTAGE DU TOTAL
01	3.55 ha (1.75)	.40 ha (.32)	.40 ha (.32)	11%
02	3.49 ha (2.03)	1.89 ha (1.77)	.71 ha (.67)	20%
03	6.32 ha (5.20)	.30 ha (.60)	.22 ha (.20)	3%
04	1.86 ha (1.39)	.32 ha (.34)	.52 ha (.34)	17%
TOTAL	3.81 ha	.74 ha	.41 ha	11%

* Les chiffres entre parenthèses représentent les écart - types.

Les tableaux 2 et 3 montrent qu'en moyenne les exploitations sont composées de 8 champs variant de 6 champs dans la zone de Diapaga à 11 champs dans la zone de Diapangou avec une superficie moyenne de 0.45 ha par champ.

Comme on peut le remarquer, la production agricole est caractérisée par une fragmentation excessive du facteur terre, et plus la superficie totale cultivée est grande, plus l'exploitation est fragmentée.

Un fait frappant aussi à noter est l'importance relative des superficies cultivées en riz qui en moyenne n'est que de 11%, variant de 3% à Diapangou à 17% dans la région de Diapaga. Cette importance relative de la riziculture dans le système de culture des paysans aura sans nul doute des implications directes sur tout effort d'intensification de la riziculture.

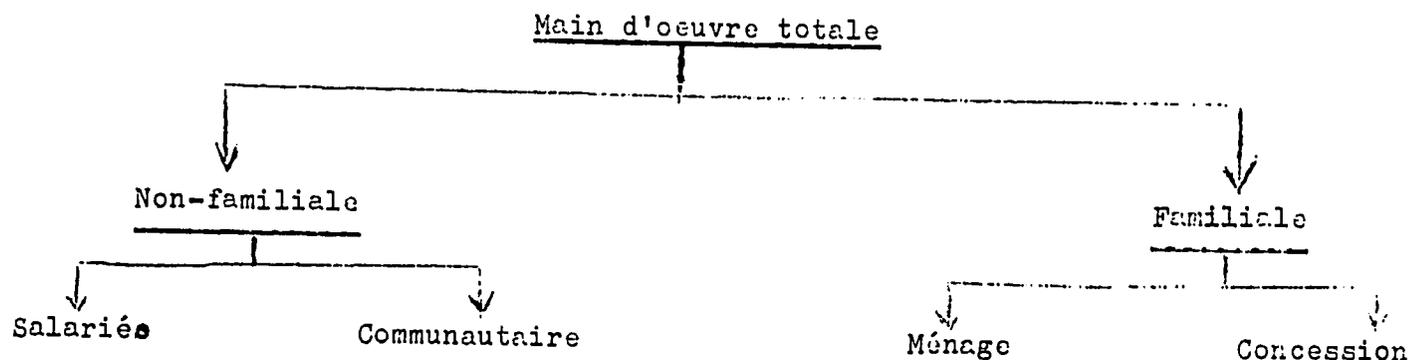
332) Main-d'oeuvre

La plupart des exploitations étudiées (environ 85%) pratiquent la culture manuelle, l'équipement des exploitations se réduisant alors à des houes, hâches et machettes. L'énorme importance de la main d'oeuvre comme facteur de production devient alors évidente.

Trois catégories de main-d'oeuvre ont été identifiées dans les zones étudiées, main d'oeuvre familiale, main d'oeuvre salariée, main d'oeuvre communautaire (invitation de culture, culture de fiancée).

SCHEMA 1 :

DECOMPOSITION DE LA MAIN D'ŒUVRE TOTALE DISPONIBLE



A propos de la main d'oeuvre familiale il est à noter que plusieurs degrés d'agrégation des activités agricoles au niveau des unités familiales, élargies ou non, amènent une certaine confusion dans la définition du ménage ou de l'unité de production. La concession regroupe un ou plusieurs ménages sous l'autorité d'un chef de concession qui peut ne pas être chef de ménage. Dans certains cas, c'est la concession qui correspond au ménage, alors que dans d'autres une concession regroupe plusieurs ménages. En général, non seulement la main d'oeuvre constitue le **facteur** de production le plus important, mais cette main d'oeuvre est essentiellement familiale à 95% dans la plupart des systèmes.

