



**Thèse Présentée
par Kossi M.
SEDZRO**

**UNIVERSITÉ
NATIONALE DE CÔTE
D'IVOIRE**

**Accroissement du revenu et sécurité
alimentaire cas des petites
exploitations agricoles dans la
préfecture de Vo (République du Togo)**

27 Janvier 1996

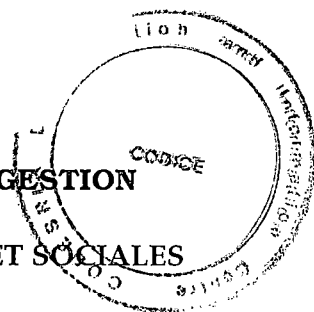
RÉPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE
Union - Discipline - Travail

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



FACULTÉ DES SCIENCES ÉCONOMIQUES ET DE GESTION

CENTRE IVOIRIEN DE RECHERCHES ÉCONOMIQUES ET SOCIALES



THÈSE

Présentée en vue de l'obtention du

**Diplôme de Doctorat de 3^{ème} Cycle
en Sciences Économiques**

(Economie Rurale)

ACCROISSEMENT DU REVENU ET SECURITE ALIMENTAIRE

*Le Cas des Petites Exploitations Agricoles
dans la Préfecture de Vo
(République du Togo)*

Par

Kossi M. SEDZRO

Soutenue publiquement le 27 Janvier 1996

COMPOSITION DU JURY

Président : Docteur Mama OUATTARA

*Maître de Conférences Agrégé
Faculté des Sciences Economiques
et de Gestion
Université Nationale de Côte d'Ivoire*

Membres : Jacques Hiey PEGATIENAN, Ph.D

*Maître de Conférences
Secrétaire Général du Programme
de Doctorat de 3^{ème} Cycle en
Economie Rurale
Université Nationale de Côte d'Ivoire*

Dirk PERTHEL, Ph.D

*Maître de Recherches
Centre Ivoirien de Recherches
Economiques et Sociales*

Amadjé DJOGO, Ph.D

*Chargé de Recherches
Centre Ivoirien de Recherches
Economiques et Sociales*

DEDICACE

A la mémoire de mon cher père trop tôt disparu;
A ma chère mère;
A tous les membres de ma famille;
A tous ceux qui oeuvrent pour la prospérité du
monde rural.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

REMERCIEMENTS

Ce travail ne saurait être une oeuvre solitaire. Plusieurs personnes, de près ou de loin et à divers degrés ont contribué à sa confection. Il reste bien entendu cependant que les erreurs persistantes n'engagent que notre responsabilité.

Nous exprimons notre profonde gratitude:

- à l'Agence Américaine pour le Développement International (USAID) pour le financement de notre formation au CIRES et de nos travaux de recherches;
- au Conseil pour le Développement de la Recherche Economique et Sociale en Afrique (CODESRIA) pour la subvention qu'il nous accordée pour l'achèvement de cette thèse;
- au Centre Ivoirien de Recherches Economiques et Sociales (CIRES) et le collectif de ses chercheurs et enseignants.

Nous adressons nos remerciements au professeur Mama OUATTARA, enseignant à la Faculté des Sciences Economiques et de Gestion de l'Université Nationale de Côte d'Ivoire, qui malgré ses occupations a accepté de présider le Jury de soutenance.

Nous remercions particulièrement les professeurs qui nous ont aidé dans la réalisation de ce travail. Ce sont:

- Dr Jacques Hiey PEGATIENAN, notre directeur de thèse pour les conseils et la disponibilité pendant toute notre formation et durant la réalisation de ce travail;

-Dr Dirk PERTHEL dont la disponibilité, la qualité et la rigueur de l'encadrement ont permis de renforcer le caractère scientifique de notre analyse;

-Dr Robert DEUSON pour la disponibilité, les conseils, la pertinence des critiques et commentaires apportés à notre travail. Nous avons été très sensible à ses efforts personnel qui nous ont permis d'acquérir l'équipement informatique qui nous a été d'une aide précieuse et déterminante;

-Dr Berté KAMA dont la disponibilité, les remarques et conseils ont permis d'améliorer la qualité scientifique de ce travail;

-Dr Amadjé DJOGO dont les observations et les conseils ont permis de relever le niveau scientifique de cette étude.

-Dr Louise HALLY, pour les critiques et suggestions apportées pendant l'élaboration de la proposition de recherche.

Nous remercions :

-tous nos camarades étudiants du CIRES pour le soutien moral et l'amitié qu'ils nous ont témoignés;

-le personnel du CIRES pour sa serviabilité;

-le directeur de l'Institut National des Cultures Vivrières à Cacaveli (Lomé), monsieur Kodjo TETEVI et le personnel de cet institut pour leur soutien moral;

-Monsieur Kwami AGBANYO pour son amitié et son soutien moral durant notre formation et ce travail;

- le personnel de la Direction des Enquêtes et Statistiques Agricoles (Lomé) pour sa disponibilité;
- nos enquêteurs qui sous la pluie et le soleil, ont donné le meilleur d'eux-mêmes pour rendre les données disponibles;
- les membres de notre famille pour leur compréhension et leur patience.

Enfin que tous ceux qui, d'une façon ou d'une autre nous ont aidé dans notre formation et la réalisation de ce travail, trouvent dans ces lignes nos remerciements les plus sincères.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

RESUME

Les efforts réalisés par le secteur rural de l'économie togolaise dans le cadre des objectifs définis par les plans quinquennaux de développement (1965-1985), n'ont pas suffi pour accroître la production vivrière au même rythme que la population. Bien que la production et la consommation alimentaires nationales aient augmenté respectivement de 1,4% et 1,9% de 1984 à 1992, la production et la consommation par habitant ont régressé respectivement de 1,7 et de 1,2% pendant la même période (BM, 1992; BAD, 1994).

Les paysans qui fournissent la presque totalité de la production nationale vivrière chaque année, veulent d'abord assurer l'autosuffisance alimentaire de leur ménage. Par ailleurs le crédit informel auquel ils ont accès pour l'acquisition des intrants (engrais, semences améliorées) pouvant leur permettre d'accroître leur productivité, est rare et donc cher.

De plus, les nouvelles orientations de politiques agricoles recommandent le désengagement de l'Etat.

La question se pose de savoir comment les paysans peuvent-ils assurer plus que leur sécurité alimentaire s'ils n'augmentent pas la productivité de leur exploitation? Et comment peuvent-ils accroître cette productivité s'ils n'augmentent pas leurs revenus qui leur permettraient d'acquérir les intrants?

Ainsi la question à la quelle nous avons tenté de répondre est celle-ci: comment le paysan peut-il accroître le niveau

de revenu issu de son exploitation vivrière tout en assurant son autoconsommation alimentaire?

L'objectif principal poursuivi est d'identifier le meilleur plan de production permettant au paysan d'accroître son niveau de revenu tout en lui assurant son autoconsommation alimentaire.

La préfecture de Vo a été retenue pour l'étude pour les deux raisons suivantes: 1) la production vivrière y est l'activité économique prédominante, 2) le paysan ne peut accroître sa production qu'en améliorant la productivité, la terre étant rare. La programmation linéaire intégrant le risque, le Target MOTAD, a permis d'atteindre les objectifs de recherche.

Les résultats obtenus indiquent que la terre est le principal facteur limitant. Les plans proposés permettent aux paysans représentatifs de mieux couvrir leur besoins alimentaires en termes quantitatifs et d'améliorer leur niveau de revenu de 55 à 118% par rapport aux plans de production actuels.

Les suggestions découlant des résultats de l'étude s'articulent autour du meilleur système cultural à proposer aux paysans et de la création de système de crédit rural.

Le système cultural défini comme une combinaison des cultures dans le temps et l'espace sur une exploitation donnée, doit être modifié.

Le plan optimal propose qu'en moyenne 80% de toutes les terres disponibles sur chaque exploitation soient consacrées

à l'association maïs-manioc-niébé et 20% à l'association maïs-manioc en première saison. En deuxième saison 80% des mêmes terres devraient être consacrées à l'association maïs-manioc et 20% au manioc.

Puisque l'intensification de la production s'impose à cause du facteur limitant terre, la recherche agronomique doit déterminer ou compléter les informations sur les doses d'engrais convenant à la fois à toutes les cultures en association comme le pratique le paysan. La détermination des doses d'engrais à recommander aux paysans doit tenir compte des contraintes économiques pour être optimale.

La création d'un système de crédit rural fonctionnant de façon autonome sur la base de l'épargne de ses membres est à encourager par l'Etat. L'Etat jouera au départ le rôle de facilitateur pour l'organisation et la mise en place du système de crédit.

TABLE DES MATIERES

DEDICACE	i
RÉMERCIEMENTS	ii
RESUME	v
LISTE DES TABLEAUX	xiii
LISTE DES ANNEXES	xv
LISTE DES CARTES ET DES GRAPHIQUES	xvii
LISTE DES SIGLES ET ABBREVIATIONS UTILISÉS	xviii
INTRODUCTION	1
CHAPITRE PREMIER	5
PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS DE RECHERCHE	5
1.1 Généralités géographiques	5
1.2 Problématique	6
1.21 Aperçu sur le secteur agricole	6
1.211 Principaux plans de développement	6
1.212 Evolution des performances du secteur agricole	9
1.22 Aperçu sur le sous-secteur agricole alimentaire	12
1.221 Production vivrière et besoins alimentaires	12
1.222 Efforts pour couvrir les besoins alimentaires	13
1.223 Les facteurs de production vivrière	15
1.224 Objectifs de production et principales productions vivrières	17
1.225 Risques de production et de revenu	18
1.3 Le problème	20
1.4 Objectifs	21
CHAPITRE DEUX	23
REVUE DE LA LITTÉRATURE ET HYPOTHESES DE RECHERCHE	23
2.1 Le problème du revenu et les objectifs du paysan	23
2.2 Les performances de l'agriculture paysanne	26
2.21 Allocation de ressources et niveau de revenu	26
2.22 Disponibilité en ressources et revenu	27
2.221 La terre	27
2.222 La main d'oeuvre	29
2.223 Le capital	32
2.23 Performance agricole et pauvreté	32

2.3	La prise en compte de la sécurité alimentaire et du risque	34
2.31	La sécurité alimentaire	34
2.32	La prise en compte du risque	35
2.321	Modélisation de la prise en compte du risque	35
2.322	Quelques exemples de prise en compte du risque	38
2.4	Les hypothèses de recherche	42
 CHAPITRE TROIS		43
METHODE D'ANALYSE		43
3.1	Justification du choix des outils	43
3.11	La budgétisation	43
3.12	La programmation linéaire	46
3.2	Le choix des paysans représentatifs	49
3.3	Spécification théorique du modèle	52
3.31	La fonction objectif	52
3.32	Les contraintes	53
3.321	La contrainte de terre	54
3.322	La contrainte de main d'oeuvre	54
3.323	La contrainte financière	55
3.324	La contrainte de déviation en dessous du revenu minimum (Target)	56
3.325	La contrainte d'aversion au risque	57
3.326	Contrainte de positivité des activités	58
3.4	Spécification empirique des variables du modèle	58
3.41	Fonction objectif	58
3.411	Activités de production	58
3.412	Location de terre	60
3.413	Location de main d'oeuvre salariée	61
3.414	Les sources de crédit	61
3.42	Les contraintes	62
3.421	La terre	62
3.422	La main d'oeuvre	63
3.423	La contrainte financière	64
3.424	Le coût du risque	64
3.425	Le paramètre du risque	68