Dans le rapport final, une distinction sera faite entre la taille des ménages et la taille de la main d'oeuvre familiale parce que le nombre d'heures disponibles par personne par an pour les travaux champêtres dépend non seulement du nombre de personnes dans le ménage, mais aussi du degré d'engagement de ces membres dans les activités non-agricoles comme le commerce, la couture, la vannerie, les travaux de ménage, etc. Mais aucun effort spécial

n'a été fait pour quantifier dans les détails. Le temps mis par les membres du ménage dans les activités non-agricoles. Je veux tout simplement faire remarquer ici qu'avant d'avancer qu'il y a un chômage déguisé dans le milieu rural (ce qui est la thèse communément avancée) une étude détaillée devrait être menée pour évaluer la quantité de la main d'oeuvre effectivement disponible pour les travaux champêtres.

34) Techniques culturales

La culture du sorgho-mil (soit en culture pure, soit en culture associée avec le niébé) bénéficie d'une priorité absolue, tant du point de vue des superficies cultivées (en moyenne 78% des superficies cultivées sont consacrées au sorgho-mil) que du point de vue du choix des terres. (Les terres les plus riches sont consacrées, à la culture du sorgho-mil). Les variétés locales sont les plus cultivées, il en existe une gamme dont les précocités vont de 70 à 165 jours. Les mils très hâtifs (60 - 70 jours) prennent quelquefois la place du sorgho comme culture prioritaire dans le souci d'assurer la ~~semence~~ le plus rapidement possible (récolte fin juillet - début Août). L'extension des mils très précoces est cependant limitée par la crainte des dégâts causés par les oiseaux pouvant aller jusqu'à la destruction complète sur des parcelles isolées.

Après le sorgho-mil, le riz est la culture la plus importante pour les paysans étudiés. Le riz a été introduit dans l'ORD de l'Est il y a une vingtaine d'années. Il peut être considéré à la fois comme une culture d'autoconsommation et de rente. Le riz est cultivé dans les bas-fonds inondables, généralement en culture pure. Les variétés utilisées sont essentiellement Gambiaka (150j)

C74 (140j) Sintane Diofor (110j) et le Dourado (100j) généralement cultivées dans l'ordre depuis les parties basses vers les ailes du bas-fonds. Sur les périmètres irrigués, notamment à la Tapoa, deux autres variétés sont couramment rencontrés (IR8 et IR20). Les rendements obtenus sont fonction du déroulement de la saison des pluies et du fonctionnement du bas-fond. Les rendements moyens par type de bas-fonds et leur variation seront explicités dans le rapport final.

Les autres cultures présentes dans le système sont dans l'ordre : maïs, arachide, soja, niébé et coton.

A propos de la consommation d'intrants agricoles, peu de semences améliorées sont à la portée des paysans et ils sont obligés d'avoir recours à leurs stocks pour leurs besoins en semences. La consommation des engrais et des pesticides peut être considérée comme nulle du moins en dehors des cultures fortement encadrées comme le coton et le riz.

Les revenus agricoles par culture (ou mélange de cultures) seront considérés ultérieurement dans le cadre du rapport final.

35. Disponibilité des emplois non-agricoles dans les zones enquêtées

Les emplois non-agricoles sont en général une source importante de revenus pour la plupart des paysans en Afrique de l'Ouest. Le tableau 4 indique que 67% des membres de l'échantillon ont 1 ou 2 emplois non-agricoles. La répartition par zone révèle que ce pourcentage varie de 60% à Kalbouli-Kouakuli à 80% à Diapaga-Tapoa. En comparant ces pourcentages, on se rend compte que plus un village est éloigné d'un grand centre, moins il y a des emplois non-agricoles. Cependant, quand ces emplois non-agricoles

existent, ils sont assez variés et comprennent la poterie, vanerie, mécanique, maçonnerie, couture, fabrication de beurre de karité, du soubala ou de la bière locale, réparation radio, fabrication des manches à outils, etc.

Les observations ont montré que les paysans basés près des grands centres étaient plus engagés dans le commerce des produits agricoles que les paysans basés loin des grands centres. En outre il a été remarqué que le système de cultures près des grands centres étaient plus intensif et que les légumes occupaient une place importante dans ce système. Un des problèmes majeures des paysans basés loins des marchés principaux (FADA, DIAFAGA; NANOUNOU, DIAPANGOU) est leur inaccessibilité en hivernage à cause du mauvais état des routes et de la rareté des véhicules de transport public. Il est donc évident que les planificateurs devront se pencher sur le problème de coûts/bénéfices de l'amélioration du réseau routier dans les zones agricoles principales afin d'améliorer à la fois le bien être des paysans (en les ouvrant sur un économie de marché) et celui des consommateurs (en mettant à leur disposition une gamme plus variée de produits). Il a été également observé que la disponibilité d'emplois non-agricoles comme source de revenus pouvant servir à l'amélioration de l'exploitation agricole est affectée par le mauvais état de l'infrastructure routière. Cette situation devrait être donc considérée dans de bref délais pour que la synergie entre les différents éléments du système de production des paysans s'exprime au maximum. Bien que l'agriculture au sens large reste l'activité principale dans les villages étudiés, une étude comparative détaillée des entreprises agricoles et non agricoles comme source de revenus dans les communautés rurales

serait nécessaire pour mieux illustrer l'impact des activités non-agricoles sur la vie du paysan.

TABLEAU 4

POURCENTAGE DES CHEFS DE MENAGE AVEC UN OU
DEUX EMPLOIS NON-AGRICOLES, 1980-81

<u>ZONES</u>	<u>NOMBRE DE PAYSANS AVEC</u> <u>1 OU 2 EMPLOIS NON-AGRI-</u> <u>COLES</u>	<u>POURCENTAGE</u> (%)
01	15	58
02	18	60
03	21	70
04	24	80
<hr/>		
T O T A L	78	67

4. CONTRAINTES RELEVES POUR L'EXPANSION DE LA RIZICULTURE
DANS L'ORD DE L'EST

Avant même de commencer cette partie, j'aimerais bien faire remarquer que pour moi la question n'est pas de savoir s'il faut faire du riz dans l'ORD de l'Est ou pas, mais à mon avis il s'agit de voir comment aider les riziculteurs de l'ORD de l'Est à produire du riz de façon "rentable" face aux contraintes existantes. Le but donc de cette partie est d'identifier un certain nombre de contraintes au développement de la riziculture dans l'ORD de l'Est.

Quatre catégories de contraintes ont été indentifiées par l'auteur :

- Contraintes physiques
- Contraintes institutionnelles
- Contraintes technologiques
- et compétition sorgho-mil/riz.

41. Contraintes physiques

Les contraintes physiques sont d'ordre hydrographique, climatologique et pédologique.

Du point de vue hydrographique le territoire de l'ORD de l'Est est bien arrosé. On y compte d'innombrables cours d'eau; Dyamargou, Tapoa, Fanambara, Pendjari, Sirba. L'ensemble de l'ORD se trouve à cheval sur le bassin du Niger drainé par la Sirba et le Gorbi et sur le bassin des Volta drainé par les affluents du Pendjari (Kompiengou, Singou et Boubodo). Ce réseau hydrographique très dense rend impraticable les voies d'accès en hivernage et provoquent l'isolement de presque toutes les régions. La plupart de ces cours d'eau cessent de couler pendant la saison sèche et constituent des points d'eau intermittents sous forme de mares.

En ce qui concerne le climat, et surtout les aspects pluviométrique et hygrométrique de la climatologie, on peut dire que le climat est du type nord-Soudanien caractérisé par une grande irrégularité des précipitations. La saison humide qui correspond à l'hivernage va de Mai-Juin jusqu'en Octobre. Une certaine période dite fraîche s'étend de Novembre à Janvier; la saison sèche s'étend de Février à Mai. L'ORD de l'Est est compris entre les isohyètes 600 et 1000mm. Une chose qu'il faut noter aussi est que la fin de l'hivernage est souvent bru-

tale; ce qui implique que des efforts sérieux doivent être faits soit au niveau des techniques culturales (semis précoces, binages fréquents) soit au niveau des semences (cultures à cycle court) pour réduire l'impact de ce phénomène sur les rendements.