CHAPITRE QUATRE	69
METHODE DE COLLECTE DES DONNEES	69
4.1 Choix de la zone d'étude	69
4.11 Importance des cultures vivrières	69
4.12 Forte densité de population	70
4.2 Choix de l'échantillon.	70
4.3 Sélection et formation des enquêteurs	71
4.4 Période des enquêtes et données collectées	72
4.5 Méthode de collecte des données sur le terrain.	73
4.51 Le questionnaire	73
4.52 Les procédures de mesure	73
4.521 Mesure de la superficie	73
4.522 Mesure de la main d'oeuvre	74
4.523 Mesure de la productivité de la terre	74
4.524 Mesure du capital liquide	75
4.53 Collecte d'autres informations utiles	75
4.6 Saisie et traitement des données	75
4.7 Principales caractéristiques agricoles de la préfecture	76
4.71 Climat	76
4.72 Les terres agricoles et les cultures pratiquées	76
4.73 Autres activités	77
CHAPITRE CINQ	79
RÉSULTATS ET ANALYSES	79
5.1 Analyse financière	79
5.11 Le revenu par superficie	79
5.12 La valorisation de la main d'oeuvre	81
5.2 Validation des modèles de base	84
5.3 Niveau de revenu et couverture des besoins alimentaires	86
5.31 Cas du paysan représentatif travaillant sur terre familiale	87
5.32 Cas du paysan représentatif travaillant sur terre louée	89
5.33 Cas du paysan représentatif travaillant sur terre familiale et de location	91
5.4 Plan de production et couverture des besoins alimentaires en termes quantitatifs	94
5.41 Cas du paysan représentatif travaillant sur terre familiale	94
5.42 Cas du paysan représentatif travaillant sur terre de location	95
5.43 Cas du paysan travaillant sur terre familiale et de location	97
5.5 Niveau d'utilisation et coûts d'opportunité des ressources utilisées	98
5.51 Le paysan exploitant uniquement des terres familiales	99
5.511 Coût d'opportunité de la terre	100

5.512	Coût d'opportunité de la main d'oeuvre	101
5.513	Coût d'opportunité du capital . . .	101
5.52	Le paysan exploitant uniquement des terres de location	102
5.521	Coût d'opportunité de la terre . . .	103
5.522	Coût d'opportunité de la main d'oeuvre	104
5.523	Coût d'opportunité du capital . . .	104
5.53	Le paysan exploitant la terre familiale et de location	105
5.531	Coût d'opportunité de la terre . . .	106
5.532	Coût d'opportunité de la main d'oeuvre	106
5.533	Coût d'opportunité du capital . . .	107
5.6	Analyses de simulation	108
5.61	L'effet du degré d'aversion au risque sur le plan optimal de production . . .	109
5.611	Cas du paysan exploitant uniquement des terres familiales	110
5.612	Cas du paysan exploitant uniquement des terres louées	113
5.613	Cas du paysan exploitant des terres familiales et de location	115
5.62	Effets de l'application de la nouvelle technologie sur le niveau de revenu . .	116
5.621	Cas du paysan représentatif sur terres familiales	119
5.622	Cas du paysan représentatif sur terres louées	120
5.623	Cas du paysan représentatif sur terres familiales et de location . . .	121
5.63	Effets de la baisse du taux d'intérêt sur le crédit et de l'augmentation du prix des intrants sur le niveau de revenu.	122
5.631	Cas du paysan représentatif sur terres familiales	124
5.632	Cas du paysan représentatif sur terres de location	126
5.633	Cas du paysan représentatif sur terres familiales et de location . . .	128

CHAPITRE SIX	132
CONCLUSION GENERALE ET SUGGESTIONS	132
6.1 Rappel du problème et des objectifs de recherche	132
6.2 Conclusion	134
6.21 Maximisation du revenu, sécurité alimentaire et contrainte en ressources	134
6.22 L'effet du degré d'aversion au risque	135
6.23 Les limites de l'étude	136
6.3 Suggestions	137
6.31 Les systèmes de cultures	137
6.311 Les meilleures associations culturales	137
6.312 L'intensification de la production	138
6.313 La vulgarisation	139
6.32 Création de système de crédit rural	140
6.33 Distribution des intrants et offre des produits de récolte	140
6.331 Distribution des intrants	141
6.332 Commercialisation des produits agricoles	142
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	143
ANNEXES	153

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1	Croissance annuelle moyenne de la production en pourcentage	10
Tableau 1.2	Evolution du PIBA par actif agricole	11
Tableau 1.3	Couverture des besoins alimentaires	12
Tableau 3.1	Proportion des provenances des terres suivant les ménages	51
Tableau 3.2	Calendrier cultural	59
Tableau 3.3	Taux de salaires observés par opération culturale pendant l'enquête (1992)	61
Tableau 5.1	Marge brute par hectare	80
Tableau 5.2	Marge brute moyenne par personne-jour équivalent	82
Tableau 5.3	Comparaison du plan actuel et du plan optimal	85
Tableau 5.4	Activités et revenu du paysan	88
Tableau 5.5	Activités et revenu du paysan	90
Tableau 5.6	Activités et revenu du paysan	92
Tableau 5.7	Production et couverture des besoins alimentaires	95
Tableau 5.8	Production et couverture des besoins quantitatifs alimentaires.	96
Tableau 5.9	Production et couverture des besoins alimentaires	97
Tableau 5.10	Niveau d'utilisation et coûts d'opportunité des ressources	99
Tableau 5.11	Niveau d'utilisation et coûts d'opportunité des ressources	103
Tableau 5.12	Niveau d'utilisation et coûts d'opportunité des ressources	105
Tableau 5.13	L'effet du risque sur le plan de production	111
Tableau 5.14	L'effet du risque sur le plan de production	113

Tableau 5.15: Résultats de démonstration réalisée dans les conditions de production du paysan par DRDR-Vo. (1991)	117
Tableau 5.16 Activités et revenus du paysan représentatif utilisant la nouvelle technologie.	119
Tableau 5.17 Activités et revenus du paysan représentatif utilisant la nouvelle technologie	120
Tableau 5.18 Activités et revenus du paysan représentatif utilisant la nouvelle technologie	121
Tableau 5.19 Crédit pour acquérir la nouvelle technologie et niveaux de revenu	125
Tableau 5.20 Crédit pour acquérir la nouvelle technologie et niveaux de revenu	127
Tableau 5.21 Crédit pour acquérir la nouvelle technologie et niveaux de revenu	129

CODESRIA - BIBLIOTHÈQUE

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1: Principales productions vivrières du Togo . . .	154
1.1: Productions nationales des principales cultures vivrières de 1988 à 1992 en tonnes	154
1.2: Production des principales cultures vivrières de la région maritime	155
Annexe 2: Evolution macro-économique	156
2.1: Evolution du PIB par secteur de 1983 à 1987 . . .	156
2.2: Evolution du PIB par secteur de 1988 à 1992 . . .	157
Annexe 3: Choix des exploitations représentatives . . .	158
3.1: Exploitations sur terres familiales	158
3.2: Exploitations sur terres de location	159
3.3: Exploitations sur terres familiales et de location	160
Annexe 4: Budgets par hectare des exploitations représentatives	161
4.1: Budget par hectare d'activité du paysan représentatif sur terre familiale	161
4.2: Budget par hectare d'activité du paysan représentatif sur terre de location	164
4.3: Budget par hectare d'activité du paysan représentatif sur terre familiale et de location	166
Annexe 5: Comparaison des systèmes de cultures	169
Annexe 6: Marges brutes issues des exploitations représentatives actuelles	170
6.1: Marge brute totale issue de l'exploitation représentative actuelle sur terre familiale . . .	170
6.2: Marge brute totale issue de l'exploitation représentative actuelle sur terre de location	171
6.3: Marge brute totale issue de l'exploitation représentative actuelle sur terre familiale et de location	172
6.41 Exploitations sur terres familiales	173

6.42 Cas des exploitations sur terres louées	174
6.43 Cas des exploitations sur terres familiales & terres louées	175
Annexe 7: Doses et prix des intrants vulgarisés dans la préfecture de Vo (1992)	175
Annexe 8: Tableau des prix moyens mensuels observés sur les marchés ruraux de la préfecture en 1992	176
Annexe 9: Détermination du revenu minimum annuel de subsistance	176
9.1: Consommation alimentaire annuelle per capita en milieu rural (Région Maritime)	176
9.2: Unités de consommation individuelle	177
9.3: Nombre d'unités de consommation du ménage représentatif travaillant sur terre familiale	177
9.4: Revenu minimum annuel de subsistance pour l'exploitation représentative sur terre familiale	177
9.5: Nombre d'unités de consommation du ménage représetatif travaillant sur terre de location	178
9.6: Revenu minimum annuel de subsistance pour l'exploitation représentative sur terre de location	178
9.7: Nombre d'unités de consommation du ménage représentatif travaillant sur terre familiale et de location	178
9.8: Revenu minimum annuel de subsistance pour l'exploitation représentative sur terre familiale et de location	179
Annexe 10: Pluviométries annuelles enregistrées à Vogan	179
Annexe 11: Modèles de base des exploitations représentatives	180
Annexe 12: Liste des activités et des contraintes	184

LISTE DES CARTES ET DES GRAPHIQUES

Carte no 1: Carte administrative du Togo

Carte no 2: Carte régionale: Région Maritime et situation géographique de la préfecture de Vo

Graphique no 1: Frontière de revenu du paysan représentatif sur terre familiale

Graphique no 2: Frontière de revenu du paysan représentatif sur terre de location

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS UTILISES

B A D:	Banque Africaine de Développement
B M:	Banque Mondiale
D E S A:	Direction des Enquêtes et Statistiques Agricoles
D R D R:	Direction Régionale du Développement Rural
F A O:	Food and Agriculture Organization
I F D C:	International Fertilizer Development Center
I N R S:	Institut National de Recherche Scientifique
NT:	Nouvelle Technologie
P A S:	Programme d'Ajustement Structurel
P I B:	Produit Intérieur Brut
P I B A:	Produit Intérieur Brut Agricole
PJE:	Personne-Jour Equivalent
ha:	hectare
kg:	kilogramme

INTRODUCTION

Il est reconnu aujourd'hui que l'Afrique subsaharienne autrefois exportatrice de produits alimentaires, est devenue importatrice depuis les années 70. Et de toutes les régions du Tiers Monde, l'Afrique subsaharienne est celle qui a connu la croissance en production vivrière la plus lente durant les deux dernières décennies (Banque Mondiale, 1992).

Et pourtant selon un rapport de la Banque Mondiale (1989), l'agriculture africaine dispose de grandes potentialités agricoles dans ses états pour permettre de nourrir près de trois fois sa population actuelle. Selon la FAO (1989), la production vivrière doit croître au moins de 4% par an dans les années 90 pour pouvoir suivre l'évolution de la population.

Au Togo, le secteur vivrier traditionnel détenu par les petits exploitants, fournit la presque totalité de la production vivrière¹ nationale. L'essentiel des besoins alimentaires de base est assuré par ce secteur. Mais des études faites à partir des statistiques de la décennie 1978-1987, ont révélé une baisse importante et régulière de la production vivrière par habitant². Le pays est importateur de produits alimentaires et le riz y occupe une place prépondérante. Chaque habitant

¹Direction des Enquêtes et Statistiques Agricoles:
Production des principales cultures vivrières,
1984/1992, Lomé.

²-Direction Générale du Plan et du Développement:
Tendances de la production nationale vivrière, 1989,
Lomé.

consomme en moyenne 16 kilogrammes de riz par an dont la moitié est importée³.

Cette situation a amené les autorités togolaises dès le début des années 80 à se préoccuper du renforcement des structures d'encadrement du paysan, de l'amélioration des pratiques culturales, de la diffusion des semences améliorées et de l'utilisation des engrais chimiques.

Ces actions devraient permettre d'accroître la production vivrière de façon substantielle grâce à une productivité plus élevée. Et pour cela trois objectifs principaux étaient poursuivis:

- 1) satisfaire aux besoins d'autosuffisance alimentaire nationale;
- 2) diversifier la production vivrière nationale;
- 3) dégager des surplus alimentaires exportables.

Mais les résultats obtenus au début des années 90 sont à peine perceptibles par rapport aux ressources humaines et financières engagées.

Une observation plus attentive permet de constater qu'après plus de trois décennies d'indépendance l'agriculture togolaise connaît aujourd'hui des difficultés parmi lesquelles:

-la faiblesse de la productivité aboutissant à une production vivrière nationale de plus en plus insuffisante par habitant;

³ Direction de la statistique: Consommation alimentaire..., EBC No 12, 1992, Lomé.

-la paupérisation accrue des populations rurales et le développement de l'exode rural⁴.

A la suite de ce constat et à l'analyse des performances du secteur rural vivrier sur la période 1986 à 1990, de nouvelles orientations et mesures générales ont été prises⁵.

Elles concernent:

-la responsabilisation de l'agriculteur et le désengagement de l'Etat⁶;

-la libéralisation de la commercialisation des produits vivriers;

-la réduction des coûts de commercialisation des produits de rentes.