Comme on peut le remarquer à partir de cette brève description de l'hydrographie et de la climatologie de la région le problème n'est pas tellement l'insuffisance de précipitation ou le manque d'eau mais plutôt la maîtrise de l'eau tout au long de l'année. Donc en l'absence de possibilité d'irrigation avec stockage naturel ou artificiel de l'eau cette contrainte me paraît difficilement modifiable.

Du point de vue pédologique, en l'absence d'une carte de vocation des différentes terres, il est plutôt difficile de se prononcer sur l'importance de cette contrainte. Cependant, en observant les pratiques culturales caractérisées par une faiblesse des restitutions organiques et par l'absence quasi-totale des restitutions minérales, il y a lieu de suspecter un épuisement des sols surtout dans les zones à forte densité de population.

42 . Contraintes institutionnelles

Les contraintes institutionnelles relevées ont trait a) au système de commercialisation b) à la recherche et c) au système de vulgarisation dans l'ORD de l'Est.

421. Système de commercialisation

L'Office National des céréales (OFNACER) est l'agence gouvernementale chargée de la commercialisation des céréales. Mais malheureusement, le riz reste encore l'enfant pauvre de ses activités, du moins en ce qui concerne la région de l'Est. D'ailleurs à la fin de la campagne agricole 1980/81, le contrôleur

régional de l'OFNACER pour l'Est a ordonné la suspension d'achat du riz paddy en attendant que soit résolu le problème de la rizerie qui initialement prévue pour Fada, a été transférée plutôt à Koupéla. (90 km à l'Ouest de Fada). Il est à noter que cette rizerie de Koupéla n'est même pas encore fonctionnelle.

Parallèlement à l'OFNACER, l'ORD de l'Est dispose d'un service de commercialisation qui malheureusement aussi ne semble pas accorder une grande importance à l'achat du riz. Pour la campagne 80/81 les priorités d'achat semblent être les suivants par ordre décroissant : karité, sésame, sorgho-mil, riz*.

Tout laisse donc croire qu'une importante quantité du paddy commercialisé est plutôt entre les mains des particuliers qui, étant donné l'état des routes et l'enclavement de la région, ne sont pas prêts à payer 65CFA/kg de paddy, prix fixé par le gouvernement. L'ORD de l'Est, bien que traversé par un axe routier international, ne possède aucun tronçon de route goudronnée. Ceci se traduit par l'isolement de Fada-N'Gourma par rapport à Ouagadougou, et surtout par l'isolement total de nombreuses zones agricoles surtout en hivernage. Ces difficultés d'accès rendent pratiquement inefficace toute action d'encadrement, et surtout **inhibent** complètement toute tentative de collecte des produits ou d'approvisionnement en intrants, bloquant les agriculteurs dans leur système de production.

Devant donc cette incertitude entourant les **circuits** de commercialisation du riz paddy, tout effort d'intensification de la riziculture devra considérer aussi ce problème de débouché. Mais à mon avis, la commercialisation du riz dépend beaucoup plus d'un problème de législation que d'un problème ^{de} débouché

* Au moment de la rédaction de ce rapport, les achats de paddy n'avaient pas encore commencé à cause d'un problème de sacherie.

théorique (puisque la Haute-Volta continue à importer du riz). Trois problèmes spécifiques se posent pour l'écoulement du riz local : qualité du produit (pourcentage de brisure très élevé), usinage, concurrence avec le riz importé.

422. Recherche

La faiblesse de la recherche et de l'expérimentation au niveau de l'ORD de l'Est est très apparente. Cette région étant la plus excentrée du pays, les essais multi-locaux des stations de recherche agronomique de Bobo-Dioulasso et de Ouagadougou y sont rares. Ce qui fait que les méthodes et techniques applicables à la région de l'Est restent à définir avec précision, notamment l'adaptation des différents variétés de riz aux différents types de bas-fonds, la rentabilité de la fertilisation minérale, etc.

423. Système de vulgarisation

En dehors de l'absence d'un message technique soulevé déjà ci-dessus en 422), deux autres problèmes viennent rendre déficient le système de vulgarisation de l'ORD de l'Est :

a) Le niveau de formation du personnel travaillant pour les aménagements hydro-agricoles et b) l'affectation de ce personnel.

A propos du niveau de formation du personnel, en dehors des encadreurs FDR qui ne sont d'ailleurs pas nombreux, la plupart des encadreurs bas-fonds n'ont jamais vu un aménagement de près, même pendant leur formation à Matourkou, et ne sont pas donc au courant des problèmes qui se posent sur les aménagements. Pour bon nombre d'entre eux aussi, la phytotechnie du riz ne leur est pas très familière. En dehors d'une organisation de stage bien conçu pour ces encadreurs, ce goulot me semble diffi-

lement surmontable.

En ce qui concerne l'affectation du personnel, j'ai remarqué que près de la moitié des encadreurs des aménagements étaient nouveaux à leurs postes, leur prédécesseur ayant été affecté. Conséquence, ils connaissaient mal les villages de leurs unités et leurs paysans. Pour une meilleure marche des aménagements hydro-agricoles, j'estime que les encadreurs devraient rester un peu plus longtemps en poste (3-5ans) pour un meilleur rendement de leur part aussi. Cette remarque pourrait s'appliquer aussi aux autres projets de l'ORD.

43. Contraintes technologiques

Dans cette catégorie de contraintes nous pouvons mentionner a) le problème du fonctionnement des périmètres dits aménagés, b) le problème de la production des semences, et c) le problème d'usinage du riz.

432. Le problème du fonctionnement des périmètres aménagés.

La plupart des bas-fonds aménagés fonctionnent mal pour l'instant, ce qui est une source de frustration pour les paysans. A propos de la construction des diguettes, le damage devra être encore plus soigné. Plus de soins devront être portés aussi à l'horizontalisation des diguettes et au profilage des ailes pour limiter les cassures des diguettes. En outre la sensibilisation des paysans ne doit être entreprise qu'après s'être assuré que le site est hydrologiquement convenable. A propos des avals de barrage, (notamment celui de la TAPOA), la mise en eau des parcelles laisse à désirer et aussi un calendrier agricole beaucoup plus strict devrait être suivi par des paysans aussi intensivement encadrés.

Les effets économiques de ces aménagements tant au niveau de l'exploitation paysanne que sur le plan national seront considérés ultérieurement dans le rapport final.

432. Le problème de la production des semences

Pour obtenir les résultats les plus favorables au moment de l'utilisation commerciale de la récolte du riz, c'est à dire de son usinage en vue de sa consommation, il est recherché une très grande homogénéité dans les lots de paddy. Les dimensions du grain doivent se situer dans des limites aussi étroites que possible. Ce n'est possible qu'avec des variétés bien stables et dont la pureté est maintenue grâce à un programme de multiplication de semences qui permette un réapprovisionnement régulier des producteurs en semences de très bonne pureté variétale. Mais actuellement, que ce soit dans les bas-fonds ou sur les avals de barrage, nous sommes très loin de cette situation idéale.

Chaque paysan cultive en moyenne 2 à 3 variétés de riz et à configurations très différentes (C74, Gambiaka, Dourado, Sintane Diofor, IR8). Les champs semenciers sont loin de satisfaire les besoins des paysans qui en définitive doivent recourir à leurs anciens stocks pour ensemercer leurs champs.

433. Le problème d'usinage du riz

Après la récolte, le paddy doit être transformé en riz. Traditionnellement le décorticage se fait à l'aide d'un pilon et d'un mortier en bois. Plus le pilonnage est intense et prolongé, plus les enveloppes internes du grain, la couche d'aleurone et l'embryon sont complètement séparés de l'endosperme constitué d'amidon; en ce sens, cette opération est non seulement un décor-

ticage mais devient dans une certaine mesure un blanchiment. Mais avec ces moyens artisanaux, ce polissage n'est jamais complet et la graine de riz garde une large part de ses enveloppes internes et de son embryon et avec eux, ses qualités nutritives. Aussi, avec ces moyens traditionnels la quantité de paddy qu'on peut usiner est très limitée. Pourtant c'est la pratique la plus courante dans l'ORD de l'Est où les décortiqueuses et appareils à blanchir sont très rares. L'OFNAGER à Fada ne dispose d'aucune installation pour le décorticage tandis que l'ORD ne dispose que de deux appareils à faible débit (130-160kg/heure), l'un installé à Bogandé et l'autre à Fada même.