La réussite de ces nouvelles orientations nécessite en partie que la recherche éclaire davantage les agriculteurs et les décideurs politiques. C'est dans ce cadre que se situe la présente étude qui se propose de déterminer comment les paysans peuvent améliorer le niveau de revenu issu de leurs exploitations vivrières tout en assurant l'autoconsommation alimentaire. Car l'amélioration du niveau de revenu des agriculteurs permet une productivité plus élevée des

⁴-Direction Générale du Développement Rural: Rapports interservices...,1991, Lomé.

⁵-Direction de la Planification Rurale: Etats généraux de l'agriculture et du foncier, 1992, Lomé.

⁶-C'est le lieu de préciser que ces nouvelles orientations ont en partie influencé nos premiers objectifs de recherche définis pendant le développement de la proposition de recherche. Les engrais et semences améliorées ne devant plus être subventionnés, il n'y a pas eu de distribution aux paysans pendant notre période d'enquête.

exploitations grâce à l'acquisition d'intrants extérieurs (Banque Mondiale, 1992; Harsch, 1994).

Notre étude s'articule autour des points suivants:

- le premier chapitre présente la problématique et les objectifs de recherche;
- le deuxième chapitre se consacre à la revue de littérature à l'issue de laquelle les hypothèses de recherche sont présentées;
- les méthodes d'analyse et de collecte de données font l'objet des chapitres trois et quatre;
- les deux derniers chapitres, cinq et six, nous permettent d'abord de présenter et d'analyser les résultats puis de faire des suggestions à la suite d'une conclusion générale.

CHAPITRE PREMIER

PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS DE RECHERCHE

Les efforts réalisés par le secteur rural de l'économie togolaise depuis près de trois décennies n'ont pas suffi pour accroître la production vivrière au même rythme que la population. Le paysan traditionnel est le principal producteur des cultures vivrières.

Dans ce chapitre, après les généralités géographiques, nous présentons dans une première partie l'évolution du secteur agricole au cours des 30 dernières années et analysons les performances du secteur pendant près d'une décennie (1984-1992). Dans une deuxième partie, le problème et les objectifs de recherche seront présentés.

1.1 Généralités géographiques

Situé en bordure du Golfe de Guinée sur la côte sud de l'Afrique de l'Ouest, le Togo couvre une superficie de 56600 km². Il est limité au nord par le Burkina Faso, à l'est par le Bénin, à l'ouest par le Ghana et au sud par l'Océan Atlantique. La capitale est Lomé.

La population actuelle est estimée à 3,8 millions de personnes dont plus de 70% vivent en milieu rural. Le taux de croissance se situe autour de 3,2% par an (Nations Unies, 1993).

Le pays connaît deux zones climatiques. Dans la moitié sud du pays le climat est du type subéquatorial avec une grande saison sèche de novembre à mars suivie d'une grande saison

des pluies d'avril à juillet. Les deux saisons précédentes sont intercalées par une petite saison de pluie (octobre à novembre) et une petite saison sèche d'août à septembre. La moitié nord du pays a un climat du type soudanien avec une saison des pluies d'avril à octobre et une saison sèche de novembre à mars.

1.2 Problématique

1.21 Aperçu sur le secteur agricole

1.211 Principaux plans de développement

Le secteur agricole est l'un des plus importants par sa contribution au produit intérieur brut (cf. annexe 2.1 et 2.2). Observé sur les 30 dernières années, le secteur peut être vu sous deux périodes:

- la première période de 1965 à 1985 correspond à l'élaboration et au lancement des quatre Plans quinquennaux de développement;
- la deuxième période de 1986 à nos jours.

a) Première période: 1965-1985

L'objectif des deux premiers Plans (1965-1975) pour le secteur agricole se résume en la mise en place de structures de base pour la production (routes, pistes rurales et services d'encadrement agricole).

L'objectif des deux derniers Plans (1976-1985) met l'accent sur l'amélioration de la production agricole.

A la suite de l'exécution de ces plans quinquennaux pendant deux décennies (1965-1985), la production du maïs a progressé en moyenne de 4% par an, le sorgho et le mil de 1%. Sur toute la période les productions de niébé et d'arachide ont progressé chacune de 2%, le riz a régressé de 6%, le manioc et l'igname ont régressé respectivement de 50% et 51% sur la période⁷.

Globalement, les cultures d'exportation n'ont pas mieux évolué sur la même période. La production de café a été stationnaire, celle du cacao a régressé de 9% et celle du palmier à huile de 50%. La production de coton a progressé de 15% par an en moyenne.

Les productions animale et halieutique ont progressé en moyenne de 3,2% par an.

Au cours de cette première période l'Etat a investi successivement dans le secteur et pour chacun des Plans quinquennaux, 4,5, 12,5, 24,6 et 41,8 milliards de francs cfa. En contrepartie et pendant la même période, le secteur a contribué au produit intérieur brut (PIB) et aux recettes d'exportation respectivement de 39% et 30% en moyenne par an. Les résultats de productions obtenus à la fin de cette période ne permettent pas d'affirmer que la production agricole a été satisfaisante face aux besoins de la population.

⁷-Direction de la Planification Rurale: Revue du secteur rural..., 1992, Lomé.

b) Deuxième période: De 1986 à nos jours

Pour accroître les chances d'atteindre les objectifs de production, une nouvelle approche dénommée Nouvelle Stratégie du Développement Rural a été mise en place dès 1985.

L'esprit central de cette approche est que le paysan doit être considéré comme l'acteur et le bénéficiaire du développement. Dans la pratique l'accent est mis:

-en amont de la production, sur la formation du paysan, les méthodes et techniques plus performantes à utiliser, les intrants et ressources financières à mettre à la disposition du paysan,

-au niveau de la production, sur l'appui à apporter par les Organisations Non Gouvernementales, les nouvelles pratiques culturelles,

-en aval de la production, sur les pratiques de stockage permettant de réduire les pertes après récolte, l'appui à la commercialisation des produits agricoles.

Les moyens financiers utilisés au cours de cette période proviennent du budget de l'Etat et des dons extérieurs. Le secteur, selon la Direction Générale du Plan, a absorbé 31 à 40% des investissements totaux de 1986 à 1990, en apportant une contribution moyenne de 33% par an au PIB. Ce qui est inférieur à sa contribution moyenne de la période précédente, (39%).

A la suite des résultats obtenus de cette nouvelle approche et à leur analyse, les Autorités du pays dans une déclaration de politique générale recommandent⁸:

-le secteur agricole, dans le court terme doit accroître la productivité de toutes les cultures pour assurer la sécurité alimentaire,

-le niveau de revenu des paysans doit être amélioré et permettre de redresser l'économie nationale.

Après avoir suivi cette évolution, l'on peut se poser la question de savoir quelle est la performance du secteur agricole en termes de couverture des besoins alimentaires et de toute la population et du relèvement du niveau de revenu des paysans?

1.212 Evolution des performances du secteur agricole

Après cet aperçu du secteur et de la présentation des nouvelles orientations de politique agricole, il apparaît utile d'analyser les performances du secteur en termes d'évolution de la production globale par rapport à celle de la population.

Pour cela nous utiliserons trois critères: la croissance de la production et du revenu par habitant et la capacité du secteur à satisfaire les besoins de consommation alimentaire.

⁸-Direction Générale du Plan et du Développement:
Cadre macro-économique 1991/1995, 1990, Lomé.

a) Croissance de la production agricole

Elle nous permet de constater l'évolution de la productivité du secteur.

Tableau 1.1 Croissance annuelle moyenne de la production en pourcentage

Période	Superficie ^a	Population ^b		Production ^c	
	agricole	active totale	active agricole	agricole totale	alimentaire par habitant
1984-1992	1.5	3.2	- 0.33	4.9	- 0.7

Sources: a) INRS, 1991;

b) BAD, 1994;

c) BM, 1994

Le tableau 1.1 indique que de 1984 à 1992, la production agricole totale a connu une croissance moyenne positive de 4,9% par an. Pendant la même période alors que la population active totale a augmenté de 3,2% par an, la population active agricole a régressé en moyenne de 0,33% par an. La diminution de la population active agricole par rapport à la population active totale n'est pas nécessairement un mauvais signe pour l'économie nationale. Car elle libère de la main d'oeuvre pour d'autres secteurs de l'économie. Mais il faut alors que cette diminution soit accompagnée d'une augmentation de la productivité de la main d'oeuvre. Ce qui n'est pas le cas pour le secteur agricole du pays car la production alimentaire par habitant a régressé en moyenne de 0,7% par an bien que la production agricole totale ait augmenté (4,9%). Cette baisse de productivité moyenne ne surprend pas. Le

secteur traditionnel de l'agriculture, principal producteur agricole national, non seulement utilise peu d'intrants extérieurs (engrais et semences améliorées) mais aussi pratique très peu ou pas de mécanisation.

b) Croissance du revenu par actif agricole

Suivre l'évolution du produit intérieur brut agricole (PIBA) total par habitant nous permettra de dire si le secteur agricole permet à ceux qui y travaillent d'améliorer leur revenu.

Pour ce faire, connaissant le PIB aux prix constants du marché de 1985, la part de ce PIB provenant du secteur agricole chaque année et la part de la population active travaillant dans le secteur agricole chaque année, nous avons déterminé le PIBA total et le PIBA par actif agricole pendant chaque année sur la période 1984 à 1992.

Tableau 1.2 Evolution du PIBA par actif agricole

Période	Croissance du PIBA total (%)	Croissance du PIBA par habitant (%)
1984-1992	13	- 1.2

Source: BAD, 1994".

L'observation du tableau (1.2) qui précède indique que bien que le PIBA total réel sur la période ait augmenté de 13%, au cours de la période 1984 à 1992, le PIBA réel par habitant a régressé pendant la même période de 1,2%. Cela veut dire que le secteur agricole n'a pas permis à ceux qui y travaillent, d'améliorer leur niveau de revenu pendant cette période. Le

secteur doit accroître sa productivité pour pouvoir améliorer le revenu de ceux qui vivent des activités du secteur.

1.22 Aperçu sur le sous-secteur agricole alimentaire

1.221 Production vivrière et besoins alimentaires

La capacité du secteur agricole à couvrir les besoins alimentaires est l'un des objectifs de développement du pays.

Tableau 1.3 Couverture des besoins alimentaires

Période	Croissance en pourcentage				Taux de couverture des besoins alimentaires
	Production ^a alimentaire agricole totale	Production ^a agricole par habitant	Consommation ^b alimentaire agricole totale	Consommation ^b alimentaire agricole par habitant	
1984-1992	1,4	- 1,7	1,9	- 1,2	- 0,5

Sources: a) BAD, 1994;

b) BM, 1992 et 1994.

La lecture du tableau 1.3 indique que la production et la consommation alimentaires nationales ont connu une croissance positive respective de 1,4% et 1,9% pendant la période de 1984 à 1992. Mais pendant la même période la production et la consommation alimentaires par habitant ont régressé de 1,7% et 1,2% respectivement. Le taux de couverture des besoins alimentaires de la population par la production nationale a régressé de 0,5% pendant la même période.

De ce qui précède, nous déduisons que l'augmentation de la production alimentaire nationale augmente moins vite que la population n'augmente.

Selon un rapport de la Banque Mondiale (1992), l'augmentation rapide de la population et la faiblesse des investissements agricoles en Afrique subsaharienne, ont entraîné une baisse de la superficie des terres arables disponibles par habitant de 0,5 à 0,3 ha en près de 20 ans (1965-1987). Ce qui a eu pour conséquence la réduction du temps de jachère nécessaire pour régénérer les forêts et la fertilité des terres. L'épuisement des sols qui en résulte, a entraîné la baisse des rendements agricoles ou leur stagnation.

Le Togo n'échappe pas à cette évolution.

Pour rétablir l'équilibre, selon le rapport, il faut promouvoir l'utilisation des pratiques et des intrants agricoles appropriés. Mais comment investir à présent dans l'utilisation des intrants si le paysan n'a pas les fonds nécessaires? S'il peut accroître le revenu issu de son exploitation, c'est une opportunité à saisir.