L'organisation d'un ensemble magasin villageois de stockage de paddy et usinage par petites décortiqueries s'imposent si nous voulons encourager la production du riz dans l'ORD de l'Est. De plus en attendant le criblage des variétés de riz pour rendre les lots de paddy plus homogènes, l'étuvage du paddy devrait être introduit pour 1) diminuer le taux de brisures à l'usinage et 2) retenir plus d'éléments nutritifs nobles durant l'usinage.

44. Compétition riz/sorgho-mil

Cette contrainte a trait même à la typologie des exploitations agricoles telles qu'elles existent dans l'ORD de l'Est. On peut s'attendre inévitablement à ce que la production du riz dans l'ORD de l'Est réponde positivement non seulement à la disponibilité et aux coûts des engrais mais aussi à la productivité relative des différentes cultures (Productivité par hectare ou productivité par unité de temps de travail), en particulier la productivité du riz par rapport à celle du sorgho-mil. Ainsi donc, en décidant si oui ou non il faut intensifier telle ou

telle culture, il est important de connaître quelles cultures offrent le plus de chances pour une "rentabilité maximale". Cette question sera considéré en détail dans le rapport final. Pour apprécier la profitabilité relative des différentes cultures, trois éléments seront pris en considération : les prix relatifs, les rendements relatifs et les exigences relatives des différentes cultures en main-d'oeuvre.

Chacun de ces éléments sera considéré séparément et tous combinés sous forme de simples budgets, notamment pour illustrer dans quelles conditions le riz peut être en situation forte dans le système de cultures des paysans.

5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS PRELIMINAIRES

A cause de l'analyse encore incomplète des données recueillies sur les 116 paysans suivis au cours de la campagne agricole 1980/81, ce rapport s'est limité à des observations et considérations d'ordre général.

Le rapport final, après analyse détaillée de toutes les données, viendra compléter ce rapport préliminaire en fournissant des données précises sur les budgets des différentes cultures et le degré de compétition technique et économique existant parmi ces cultures.

Cependant, l'analyse préliminaire des données recueillies jointes aux observations personnelles de l'auteur et à ses entretiens tant avec les paysans qu'avec certains responsables du développement agricole en Haute-Volta, nous permettent d'arriver à un certain nombre de conclusions et recommandations.

51. L'influence du réseau routier sur les systèmes de production est aussi importante sur les systèmes de production

que les ressources naturelles. Le mauvais état de l'infrastructure routière dans l'ORD de l'Est constitue donc un véritable goulot d'étranglement pour tout effort d'accroissement de la production agricole qui implique nécessairement une ouverture à une économie de marché. Plus encore pour le cas d'une intensification de la riziculture qui impliquerait la collecte du paddy jusqu'à un point central pour son usinage, le rôle du réseau routier ne saurait être négligé. Cette situation devrait être considérée dans de meilleurs délais pour que la synergie entre les différents éléments de production et de distribution des paysans de l'ORD de l'Est s'exprime au maximum. Les planificateurs devront donc se pencher sur le problème de coût/bénéfices de l'amélioration du réseau routier qui a une influence tant en amont qu'en aval de la production.

52. L'âge moyen relativement élevé (44 ans) des paysans échantillonnés soulève de sérieux problèmes quant à l'introduction d'une nouvelle culture comme le riz et l'intensification de sa culture. Cet âge moyen aura sans doute des répercussions sur la vitesse de diffusion de nouvelles innovations et le degré de risque tolérable par les paysans. Je pense ici notamment à deux choses :

a) la fertilisation minérale du riz en dehors d'une maîtrise complète de l'eau et b) l'intensification de la riziculture en dehors d'une organisation parallèle d'un ensemble magasin villageois de stockage de paddy et usinage par petites décortiqueries. L'introduction des stimuli économiques permettront de pallier plus facilement à ce problème du vieillissement de la population rurale que d'autres alternatives souvent préconisées telles le programme d'éducation des adultes, la sensibilisation des jeunes au travail de la terre, etc.