1.222 Efforts pour couvrir les besoins alimentaires

L'objectif des deux premiers plans quinquennaux de développement du Togo (1965/1975) était la mise en place d'infrastructures de base pour la production. Les deux derniers plans quinquennaux (1976/1985) visaient la diversification et l'amélioration de la production végétale, animale et halieutique. Malgré ces plans, la progression des principales cultures vivrières (maïs, sorgho, mil, niébé, manioc et igname) a été trop faible pour pouvoir suivre le

pas de la croissance démographique. Selon un rapport de la Banque Africaine de Développement (1994), l'importation de produits alimentaires a absorbé 33% des recettes d'exportation entre 1984 et 1988, 46% des mêmes recettes entre 1988 et 1992. C'est dire que les importations alimentaires absorbent une part non négligeable des devises du pays.

De ce qui précède, nous pouvons déduire qu'en moyenne chaque Togolais produit de moins en moins pour se nourrir, dispose de moins en moins de nourriture, en utilisant cependant une part de plus en plus grande de ses recettes d'exportation pour se procurer de la nourriture. Pourtant la proportion de la population active travaillant dans l'agriculture atteint 70%⁹. C'est dire que la production vivrière n'est pas suffisamment performante.

La presque totalité de la production vivrière de chaque année est réalisée par des paysans sur de petites exploitations familiales dont la taille dépasse rarement deux hectares.

Selon les rapports de la Direction des Enquêtes et Statistiques Agricoles (DESA), tout le secteur dit moderne avec un équipement motorisé, n'a exploité qu'un hectare

⁹-Direction Générale du Développement Rural: Rapports interservices..., 1991, Lomé.

contre 10 000 pour le secteur traditionnel pendant les campagnes agricoles de 1988 et 1989¹⁰.

Si l'on calcule le taux de croissance des superficies totales cultivées et celui de la production vivrière totale durant la décennie 1980-1989, à partir des données de la DESA (1984/1992), l'on obtient respectivement 2% et 1,9%. C'est dire que l'augmentation de la production est due en partie à celle des superficies cultivées sachant que le volume des intrants (engrais et semences améliorées) utilisés a relativement peu évolué au cours de la même période (DESA, 1984/1992). Or tous les paysans ne peuvent pas accroître chaque année leurs superficies cultivées dans leur contexte de production. En conséquence, il leur faut pour augmenter la production, accroître la productivité des facteurs (terre, main d'oeuvre, engrais).

Selon la DESA (1984/1992), le paysan togolais peut améliorer sa productivité et assurer la sécurité alimentaire de son ménage s'il disposait de ressources financières pour se procurer des intrants, particulièrement les engrais.

1.223 Les facteurs de production vivrière

Le paysan du secteur traditionnel vivrier togolais, pour produire, n'a surtout que sa terre et sa main d'oeuvre familiale. Il loue parfois de la main d'oeuvre extérieure pour compléter le travail familial et peut solliciter du

¹⁰-Direction des Enquêtes et Statistiques Agricoles:
Production des principales cultures vivrières, 1984/1992,
Lomé.

crédit du secteur informel pour compléter ses propres fonds. Il n'y a actuellement pas de crédit formel auquel le paysan a accès pour financer ses activités de production. Il peut se procurer de l'engrais et des semences améliorées quand les services étatiques de développement lui en proposent. Mais il utilise peu ces deux derniers intrants¹¹. Selon les rapports de la DESA (1984/1992), c'est le paysan de la Région Maritime, l'une des cinq régions économiques du Togo, qui utilise le moins d'engrais. D'après les mêmes rapports, seule une proportion de 4,7% des exploitations vivrières paysannes de ladite région, a reçu de l'engrais contre une moyenne nationale de 18% pendant la campagne agricole 1992. La Région Maritime est essentiellement productrice de cultures vivrières comparativement aux autres régions qui produisent aussi des cultures de rente ou d'exportation telles que le café, le cacao ou le coton. Ces dernières régions à cause des cultures d'exportation, utilisent plus d'engrais mis à la disposition des paysans à cet effet par les services étatiques. Les engrais utilisés pour les cultures de rente, profitent aussi aux cultures vivrières dans la rotation culturale.

Les outils utilisés par le paysan sur l'ensemble du pays sont surtout la machette et la houe traditionnelles. La culture attelée est généralement peu pratiquée dans la Région Maritime.

¹¹-Direction des Enquêtes et Statistiques Agricoles:
Production des principales cultures vivrières, 1984/1992,
Lomé.

Pour se procurer des fonds propres et financer ses activités de production le paysan de la région vend une partie de sa récolte, de son bétail (chèvre, mouton, volaille) ou des produits issus du palmier à huile qu'il exploite surtout comme culture de rente sur ses parcelles de cultures vivrières. Les fonds propres lui permettent surtout de payer la main d'oeuvre salariée en cas de besoin pour ne pas être en retard par rapport à la campagne agricole.

La disponibilité de liquidité selon les agriculteurs, permet de se procurer à temps les ressources manquantes ou insuffisantes (main d'oeuvre extérieure, engrais) et de pouvoir suivre ou rattraper le calendrier agricole. Ce calendrier est lui même très dépendant de la pluviosité souvent aléatoire. Les fonds propres du paysan constituent la meilleure source de liquidité. Le crédit n'étant pas toujours disponible au moment où le paysan en a besoin.

1.224 Objectifs de production et principales productions vivrières

Selon les rapports de la DESA (1984/1992), le paysan togolais en général produit d'abord pour sa propre sécurité alimentaire et celle des membres de sa famille.

Les principales productions vivrières du Togo peuvent être réparties en trois grands groupes (cf. annexe 1.1 et 1.2):

- les céréales (maïs, sorgho, mil, riz, fonio);
- les racines et tubercules (manioc, igname, patate douce, taro);

-les légumineuses (niébé, arachide, voandzou);

Les autres cultures vivrières, bananes, oranges etc. sont cultivées comme cultures de case ou en association avec les cultures d'exportation que sont le café, le cacao et le coton.

Ces cultures vivrières sont presque toujours cultivées en association (2 à 3 ou plus) sur une seule parcelle. Selon les paysans de la région d'étude, l'association culturale permet de réduire le risque de perdre toute sa récolte en cas d'insuffisance ou de mauvaise répartition de pluie pendant la campagne agricole. Les cultures associées n'ont pas toutes la même sensibilité à la sécheresse.

1.225 Risques de production et de revenu

La mauvaise répartition des pluies ou leur insuffisance pendant les campagnes agricoles est le plus important facteur de risque que le paysan togolais prend en compte dans ses activités de production agricole. Les maladies et les insectes qui attaquent les cultures, peuvent aussi être des sources de risque de production. Le paysan vend toujours une partie de ses récoltes vivrières pour faire face à ses besoins de liquidité. Un prix trop faible offert à ses produits, ne lui est pas favorable. Mais les effets du risque lié à la baisse des prix dépendent surtout de l'abondance des récoltes, c'est à dire des rendements donc des pluies. Les paysans de la zone d'étude utilisent très peu d'intrants extérieures qui sont sujets aux variations de prix. Les

paysans courent surtout donc des risques de production liés à la pluviométrie et à sa répartition. Mais ce risque de production se traduit aussi par le risque de revenu. Car l'abondance ou la faiblesse des récoltes influence les prix observés sur les marchés et donc le niveau de revenu des paysans.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

1.3 Le problème

Selon les rapports de la DESA (1984/1992), l'agriculteur traditionnel togolais pourrait améliorer la productivité et la sécurité alimentaire sur son exploitation s'il disposait de ressources financières pour se procurer des intrants, particulièrement les engrais. Or le crédit informel, le seul auquel il a accès, est rare et donc cher.

La question qui se pose alors est de savoir comment il peut y parvenir s'il n'accroît pas ses revenus grâce à son exploitation? Ce qui lui permettrait d'acquérir les intrants. En dehors des rapports de constat sur la faible performance du secteur agricole, il y a eu très peu de recherches socio-économiques sur la production vivrière paysanne. Ces recherches sont nécessaires pour éclairer les décideurs politiques et les paysans sur les actions à entreprendre pour améliorer la production vivrière nationale dans son ensemble et améliorer le niveau de revenu des agriculteurs.

Notre étude s'inscrit dans ce cadre.

Ainsi la question à la quelle nous tenterons de répondre est celle-ci: comment le paysan peut-il accroître le niveau de revenu issu de son exploitation vivrière tout en assurant son autoconsommation alimentaire?

Le cas des petites exploitations dans la préfecture de Vo paraît préoccupant pour deux raisons:

-premièrement, la rareté des terres due à la forte densité de population oblige le paysan à avoir pour seul recours

l'augmentation de la productivité agricole. Le paysan ne peut plus étendre les superficies pour accroître sa production.

-deuxièmement, la production vivrière est l'activité économique prédominante dans la préfecture (DESA, 1984/1992).

La petite exploitation, dans notre cas, est une exploitation dont la superficie totale ne dépasse pas deux (2) hectares. Elle est mise en valeur par les membres d'un seul ménage dont le chef est aussi le responsable de l'exploitation qui prend les décisions finales relatives à l'allocation de la ressource terre.

1.4 Objectifs

L'objectif principal est de déterminer le meilleur plan de production vivrière permettant au paysan d'améliorer son niveau de revenu tout en assurant son autoconsommation alimentaire.

Car une amélioration du niveau de revenu du paysan lui permettra de se procurer davantage d'intrants extérieurs pour accroître sa productivité.

Cet objectif comprend deux sous-objectifs spécifiques qui sont:

1- Déterminer les ressources (terre, main d'oeuvre et capital liquide) limitant l'accroissement du niveau de revenu.

La rareté de l'une ou plusieurs de ces ressources sur l'exploitation du paysan peut limiter le niveau de revenu.

2- Estimer l'effet du risque que prendraient les paysans de la zone d'étude sur le plan de production.

Si les paysans acceptent par exemple de produire suivant un plan comportant des risques, ils auront un plan différent de celui où les risques sont minimisés.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CHAPITRE DEUX

REVUE DE LA LITTÉRATURE ET HYPOTHESES DE RECHERCHE

Ce chapitre vise à faire le point sur les travaux réalisés et qui permettent de mieux comprendre les deux principaux objectifs de production du paysan traditionnel. Objectifs qui sont: s'assurer la sécurité alimentaire et maximiser le revenu.

2.1 Le problème du revenu et les objectifs du paysan

Nous ne pourrions évoquer le problème de la rentabilité de l'agriculture traditionnelle sans d'abord connaître les objectifs du paysan.

Il n'y a pas de doute, les facteurs physiques: eau, sol, température, etc. déterminent les cultures à pratiquer dans une région donnée. En dehors de ces facteurs, le paysan traditionnel adopte des plans de production différents de ceux qui correspondraient à une allocation optimale des facteurs de production en économie de marché. Les raisons sont liées aux objectifs du paysan.

La plupart des paysans selon Badouin (1987), tout en voulant maximiser leur revenu, veulent s'assurer la sécurité alimentaire, c'est à dire produire suffisamment de nourriture pour leur autoconsommation. Norman (1973a) fait observer que ce double objectif du paysan a une influence considérable sur les types de décisions que peut prendre celui-ci. Notamment les activités de production agricole qu'il choisit et son adoption potentielle des innovations technologiques qui lui

sont proposées. Nous partageons ce point de vue de l'auteur, car au Togo, la recherche agronomique a mis au point des variétés plus performantes de maïs. Mais le paysan hésite à les adopter. Car bien que les variétés sélectionnées aient un rendement physique supérieur aux variétés du paysan, ce dernier continue de préférer ses propres variétés à cause de leurs qualités organoleptiques et non parce qu'il peut vendre plus en produisant les variétés sélectionnées.

L'une des pratiques les plus communes chez l'agriculteur traditionnel, est l'association des cultures, peu importe la taille de l'exploitation, sa localisation ou la pression démographique exercée sur la terre. Le paysan par rapport à ses objectifs, perçoit, selon Norman (1973a) et Badouin (1987) l'association culturale comme un moyen:

- d'assurer la sécurité alimentaire des siens; car les différentes cultures en association sont de cycles différents, n'ont pas nécessairement les mêmes besoins en eau dans le temps et peuvent, pour certaines, tolérer ou mieux résister à la sécheresse;
- de maximiser ses revenus, car selon Norman (1977), le revenu tiré de l'association des cultures est souvent supérieur à celui obtenu en monoculture;
- de mieux gérer les facteurs (terre et main d'oeuvre) limitant les activités de production en multipliant le nombre des cultures dont le paysan a besoin sur son exploitation, par unité d'input (Beets, 1990);

-d'entretenir la qualité de la terre, car les différentes plantes en association ne prélèvent pas au sol les mêmes proportions et dans les mêmes couches du sol, les éléments nutritifs nécessaires à leur croissance. (Badouin, 1987).

Précisons aussi que la matière végétale des diverses cultures en association en se décomposant, libère au sol différents nutriments pour toujours maintenir la fertilité du sol.

Il faut remarquer que les trois derniers points soulignés concernant la meilleure gestion des facteurs de production et l'entretien de la qualité de la terre, viennent tout simplement renforcer le double objectif de maximiser le revenu et d'assurer la sécurité alimentaire. Et Norman (1974) fait bien de n'être pas catégorique en indiquant que le revenu obtenu avec les cultures associées est supérieur dans le cas de monoculture. Car la monoculture permet parfois d'avoir des revenus supérieurs.

D'après les travaux de Norman (1977) et de Biarnes et Colin (1987), la diversification des cultures par l'association est aussi une pratique traditionnelle que le paysan tient à perpétuer. Dans ce cas nous pouvons nous interroger sur la rationalité économique de cette pratique dans certaines conditions de production agricoles.

2.2 Les performances de l'agriculture paysanne

L'agriculteur traditionnel développe des pratiques culturelles pour répondre à ses objectifs de production.

2.21 Allocation de ressources et niveau de revenu

Norman (1973a), sous des conditions technologiques (qualité des semences, performances des équipements) données, a voulu vérifier si le paysan du Nord du Nigéria combine ses ressources productives de façon optimale pour maximiser ses profits. L'auteur a pour cela estimé une fonction de production Cobb-Douglas pour chaque culture. Le test a consisté à comparer la valeur du produit marginal de chaque ressource au prix des facteurs ou à leur coût d'opportunité. Dans la majorité des cas il n'y a pas eu de différence significative entre la valeur du produit marginal des différentes ressources et leur coût d'opportunité. Les profits sont donc maximisés en association des cultures.

Au cours de ses recherches menées toujours au nord du Nigéria, Norman (1977) a voulu comparer les marges brutes obtenues en monoculture et en association culturale. Il a constaté que les rendements physiques obtenus par acre pour chaque culture sont plus faibles en association qu'en monoculture. Mais pour avoir une idée plus nette des rendements des cultures il a dû évaluer ces rendements en termes monétaires. Il a observé:

-que la marge brute par acre est de 62% plus élevée en association par rapport à la monoculture,

-que la marge brute par homme heure est à peu près la même dans les deux systèmes si on considère la quantité d'hommes-heures de toute l'année. Mais si le même calcul est fait en tenant compte seulement des périodes de pointe de la main d'oeuvre, la marge brute est plus élevée en cultures associées (0,5 dollar) qu'en monoculture (0,4 dollar),

-que le profit net par acre en culture pluviale est d'environ 60% plus élevé en association culturale qu'en monoculture.

L'auteur a aussi comparé la variation relative en marge brute par unité d'input des deux pratiques culturales. Il a remarqué que les cultures associées garantissent plus la sécurité des revenus que les cultures pures.

2.22 Disponibilité en ressources et revenu

Le paysan en plus des combinaisons culturales gère ses ressources, terre main d'oeuvre et capital en fonction de leur disponibilité pour atteindre ses objectifs.

2.221 La terre

La terre et la main d'oeuvre sont les deux facteurs de production les plus importants de l'agriculture traditionnelle (Beets, 1990). Mais le mode d'accès à la terre joue un rôle important dans l'utilisation des autres facteurs de production dont peut disposer le paysan et la production totale qui en découle. Par exemple si le mode d'accès à la terre n'est pas intéressant pour le tenancier, il peut ne pas

vouloir acquérir des intrants pour augmenter la productivité de la terre.

Biarnes et Colin (1987) rapportent que le mode d'accès à la terre en Afrique varient selon les communautés:

il y a les terres communales sur lesquelles les résidents n'ont qu'un droit d'usufruit, les terres acquises par héritage au niveau des familles, celles acquises par achat et celles exploitées par le mode de faire valoir indirect.

Cependant Tallec (1988) pendant ses études sur les agrosystèmes dans la préfecture du Haho au Togo rapporte que les agriculteurs autochtones sont peu intéressés par les innovations technologiques mais les allochtones moins nantis en terre adoptent plus facilement les mêmes technologies.

Berry et Cline (1979) rapportent que la productivité de la terre et le revenu qui en découle sont plus élevés en Afrique et en Asie où la taille des exploitations est plus petite qu'en Amérique Latine où les exploitations sont plus vastes. C'est dire que la taille des exploitations en agriculture paysanne influence le rendement de la terre. Les exploitations dans notre zone d'étude sont relativement petites (moins de 2 ha) mais les rendements sont faibles. Ils ne représentent que 50 à 70% de ceux obtenus dans les mêmes conditions culturelles par la recherche agronomique.

2.222 La main d'oeuvre

La ressource de main d'oeuvre selon Stevens et Jabara (1988) présente deux caractéristiques dans les pays à faibles revenus.

Premièrement, l'offre de main d'oeuvre par unité de superficie est importante surtout là où la densité de population est élevée. Cette main d'oeuvre représente 80 à 95% de la valeur des ressources utilisées en production agricole traditionnelle. Et exploiter plus de terre signifie presque accroître l'utilisation de la main d'oeuvre. Le prix de cette main d'oeuvre a tendance à être faible par rapport au prix de la terre et du capital.

Deuxièmement, la main d'oeuvre familiale en période de pointe (plantation et récolte) est insuffisante.

Les auteurs soulignent que l'investissement dans les petits équipements motorisés peut valablement compléter la main d'oeuvre en cette période.

Mais que faire si la petite motorisation n'est pas accessible et qu'il faut s'en tenir à la main d'oeuvre disponible. En d'autres termes comment réagirait le paysan face à ses objectifs de sécurité alimentaire et de maximisation du profit s'il ne dispose pas de la petite motorisation?

Pour étudier le problème, Yu et collaborateurs (1994) ont cherché à savoir si les paysans qui cultivaient du riz irrigué et du millet le long du fleuve Niger, tenaient compte de la valeur du produit marginal de la main d'oeuvre. Il faut

préciser que les paysans négligeaient la transplantation du riz irrigué en faveur du désherbage du millet, aliment de base. Une fonction de production Cobb-Douglas a été estimée pour chaque culture. Les résultats indiquent que les productivités marginales physiques et en valeur de la main d'oeuvre de désherbage du millet ne sont pas supérieures à celles de la transplantation du riz. Ce qui indique que les paysans allouent la main d'oeuvre de façon à maximiser le rendement du millet plutôt que de maximiser leur revenu avec le riz. En d'autres termes la sécurité alimentaire avec le millet est privilégiée. Stevens (1977) rapporte que la croissance du revenu dépend beaucoup de la productivité de la main d'oeuvre et constate que ce revenu est faible chez le paysan traditionnel à cause de la faible productivité de la main d'oeuvre. Minvielle et collaborateurs (1987) en étudiant la performance économique des systèmes de production agricole dans la région des plateaux au Togo ont utilisé un modèle de régression. Les résultats indiquent que la production du maïs est surtout fonction de la main d'oeuvre. Becker (1976) note que malgré la faible productivité de la main d'oeuvre paysanne, des avantages non matériels, tel que la joie qu'éprouvent les membres d'une famille à travailler ensemble, sont à prendre en compte. Un autre facteur selon Bonvain, (1987) qui explique la faible productivité et par suite le faible revenu, est la pénibilité du travail agricole et qui exige un effort physique intense; effort lui-même lié au

caractère rudimentaire et peu performant des outils (houe et machette) utilisés.

Il faut alors prendre en compte chaque fois les objectifs prioritaires du paysan avant de lui proposer de nouvelles technologies qui lui permettraient d'augmenter ses revenus face à sa disponibilité en main d'oeuvre. Cette disponibilité en main d'oeuvre est elle-même fortement influencée par la nature saisonnière des pluies.

Le modèle de programmation linéaire a permis à Norman (1974) d'illustrer les périodes de goulot d'étranglement relativement à la main d'oeuvre dans les exploitations paysannes à Zaria au Nigéria. Dans ce cas les périodes de goulot correspondaient aux temps de sarclage.

Pour approfondir l'étude de cet aspect du problème, Deuson et collaborateurs (1987) ont analysé les effets des besoins en main d'oeuvre et de sa disponibilité sur la rentabilité de quatre systèmes de cultures associées de mil et de niébé au Niger. Ils ont utilisé l'outil de programmation linéaire. Les résultats indiquent que les paysans qui adopteraient le plan de cultures proposé par le modèle, augmenteraient leur profit en louant de la main d'oeuvre extérieure à certaines périodes de pointe du cycle culturel. Les résultats indiquent aussi des besoins plus importants en main d'oeuvre qui tendent à réduire les superficies plantées en forte densité avec les variétés améliorées. Selon les auteurs, le travail dans les exploitations est fortement influencé par la nature saisonnière des pluies.

2.223 Le capital

Les seuls outils souvent possédés par l'agriculteur traditionnel sont la houe et la machette; une proportion moindre de paysans utilise l'attelage.

Upton (1987) rapporte que la part du revenu réinvestie par le paysan dans l'acquisition de nouveau matériel est faible. Mellor (1966) explique que l'investissement dépend du revenu potentiel supplémentaire que l'agriculteur pourrait réaliser. Une étude de la Banque Mondiale (1975), rapporte que lorsque les nouvelles technologies existent et offrent des possibilités de gain supplémentaire à l'agriculteur, celui-ci est incité à investir et même à prendre du crédit pour acquérir des intrants pour accroître la productivité de son exploitation et donc de son revenu. Mais si l'agriculteur ignore ces possibilités de gain, il se méfie de faire des efforts d'investissement.

Il est vrai que le paysan peut ignorer les possibilités de gain, mais que peut-il faire s'il ne les ignore pas mais n'a pas d'accès au crédit? Il peut améliorer son plan de production en vue d'accroître son revenu.

2.23 Performance agricole et pauvreté

La performance actuelle de l'agriculture traditionnelle a atteint ses limites; il faut de nouvelles technologies.

Stevens (1977) rapporte que le petit exploitant traditionnel dans les pays du Tiers Monde, est pris dans la trappe de l'équilibre économique et social de son

environnement et n'arrive pas à s'en sortir. L'auteur soutient que l'augmentation du revenu réel en milieu rural dépend du passage de l'agriculture technologiquement statique à une agriculture dynamique ayant continuellement accès à une technologie renouvelée et adaptée. Il soutient l'hypothèse de Shultz (1964) selon laquelle le paysan traditionnel est rationnel mais parce qu'il se heurte à des obstacles de technologies dépassées, il ne peut faire mieux. L'auteur insiste qu'il s'agit de quitter l'agriculture de subsistance pour une agriculture orientée vers le marché. Le fort taux de croissance de la population et de sa densité sur les bonnes terres agricoles dans les pays en développement n'offrent plus de possibilité d'augmenter les superficies. Selon l'auteur un moyen fondamental pour augmenter la production agricole et par la suite pour accroître le revenu est d'intensifier la production sur l'unité de superficie. Cette intensification peut permettre d'augmenter deux à quatre fois le niveau actuel de revenu.

Mellor (1985) et Ahluwalia (1985) indiquent qu'il existe une forte relation entre la pauvreté en milieu rural et la performance du secteur agricole, que la densité de population soit forte ou non. Ils reconnaissent tout comme Stevens (1977) que la croissance des superficies cultivées est en baisse à travers les pays en développement et que l'accroissement des rendements par unité de superficie grâce au changement technologique est indispensable. Mais Mellor (1985) et Ahluwalia (1985) ne semblent pas insister sur

l'incidence de la densité de population sur la productivité de la terre.

Il faut signaler ici qu'une certaine technologie (engrais, pesticides, semences améliorées) existe déjà en milieu rural. Mais parce que les équipements nécessaires (équipement d'épandage d'engrais, de semis..) pour rendre leur application plus efficace, sont souvent incomplets ou absents, cette technologie est peu utilisée. L'agriculteur traditionnel n'a pas de revenus suffisants pour se procurer ces équipements. C'est pourquoi il faut d'abord augmenter le niveau de revenu actuel à partir des ressources actuellement à la disposition du paysan.

2.3 La prise en compte de la sécurité alimentaire et du risque

Le paysan tout en poursuivant ses objectifs de production, tient toujours compte du risque de ne pouvoir couvrir ses besoins d'autoconsommation. Des modèles de planification agricole existent qui permettent de tenir compte de la composante du risque de production.