53. L'organisation de l'espace agricole dans l'ORD de l'Est ne laisse aucun doute sur le rôle mineur réservé à la riziculture pour le moment dans le système des cultures (moins de 12% des superficies cultivées sont réservés à la riziculture). Une des implications directes de cette observation est qu'aucune intensification de la riziculture ne saurait se faire en dehors de la considération des problèmes rencontrés dans d'autres cultures, notamment celle du sorgho-mil qui est la culture dominante dans le système de production des paysans de l'ORD de l'Est. Les problèmes les plus urgents rencontrés dans la culture du sorgho-mil sont : a) les délais dans la préparation du sol, b) le desherbage et c) les faibles rendements.

A propos des délais dans la préparation du sol pour la culture du sorgho-mil, la suppression du labourage pourrait non seulement permettre de dégager de la main d'oeuvre supplémentaire pour les autres cultures notamment celle du riz, mais elle pourrait aussi permettre d'éliminer l'érosion et réaliser d'appréciables économies d'eau. En effet l'institut international d'agriculture d'Ibadan (Nigeria) vient de mettre au point une nouvelle technique de culture fondée sur ce principe de zéro labour. L'opération se déroule en trois temps. D'abord il faut détruire la mauvaise herbe, à l'aide d'un herbicide. Puis on la laisse se fâner sur place. Le lit d'humus ainsi obtenu favorise la croissance des végétaux, et, surtout, améliore la capacité d'absorption et de rétention d'eau du sol ; "plus de 50% de la quantité d'eau de pluie habituellement perdue en écoulements torrentiels est ainsi récupérée". Enfin, à l'aide d'une planteuse, on ensemeince le terrain en profondeur en y joignant éventuellement de l'engrais. L'érosion s'en trouve considérablement ralentie. "Sur des pentes à 10%; la pente de terre qui est ordinairement de 4,4 tonnes par hectare, est ramenée à 0,08 tonne. par ha, soit une réduction remarquable de 98%".

Pour l'ORD de l'Est, il s'agirait d'expérimenter sans plus tarder, ce principe qui est une alternative à la culture attelée qui piétine depuis trente ans.

A propos des faibles rendements du sorgho/mil (500-700kg de grains à l'hectare) dans l'ORD de l'Est, la section de la Recherche Appliquée de l'ORD devra se pencher sur la confection d'un catalogue des variétés actuellement cultivées et de leurs potentialités et prendre attache avec les différents instituts de recherche (IRAT, ICRISAT, etc) pour que des expérimentations d'hybridation ou de test des variétés (E 35-1, VS 702, SPV 35 etc) se fassent dans les différentes zones agroclimatiques de l'Est.

54. L'approvisionnement régulier des producteurs en semences de très bonne pureté variétale est défaillant. Il convient donc de donner une plus grande importance aux champs semenciers dans le cadre du projet de développement des bas-fonds. La quantité de semences nécessaires pour subvenir aux besoins de la totalité des hectares à semer devra être calculée et il faudra aussi si fixer la durée de renouvellement de la semence (tous les ans, tous les deux ou trois ans)? Le programme de multiplication consistera, en partant de quelques pieds hautement représentatifs de la variété, et par multiplications successives, à atteindre le tonnage de semences à répartir annuellement.

55. Le problème qui se pose au développement de l'agriculture en général et à celui de la riziculture en particulier, n'est pas tellement celui d'un manque d'eau ou de l'insuffisance des précipitations; le problème est plutôt celui de la maîtrise de l'eau pendant une bonne partie de l'année. Il est donc préconisés ici la construction de petites retenues d'eau ça et là, ce qui pourrait

permettre de pallier à certaines périodes de sécheresse et/ou d'inondation néfastes aux plantes de riz. Ces retenues d'eau pourront permettre la culture sur le périmètre d'une gamme plus variée de cultures allant du sorgho précoce, maïs, soja ou riz inondé en passant par les cultures maraîchères. Mais il faudrait pour que tout ceci soit possible, que le site soit hydrologiquement viable et que les travaux de chantier soient correctement exécutés.

56. La qualité du riz produit dans l'ORD de l'Est ne lui permet pas d'être compétitif avec le riz importé à cause du taux élevé de brisures. Ce problème est lié à l'usinage qui reste encore artisanal, les lots de paddy usinés ne sont pas très homogènes, ce qui rend le calibrage très difficile. Ce problème pourrait être résolu en :

- a) remplaçant le pilonnage par des petites décortiqueries
- b) usinant le paddy par lots homogènes; et
- c) étuvant le paddy avant usinage.