2.31 La sécurité alimentaire

Pour vérifier si le paysan peut améliorer son bien être en terme de maximisation des revenus sous contrainte de l'autoconsommation du ménage, de la terre et de la main d'oeuvre, Norman (1973b) utilise un modèle de programmation linéaire. Les résultats révèlent que si l'on ne tient pas

compte du coût de la main d'oeuvre familiale dans le modèle, le revenu augmente de 13% par rapport au plan de production actuel et l'autoconsommation est couverte. Les cultures sont cependant moins diversifiées à l'optimum par rapport au plan actuel du paysan. Or des tentatives faites pour convaincre le paysan afin qu'il pratique la monoculture ou réduise le nombre de cultures associées, se sont souvent heurtées à la méfiance de l'agriculteur. Il préfère la pratique des cultures associées pour se prémunir contre le risque.

La question se pose de savoir si le paysan est disposé à adopter un plan de production qui lui permet d'accroître ses revenus mais réduit la diversité des cultures qui pour lui est une stratégie contre le risque de ne pouvoir couvrir ses besoins alimentaires?. En effet le paysan ne veut pas prendre le risque de ne pas pouvoir se nourrir à partir de sa propre production (Jaeger, 1986).

Pour cela il est important de prendre en compte la composante du risque dans la planification agricole. Ce que Norman (1973a) n'a pas inclus dans ses analyses.

2.32 La prise en compte du risque

2.321 Modélisation de la prise en compte du risque

Plusieurs méthodes permettent de modéliser la planification agricole en tenant compte du risque.

Mais trois approches ont été généralement utilisées pour inclure le risque dans les modèles de programmation agricole (Anderson, Dillon et Hardaker, 1977; Anderson, 1979;

Boussard, 1979) .Ce sont l'approche "moyenne-variance", l'approche "théorie des jeux" et l'approche "contrainte risque".

Dans l'approche "moyenne-variance" le risque est pris en compte dans la fonction objectif et est mesuré par la variance de l'optimum espéré. Cette approche a le mérite d'être simple dans les applications mais la nécessité d'utiliser la programmation quadratique est une contrainte. D'autre part selon Boussard (1979), la variance traitée comme un indicateur de dispersion symétrique n'est pas toujours vérifiée. Aussi dans la pratique un paysan qui a de l'aversion pour le risque (déviations négatives par rapport à l'optimum espéré), n'a pas de l'aversion pour les gains (déviations positives). Donc cette variance ne peut pas toujours être considérée comme une perte ou un risque pour le paysan.

Dans l'approche "théorie des jeux", le paysan est supposé faire un jeu contre l'adversaire "nature". Cette approche selon Boussard (1979), permet de prendre en compte toutes les informations disponibles sur le risque dans un modèle de programmation linéaire. Mais elle présente quelques inconvénients dont le plus important est l'absence de paramètre d'aversion au risque dans le modèle. L'aversion au risque s'exprime seulement à travers le critère choisi pour déterminer l'optimum (Boussard, 1979). L'absence de paramètre d'aversion au risque ne nous permet pas, dans notre cas d'étudier l'effet de l'aversion au risque sur un plan de production optimal proposé.

L'approche "contrainte risque" permet de prendre en compte le risque en termes de contrainte dans le modèle. Un des modèles types les plus connus de cette approche est le MOTAD (Minimization Of Total Absolute Deviation) développé par Hazell (1971). Le MOTAD est une transformation du modèle de programmation quadratique en un modèle de programmation linéaire qui est plus simple (n'exigeant pas l'estimation de la matrice de variance-covariance) et qui donne des résultats similaires selon Thomson et Hazell (1972). De plus le MOTAD est plus efficient que la programmation quadratique quand le revenu n'est pas normalement distribué (Hazell 1971). Toutefois il repose sur la minimisation de la somme totale des déviations absolues par rapport à la moyenne. Or dans le cas des revenus agricoles du paysan, il se peut que cette moyenne n'atteigne pas le niveau minimum de revenu qu'il faut pour couvrir les besoins d'autosuffisance alimentaire du paysan. Ce qui constitue la principale limite de ce modèle pour être utilisé dans notre analyse.

Par contre le Target MOTAD de Tauer (1983), qui est une variante du MOTAD, permet de tenir compte à la fois de ce niveau minimum de revenu nécessaire et de la contrainte de risque de descendre en dessous de ce seuil de revenu minimum.

2.322 Quelques exemples de prise en compte du risque

Les pluies par leur insuffisance ou leur mauvaise répartition dans le temps ou l'espace sont souvent les causes de risque de mauvaises récoltes (Haneveld et al., 1993; Hazell, 1971). Les pertes en cours de stockage sont aussi des causes fréquentes de risque de déficit alimentaire ou de revenu en agriculture vivrière traditionnelle. A ces causes de risque il faut ajouter les difficultés d'accès aux intrants, au crédit puis les variations des prix de produits et des facteurs de production. Plusieurs acteurs sont concernés par le risque qui affecte l'efficacité de la production agricole. Ces acteurs sont les agriculteurs, les prêteurs d'argent, les institutions de crédit, les décideurs politiques, les donateurs, les consommateurs etc. Mais c'est l'attitude des premiers (les agriculteurs) envers le risque qui plus a fait l'objet de préoccupation de la part des chercheurs (Binswanger, 1979).

Dillon et Scandizzo (1978) ont étudié au Nord-Est du Brésil l'attitude envers le risque des paysans propriétaires et des métayers face à des activités de production quand la subsistance est assurée et ensuite, face à des activités de production où la subsistance était risquée. Les auteurs ont pour cela estimé des fonctions de distribution prenant en compte l'attitude envers le risque du paysan. Les résultats révèlent que la plupart des paysans ont une aversion pour le risque, que l'aversion était plus répandue parmi les

propriétaires que parmi les métayers et que le niveau de revenu influence l'attitude du paysan envers le risque.

Hazell (1971) souligne que les paysans préfèrent en général des plans de production qui comportent moins de risque même si ces plans leur procurent moins de revenu. Ils privilégient la sécurité alimentaire. Le paysan, pour cela prend des précautions parmi lesquelles l'association culturale et l'échelonnement des semis dans le temps (Norman, 1973a; Beets, 1990; Haneveld et al. 1993).

Selon Hazell (1971), nous pouvons dire que chaque plan de production a une probabilité de distribution de revenu dépendant des conditions (sécheresse, excès de pluie, chute des prix des produits etc) qui prévalent. Brink et McCale (1978) et Elamin et Rogers (1991) soulignent la nécessité de prendre en compte le risque dans la planification de la production en agriculture de subsistance dans les pays en voie de développement.

Adesina (1989) a étudié au Mali l'effet de l'aversion pour le risque des paysans sur l'adoption de nouvelles technologies. L'auteur a utilisé le MOTAD. Les résultats de l'analyse indiquent que quand bien même la liquidité ne constituait pas un facteur limitant, les paysans préféreraient leur anciennes variétés et pratiques culturales. Ils craignent les fluctuations de revenu dues à l'adoption de nouvelles technologies.

Kebede, Gunjal et Coffin (1990) ont voulu savoir comment le degré d'aversion au risque pouvait affecter l'adoption de

nouvelles pratiques culturelles et technologies par les agriculteurs dans la province de Shoa en Ethiopie. Ils ont utilisé des fonctions de régression. Les résultats indiquent qu'en général plus les paysans ont une aversion pour le risque, moins ils sont prêts à abandonner les anciennes pratiques culturelles et à essayer les nouvelles technologies.

Maleka (1993) pour déterminer l'effet du degré d'aversion au risque sur le plan de production chez les paysans de la Vallée de Gwembe en Zambie, a utilisé le Target MOTAD. L'objectif principal de l'étude était de trouver le meilleur plan de production permettant d'accroître le revenu des paysans. Les paysans concernés produisent à la fois des cultures vivrières à la base de leur nourriture (maïs et sorgho), puis des cultures de rente (coton et tournesol), dans des conditions de risque lié surtout à l'aléa pluviométrique. Les résultats indiquent que les plans de production changent selon le degré d'aversion au risque des paysans.

Jaeger (1986) rapporte que sur les exploitations agricoles de Nedogo et de Diapangou au Burkina Faso, le système de production est caractérisé par la priorité de couvrir les besoins d'autoconsommation alimentaire et l'importance du risque. Pour y étudier l'économie de la traction animale l'auteur a utilisé le modèle du MOTAS (Minimization Of Total Absolute Shortfall), une variante du MOTAD tout comme le Target MOTAD. Ce modèle lui a permis de tenir compte du désir du paysan de réduire le risque de production tout en couvrant

les besoins alimentaires. Dans le modèle du MOTAS, la somme des déviations en dessous du revenu minimum nécessaire aux besoins alimentaires représente une fraction de ce revenu. Cette fraction est en même temps la limite imposée à la somme des déviations négatives observées. Dans le modèle, la relation entre la somme des déviations négatives et le nombre d'années pendant lesquelles ont eu lieu ces déviations, dépend de la variance et covariance des activités de production culturale. Dans le modèle du Target MOTAD de Tauer (1983), la somme des déviations négatives est directement influencée par la probabilité de l'état de nature. Les deux outils d'analyse, MOTAS et Target MOTAD sont cependant très proches.

Selon McCanley et Kliebenstein (1987), les modèles de Target MOTAD permettent une meilleure analyse du risque. Car en faisant varier seulement deux paramètres (le seuil minimum de revenu et celui indiquant les déviations en dessous du minimum de revenu), nous obtenons les combinaisons optimales des activités. Le modèle du Target MOTAD nous paraît mieux indiqué pour notre analyse.

Il faut dire que malgré ces observations, le débat sur l'analyse de la maximisation du revenu du paysan prenant en compte les composantes du risque et du revenu minimum n'est pas clos.

2.4 Les hypothèses de recherche

Pour atteindre nos objectifs les hypothèses suivantes seront testées:

1- Le paysan privilégie son autoconsommation, ce qui ne lui permet pas de produire suivant un plan grâce auquel il peut augmenter son revenu monétaire.

Le paysan décide de produire des quantités de récoltes lui permettant surtout de faire face à ses besoins d'autoconsommation alimentaire.

2- Malgré la densité élevée de population sur les terres de la zone d'étude, le facteur le plus limitant est la main d'oeuvre de sarclage à cause des exigences du calendrier agricole.

3- Les paysans de la zone d'étude ne veulent pas prendre le risque de ne pouvoir produire suffisamment pour couvrir les besoins d'autoconsommation alimentaire.

CHAPITRE TROIS

METHODE D'ANALYSE

Les outils d'analyse à utiliser pour atteindre nos objectifs sont la tabulation, la budgétisation et la programmation linéaire.

La budgétisation permettra de présenter l'analyse financière des exploitations agricoles représentatives de la zone d'étude et de dégager le revenu provenant des activités de production des plans actuels comme l'ont fait Norman et collaborateurs (1976), Donald et Kenneth (1983) et Matlon et Pafchamps (1988).

Les tabulations permettront de présenter le niveau d'utilisation des facteurs de production (terre, main d'oeuvre et capital) et les autres résultats d'analyse obtenus.

La programmation linéaire permettra de déterminer d'abord le plan optimal de production vivrière qui tout en maximisant la marge brute, assure l'autoconsommation du paysan. Cet outil permettra ensuite de procéder à des analyses de simulation pour déterminer l'effet du risque sur le plan de production agricole.

3.1 Justification du choix des outils

3.11 La budgétisation

Quelques problèmes apparaissent chaque fois qu'il s'agit de construire des budgets de production agricole en évaluant les inputs et les outputs dans les petites exploitations

traditionnelles dont l'objectif principal est l'autoconsommation alimentaire. Le paysan utilise peu d'intrants extérieurs à l'exploitation et sa production n'est pas avant tout destinée à la commercialisation. La production est évaluée souvent à un prix moyen observé sur une période. Or les moyennes peuvent toujours cacher de fortes variations de prix au cours d'une année par exemple (Upton, 1987).

Pour avoir la valeur brute de la production, l'on fait en général le produit du rendement moyen de l'échantillon par le prix moyen mensuel observé au cours de l'année sur les marchés où le paysan vend habituellement ses produits. Mais la question de savoir quel est le prix le plus indiqué dans les conditions de l'agriculture traditionnelle, est souvent posée. Il est aussi fréquent d'observer sur un marché rural un produit récolté au cours de la saison et qui est vendu en même temps que des récoltes provenant d'anciens stocks du même produit réalisés par des commerçants. Dans notre zone d'étude nous avons observé que les paysans vendent la plus grande part des récoltes destinées à la commercialisation pendant les premiers mois qui suivent la récolte. Dans ces conditions, il est conseillé selon Gittinger (1982) d'utiliser la moyenne des prix mensuels observés au cours des trois premiers mois après la récolte. Matlon et Pafchamps (1988), ont utilisé la même moyenne pour évaluer la production paysanne au Burkina Faso. Nous avons opté pour cette approche. Nous avons utilisé la moyenne des prix mensuels observés par la DESA sur les marchés ruraux de la

préfecture de Vo pendant les trois premiers mois qui ont suivi les récoltes pendant notre enquête (cf. annexe 8). Les prix sont ceux observés sur les marchés ruraux où le paysan vend habituellement ses produits. Ces prix peuvent être assimilés au prix bord champ car les paysans ou leurs épouses qui commercialisent les produits font le transport à vélo ou à même la tête des lieux de production vers le marché local. Pour la commercialisation de quantités importantes de produits, ce sont les commerçantes grossistes qui se déplacent, à leur propres frais, vers les exploitations. Les prix pratiqués dans ces conditions sont ceux observés sur le marché local.

Les marges brutes ont été obtenues en soustrayant de la valeur brute de la production les coûts des inputs variables. Les coûts variables par hectare ont été obtenus en faisant la distinction entre les coûts propres à chaque culture (semences..) et les coûts communs à toutes les cultures en association (main d'oeuvre de mise en place, de sarclage...).

A partir des carrés de rendement, la productivité à l'hectare a été calculée pour chaque culture en association et par parcelle pour chaque exploitation. La valeur brute de chaque récolte (culture) a été ensuite calculée puis la somme des valeurs brutes à l'hectare a été faite (cf. annexe 4.1, 4.2, 4.3).

Malgré ces quelques difficultés liées à l'établissement de la budgétisation dans les conditions de production paysanne, elle est utilisée par plusieurs auteurs pour évaluer le

revenu dans les activités de production agricole (Norman et al., 1976; Donald et Kenneth, 1983; Matlon et Pafchamps, 1988;). Elle demeure fiable dans l'analyse des exploitations agricoles vivrières concernées par notre étude.

3.12 La programmation linéaire

La programmation linéaire, selon Heady (1954) et Boehlje et Eidman (1984) est l'un des outils les plus efficaces pour résoudre les problèmes d'optimisation. Selon Boussard (1987), il se prête facilement à l'analyse des systèmes de production agricoles où une multitude d'outputs sont produits à partir d'une multitude d'inputs. Boehlje et Eidman (1984) affirment que la programmation linéaire permet d'avoir des informations sur la meilleure façon d'allouer des ressources et d'obtenir le meilleur plan possible pour atteindre par exemple le revenu potentiel d'une exploitation agricole. Elle permet d'obtenir les valeurs des diverses ressources utilisées dans le plan de production et d'évaluer les variations de la solution optimale quand les prix, les coefficients techniques ou les disponibilités en ressources changent.

En agriculture les décisions de produire ne dépendent pas seulement des ressources disponibles telles que la terre, la main d'oeuvre ou le capital. Elles dépendent aussi des habitudes alimentaires du ménage ou de la population, des besoins en autoconsommation du ménage exploitant et des risques de ne pas pouvoir assurer l'autocossommation alimentaire du ménage. Et l'outil qui permet de prendre en

compte tous ces éléments dans le plan de production optimale est la programmation mathématique (Schweigman et al., 1993).

Norman (1977) a utilisé la programmation linéaire au nord du Nigéria pour déterminer si une réallocation des ressources productives pouvait permettre aux paysans Haoussa d'améliorer leur bien-être en termes d'objectifs de sécurité alimentaire et de maximisation de revenus de leur exploitation.

Deuson et collaborateurs (1987) ont utilisé la programmation linéaire pour tester l'effet des besoins en main d'oeuvre et sa disponibilité sur la profitabilité et l'adoption potentielle d'un système alternatif de cultures associées de mil et niébé chez les agriculteurs du Niger.

La programmation linéaire intégrant les contraintes de risque et de niveau de revenu pré-déterminé (Target MOTAD) a été utilisée par Maleka (1993) pour déterminer le système optimal de production que pourraient adopter les paysans Zambiens de la vallée de Gwembe.

Il existe cependant quelques faiblesses à l'utilisation de la programmation linéaire. Ces limites sont relatives aux hypothèses qui sous-tendent le modèle de programmation linéaire. En réalité, la linéarité, l'additivité et la divisibilité qui présument qu'il y a un rapport constant entre l'output et les inputs, ne peuvent pas toujours se vérifier en agriculture. En effet selon Beets (1990) la production agricole est sujette à plusieurs facteurs physico-chimiques et biologiques qui peuvent faire varier le rapport entre l'output et les inputs dans le temps et

l'espace. La complexité et l'hétérogénéité des systèmes de production agricole traditionnels constituent une autre difficulté dans l'utilisation de la programmation linéaire. Par exemple en association culturale, pendant que la même main d'oeuvre sert à semer une culture sur une parcelle donnée, elle permet de désherber une autre culture semée auparavant sur la même parcelle.

Malgré ces faiblesses, la programmation linéaire demeure parmi les techniques de recherche appliquées à l'agriculture, l'outil le plus connu et de loin le plus utilisé (Schweigman et al., 1993).

Tout en optant pour l'utilisation de la programmation linéaire nous prenons en compte d'abord la contrainte qu'ont les paysans de s'assurer un niveau minimum de revenu issu de leurs exploitations et couvrant l'autoconsommation. Ensuite le risque que courent les paysans de ne pouvoir s'assurer ce minimum sera inclus au modèle. En effet pour l'agriculteur, décider du plan de production c'est choisir le plan qui lui permet le mieux d'atteindre ses objectifs dans son environnement économique et social.

Le Target MOTAD de Tauer (1983), une variante du modèle MOTAD (Minimization Of Total Absolute Deviation) de Hazell (1971), sera utilisé comme outil d'analyse. Il nous paraît mieux indiqué pour décrire le comportement du paysan de notre zone d'étude. Comportement qui consiste à maximiser le revenu total issu de l'exploitation, tout en tenant compte du revenu de subsistance du ménage et du risque de production.

Selon McCanley et Kliebenstein (1987), les modèles de Target MOTAD permettent une meilleure analyse du risque. Car en faisant varier seulement deux paramètres (le seuil minimum de revenu et celui indiquant les déviations en dessous du minimum) nous obtenons les combinaisons optimales des activités de production.

Pour cela des exploitations représentatives de la zone d'étude ont été choisies.

3.2 Le choix des paysans représentatifs

La démarche pour le choix de l'exploitation représentative a été étudiée par Collinson (1972). Deux méthodes sont proposées pour faire ce choix.

La première consiste à calculer et à retenir des valeurs moyennes de paramètres représentant des critères jugés pertinents pour les objectifs ou analyses de l'étude (superficie totale, main d'oeuvre totale, marge brute totale). Certains ont opté pour cette approche (Eicher et Baker, 1984).

La deuxième démarche revient à retenir les exploitations dont les valeurs de critères présentent les plus faibles déviations par rapport aux valeurs moyennes de ces mêmes critères.

Nous avons opté pour la deuxième approche. Car elle nous permet de faire des analyses sur des exploitations réelles et non fictives et d'éviter les biais d'agrégation souvent contenus dans les résultats de la première méthode.

Pour cela, en suivant la démarche proposée par Collinson (1972) nous avons pour chaque critère déterminé: 1) la moyenne, 2) les déviations absolues par rapport à cette moyenne, 3) la somme de ces déviations, 4) les déviations en pourcentage par rapport à cette somme, 5) puis sélectionné les paysans représentatifs en suivant les plus petites déviations en pourcentage obtenues. L'exploitation la plus proche (en déviation) de la moyenne des critères retenus a été choisie dans chaque groupe de paysans comme exploitation représentative.

En effet nous avons observé pendant nos enquêtes trois groupes d'exploitants: un premier groupe qui exploite des terres entièrement familiales, un deuxième groupe exploitant des terres entièrement louées et un troisième groupe exploitant à la fois des terres familiales et des terres louées. Les contrats de location sont généralement annuels. Nous avons supposé donc que les chefs d'exploitation qui ont des frais de location de terre à payer, n'allouent pas leurs ressources de la même manière que ceux qui exploitent des terres entièrement familiales. Nous avons pour cela constitué séparément trois groupes de paysans suivant la provenance des terres qu'ils exploitent (cf. tableau 3.1).

Cette distinction en trois groupes au sein de notre échantillon de cinquante (50) exploitations se justifie pour la raison suivante: la terre paraît un facteur rare à cause de la forte densité de population. Son prix de location pendant notre période d'enquête, a varié entre 4500 et 25000

fcfa/ha/an suivant sa qualité. Les relations familiales ont aussi parfois joué dans la détermination du prix de location. Les paysans représentatifs sont choisis dans notre cas suivant quatre critères: la superficie totale, la main d'oeuvre totale, la marge brute totale, par exploitation et le critère de la diversité des cultures vivrières pratiquées par exploitation.

Les critères de terre et de main d'oeuvre sont retenus parce qu'ils sont déterminants pour tous les niveaux d'activités productives que veut entreprendre le chef d'exploitation.

Le critère de la marge brute est dicté par les objectifs de notre étude.

Le critère de la diversité des cultures en association ou non que nous choisissons, est dicté par les pratiques culturelles rencontrées dans la zone d'étude.

A partir des résultats obtenus une exploitation représentative a été retenue pour chaque groupe d'exploitations (cf. annexe 3.1, 3.2. et 3.3).

Tableau 3.1 Proportion des provenances des terres suivant les ménages

Origine des terres	Nombre de ménages	Proportion(%)
Terres familiales	27	54
Terres de location	13	26
Terres fam.+loc.	10	20
Total	50	100

Source: Données de l'enquête.

3.3 Spécification théorique du modèle

Pour le paysan de notre zone d'étude il s'agit de maximiser la marge brute issue de ses activités de production vivrière. Ses contraintes sont: la terre, la main d'oeuvre et le capital liquide auxquels il a accès, puis la contrainte de ne pas descendre en dessous d'un seuil de revenu lui assurant la sécurité alimentaire (l'autoconsommation), et son aversion pour le risque.

Le modèle du Target MOTAD tel que spécifié par Tauer (1983) permet de représenter ce comportement.

3.31 La fonction objectif

La marge brute que le paysan maximise, dans notre cas, provient du revenu brut issu des activités de production vivrière. De ce revenu brut sont déduits les coûts variables liés au travail extérieur, au crédit emprunté (intérêt), aux semences et aux frais de repas donnés à la main d'oeuvre extérieure.

La fonction est:

$$(1) \text{Max } Z = \sum_{j=1}^n P_j X_j - \sum_{oc=1}^q \omega MOS_{oc} - \alpha CI_s$$

Où:

Z représente la marge brute totale en fcfa;

P_j représente le revenu brut en fcfa généré par hectare de l'activité j; (les frais de semences et de repas de

main d'oeuvre extérieure ont été déjà déduits de ce revenu). Les paysans représentatifs n'ont pas utilisé d'engrais. Cependant dix pour-cent (10%) des exploitations de l'échantillon ont utilisé de l'engrais.

$j = 1, 2, 3 \dots n$ représente les activités (les monocultures vivrières ou l'association des cultures vivrières);

X_j représente la superficie cultivée occupée par l'activité j en hectares;

$oc = 1, 2, 3 \dots q$ représente les opérations culturales (mise en place, sarclage, récolte);

w représente le taux de salaire journalier de la main d'oeuvre salariée en fcfa;

MOS_{oc} indique la quantité de main d'oeuvre salariée en personnes-jours équivalents par opération culturale;

a représente le taux d'intérêt en pourcentage sur le crédit liquide pendant la période de l'emprunt. Cette période correspond ici à une saison de culture, première ou deuxième saison;

Cr_s représente le montant du crédit informel en fcfa par saison.

3.32 Les contraintes

Elles concernent les facteurs de production (terre, main d'oeuvre, liquidité) le revenu minimum de subsistance et l'aversion au risque de production.