57. A propos de la commercialisation du riz, l'organisation d'un ensemble magasin villageois de stockage de paddy et usinage par petites décortiqueries s'imposent si nous voulons encourager la production du riz dans l'ORD de l'Est. L'achat du paddy pourrait se faire par les agents de l'ORD qui sont déjà en contact avec les paysans, surtout que cette période d'achat (Février-Mars) coïncide avec la période morte pour l'encadrement. L'ORD pourra ainsi vendre du riz déjà usiné à l'OFNACER qui assurera sa plus grande distribution.

B I B L I O G R A P H I E

- Byerlee D. and al, "Towards a methodology for developing technologies appropriate to farmers," IAAE, Banff, Canada, Sept. 1979
- Delgado, C.L., "Livestock versus fodd-grain production in southeastern Upper-Volta; A resources allocation analysis", Unpublished Ph. D Dissertation, Cornell University, 1978
- FAO/FIDA, "Rapport de la mission de préparation du projet de développement rural dans l'ORD de l'Est, Haute-Volta", Rapport n°24/80 DDC UPV.5
- FOTZO P. T., "Resource productivity and returns in rice production under alternative farming systems. A comparative study in the northwest province of Cameroon, Unpublished M. Phil. thesis, University of Ibadan, 1977
- FOTZO P. T. and F.E. Winch, "Economics of rice production in Cameroon; some policy considerations", Paper accepted for presentation during the third general conference of the Association for the Advancement of Agricultural Sciences in Africa, Ibadan, April 1978.
- Friedrich, K. H., "Gestion des exploitations agricoles : rassemblement et analyse des données". Bulletin des services agricoles n°34, FAO, 1978
- Gilbert E.H. and al, "Farming systems research : A critical appraisal", MSU rural development paper n°6, 1980
- Mehretu A. et D. Wilcock, "Planification Régionale : Aspects géographiques de la région de l'Est." BAEP ORD de l'Est, Nov. 1979
- MSU, "MSU technical assistance team, 6-month reports, CRD de l'Est, 1977-79
- Norman D.W., "Initiating change in traditional agriculture" Proceedings of the agricultural society of Nigeria, 7 :6-14

.../...

- Ogunfowora. O. et al, "Resource productivity in traditional agriculture : A Case study of four agricultural divisions in kwara state of Nigeria, Journal of rural economics and development, Vol. 9, N°2
- Osifo. D.E., "Economics of the rice industry of the western state of Nàgeria. " NISER, University of Ibadan, oct. 1971
- Rigoulot, J.P., "An analysis of constraints on expanding rice output in the Casamance region of senegal", African Rural Economy Working paper n° 31, 1980
- Robinson; K.L., "The economics of increasing staple food production in West Africa," IIAA Weekly seminar paper, May 1974
- Spencer, D.S.C., "The efficient use of resources in the production of rice in sierra - leone; A linear programming study.", Unpublished Ph. D. Dissertation, University of Illinois, 1972
- Sprey, L.H., "Agricultural development in Upper Volta; the AVV settlement projects", International Institute for land reclamation and Improvement, wageningen, Annual report, 1976
- Swanson, R.A., "Gourmanthe agriculture", BAEP, ORD de l'Est, may 1978
- Weldring J.R., "Synthèse sur les aménagements hydro-agricoles dans l'ORD de l'Est, BPA, ORD de l'Est, Mai 1979
- Welsch, D.E., "Reponse to economic incentive by abakaliki rice farmers in eastern Nigeria, Journal of farm economics, vol X LVII, n°4, 1965
- _____, "Rice marketing in eastern Nigeria, ", Food research institute studies stand ford university, vol. VI, n°3, 1966
- Whitney Thomas, "Labor utilisation on small farms in the bas-fonds areas of eastern Mali, Mimeo, Department of agricultural Economics, purdue University, May 1980
- Winch. F.E., "Costs and returns of alternative rice production systems in Northern Ghana : implications for output, employment and income distribution", Unpublished ph. D. Dissertation, Michigan State Univ., 1976.