3.321 La contrainte de terre

Elle indique que les superficies totales en hectares requises pour les différentes activités (cultures) sont égales ou inférieures à la disponibilité totale en terre.

Elle est spécifiée de la façon suivante:

$$(2) \sum_{j=1}^n X_j \leq b_t$$

Où:

b_t représente la disponibilité totale en terre exprimée en hectares;

X_j représente la superficie cultivée occupée par l'activité j en hectares.

3.322 La contrainte de main d'oeuvre

Elle est spécifiée par:

$$(3) \sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \leq b_i + MOS_{ioc}$$

Où:

a_{ij} indique la quantité de main d'oeuvre i en personnes-jours équivalents requis par hectare de l'activité j ;

X_j représente la superficie cultivée occupée par l'activité j en hectares;

MOS_{ioc} indique la quantité totale de main d'oeuvre salariée en personnes-jours équivalents utilisée par opération culturale.

b_i indique la quantité totale de main d'oeuvre familiale en personnes-jours équivalents disponible sur l'exploitation.

3.323 La contrainte financière

Elle est spécifiée par l'équation:

$$(4) \sum_{j=1}^n a_{cj} X_j = < b_{fps} + Cr_s$$

Où:

a_{cj} = la quantité de capital liquide en fcfa requise par hectare de l'activité j;

X_j = la superficie cultivée occupée par l'activité j en hectares;

Cr_s = la quantité totale de crédit en fcfa emprunté auprès du secteur informel et consacrée aux activités j par saison.

b_{fps} = la quantité totale de fonds propres en fcfa disponible pour toutes les activités j par saison.

3.324 La contrainte de déviation en dessous du revenu minimum (Target)

Cette contrainte, comme l'a indiqué Tauer (1983), spécifie l'attitude du paysan qui tout en voulant maximiser son revenu désire que ce revenu ne tombe pas en dessous d'un seuil vital. Et la déviation ou l'écart négatif obtenu en soustrayant le revenu minimum (seuil vital) du revenu total obtenu est le risque qu'il court.

Ce qui est représenté par l'équation:

$$(5) \sum_{j=1}^n C_{tj} X_j + Y_t \Rightarrow T$$

Où:

C_{tj} représente la marge brute en fcfa observée pendant la période t par hectare de l'activité j ;

X_j représente la superficie cultivée occupée par l'activité j en hectares;

Y_t représente la déviation ou l'écart négatif entre le revenu total et le revenu minimum ou vital pendant la période t , i.e. le complément de revenu qu'il faut ajouter au revenu total obtenu en période t pour atteindre le niveau du revenu minimum;

T représente en fcfa le niveau du seuil vital ou du revenu minimum.

Dans notre cas, T est le niveau minimum de revenu que l'exploitant doit atteindre pour couvrir ses besoins d'autoconsommation alimentaire et ses dettes fixes (location de terre et capital emprunté à crédit).

3.325 La contrainte d'aversion au risque

Selon Tauer (1983) et Hazell et Norton (1986), un autre aspect de la perception du risque est que sur une certaine période définie, la somme des déviations en dessous du seuil doit être confinée dans une certaine limite.

Tauer (1983) définit cet aspect du risque par la relation:

$$(6) \sum_{t=1}^s P_t Y_t = \lambda$$

Où:

P_t représente la probabilité de l'état de nature t ;

Y_t représente la déviation ou l'écart négatif entre le revenu total et le revenu minimum ou vital pendant la période t ;

$t = 1, 2, 3 \dots s$ représente les états de nature.

Dans notre cas la quantité de pluie (en millimètres) tombée chaque année est déterminante pour les productions agricoles du paysan de la zone d'étude. L'état de nature sera donc représenté par la pluviométrie annuelle.

λ représente le paramètre du risque c'est à dire la somme totale des déviations ou écarts négatifs observés entre les revenus totaux obtenus et le revenu minimum.

3.326 Contrainte de positivité des activités

$$(7) X_j \Rightarrow 0$$

Où:

X_j représente la superficie cultivée occupée par l'activité j en hectares.

3.4 Spécification empirique des variables du modèle

Nous présentons dans ce paragraphe la démarche suivie pour déterminer sur le terrain les données relatives aux variables précédemment spécifiées de façon théorique.

3.41 Fonction objectif

L'objectif du paysan de la zone d'étude, c'est de maximiser la marge brute issue des activités de production vivrière tout en assurant son autoconsommation alimentaire.

3.411 Activités de production

Le nombre des activités varie selon les exploitations. Pour les trois groupes de paysans les activités suivantes ont été observées pour les deux saisons annuelles de culture:

- les monocultures de maïs, manioc et niébé.
- les associations culturales observées sont: maïs-manioc, maïs-niébé, maïs-arachide¹², maïs-manioc-arachide et maïs-manioc-niébé.

¹² L'arachide n'a pas été observée sur les exploitations représentatives faisant l'objet de notre étude.

Le manioc planté en début de première saison est récolté en fin de deuxième saison; le revenu provenant de cette première plantation de manioc est donc pris en compte seulement en deuxième saison au moment de la récolte. La récolte du manioc planté en début de deuxième saison est récolté au début de la première saison de l'année suivante. Toutes les autres cultures (en dehors du manioc), ont un cycle qui ne dure qu'une saison, comme l'indique le calendrier cultural ci-après.

Tableau 3.2 Calendrier cultural

Opérations culturales	Maïs	Manioc	Niébé
Première saison			
Préparation de terrain et semis	fin février à début mai	début mars à mi-mai	avril à juillet
Sarclage	mi-mai à juin	mai à juin	juin à sept.
Récolte	fin juil. à début août	octobre à décembre	août à novembre
Deuxième saison			
Préparation de terrain et semis	mi-juil. à début octobre	septembre	sept. à octobre
Sarclage	sept. à octobre	octobre à décembre	octobre à décembre
Récolte	déc. à janvier	avril à mai	janv. à février

Source: Données de l'enquête et du Projet de Développement de la Région Maritime (1980).

Le revenu brut par hectare est obtenu en multipliant le rendement à l'hectare de chaque culture par son prix. En cas

d'association culturale, le revenu brut à l'hectare est obtenu en faisant la somme des revenus bruts par culture de l'association. La marge brute est obtenue en soustrayant du revenu brut la somme des coûts variables dûs à la main d'oeuvre salariée, aux semences, au repas donné à la main d'oeuvre salariée et au crédit. Pour ce calcul nous avons utilisé la moyenne des prix mensuels des récoltes des 3 premiers mois succédant à chaque récolte comme expliqué.

3.412 Location de terre

Les terres louées sur les exploitations représentatives ne l'ont pas été au cours de l'année d'enquête. Les contrats de location datent de plusieurs années (4 à 6 ans). Deux sortes de procédures de paiement des frais de location de la terre ont été observées.

Dans le premier cas l'exploitant a dû payer à l'avance les frais de location correspondant au nombre d'années convenu.

Dans ce cas nous avons déterminé le coût de location annuelle en faisant le rapport du coût total de location au nombre d'années convenu.

Dans le deuxième cas l'exploitant paye les frais de location à la fin de chaque campagne après la récolte. Il doit s'acquitter de tous les frais de location annuelle à la fin des deux saisons de culture. Mais ce mode de paiement ne peut s'appliquer qu'à un ancien locataire à qui le propriétaire fait confiance.

3.413 Location de main d'oeuvre salariée

Pour les activités de recrutement de la main d'oeuvre extérieure la moyenne du taux de salaire journalier par opération culturelle et par exploitation a été retenue. Mais pour l'ensemble de l'échantillon nos enquêtes ont permis de déterminer un taux de salaire moyen de 375 fcfa par personne-jour équivalent.

Tableau 3.3 Taux de salaires observés par opération culturelle pendant l'enquête (1992)

Opérations culturelles	Taux de salaire(fcfa/PJE)
Mise en place	350 à 450
Sarclage	300 à 400

Source: Données de l'enquête.

3.414 Les sources de crédit

Les paysans de la zone n'ont pas accès au crédit formel. La Caisse Nationale de Crédit Agricole a fait faillite et est fermée.

Pour solliciter du crédit le paysan de la zone d'étude peut avoir recours à l'usurier du village, aux amis ou aux membres de sa famille. Le taux d'intérêt moyen du crédit accordé par l'usurier est de 15% par semaine soit 240% par période de quatre mois. Certains paysans de la zone d'étude appartenant à notre échantillon, ont sollicité jusqu'à 12 000 fcfa de crédit du secteur informel. Cette durée de quatre mois, selon les agriculteurs, est nécessaire pour que les paysans qui ont pris du crédit en début de campagne agricole puissent faire

leur récolte, en vendent une partie et remboursent le capital. Le crédit accordé par les amis ou parents est soit sans intérêt ou a un taux d'intérêt relativement plus faible qui n'a généralement pas dépassé 20% par mois, soit 80% pendant la période des quatre mois. Dans notre cas nous avons retenu le taux d'intérêt pratiqué par l'usurier pour les analyses parce que tous les paysans qui sollicitent du crédit ne peuvent pas en trouver chez des amis ou parents. Mais ils peuvent toujours en prendre chez l'usurier. Le paiement des intérêts sur le crédit accordé par l'usurier est hebdomadaire. Le remboursement du capital emprunté peut se faire en tout temps selon les moyens de l'emprunteur; mais il a généralement lieu en fin de campagne, à la récolte. L'emprunteur peut aussi rembourser en nature avec sa récolte.

Le crédit sollicité sert surtout à louer de la main d'oeuvre en périodes de pointe (mise en place, sarclage).

3.42 Les contraintes

Nous avons calculé les coefficients techniques sur la base de nos données d'enquête.

3.421 La terre

Pour la terre le coefficient 1 (hectare) a été affecté à toute activité. Toutes les terres disponibles ont été utilisées. Il n'y a pas de terres en réserve sur les exploitations concernées par notre étude.

3.422 La main d'oeuvre

Pour la main d'oeuvre, les coefficients sont obtenus en divisant la quantité totale de travail requise par chaque activité (monoculture ou cultures associées) de production pendant chaque période (opération culturale) par la superficie totale consacrée à cette activité. Dans notre cas la main d'oeuvre familiale disponible correspond à celle que le paysan est prête à consacrer aux activités de production pendant chaque période (opération culturale). C'est à dire la plus grande quantité de main d'oeuvre familiale qu'il a effectivement consacrée à l'une quelconque des opérations culturales (mise en place, sarclage ou récolte) pendant l'une ou l'autre des deux saisons. Il a été pratiquement impossible de faire une distinction entre la main d'oeuvre de préparation de terrain et celle des semis, parce que le paysan suite aux aléas climatiques, nettoye le terrain et sème au fur et à mesure. Le terme "mise en place" sert à désigner les deux opérations combinées. Nous avons opté pour la mesure en personne-jour équivalent au lieu de personne-heure équivalent parce que les paysans enquêtés n'utilisent pas de montre et évaluent la main d'oeuvre en journée de travail d'une part. D'autre part la main d'oeuvre salariée est payée par journée de travail. Le coefficient de pondération de la main d'oeuvre selon Spencer (1972), est affecté suivant le sexe et l'âge de l'exploitant et selon la tâche accomplie. Or en Afrique les femmes et les enfants participent rarement aux tâches où ils sont moins efficaces

que les hommes. Pour ces raisons l'auteur a utilisé des coefficients de pondération de 1.0 pour les femmes et les hommes et 0.5 pour les enfants de moins de 15 ans. Nous avons opté pour de tels coefficients dans notre cas d'étude.

3.423 La contrainte financière

Elle concerne les dépenses totales en fcfa consacrées à la main d'oeuvre salariée, au frais de repas donné à cette main d'oeuvre, à l'achat de pesticides, de boutures de manioc (quand ce n'est pas gratuit).

Les coefficients ont été obtenus en divisant les dépenses totales consacrées à chaque activité par la superficie consacrée à cette activité pendant chaque saison.

3.424 Le coût du risque

Il concerne d'abord la déviation (si elle existe) de la marge brute en dessous du seuil pré-spécifié (Target) pendant chaque période t représentée ici par l'année, puis la somme de ces déviations individuelles multipliées par les probabilités des états de nature. L'étude porte sur 9 périodes (années), 1984 à 1992.

Dans notre cas les différentes pluviométries annuelles observées dans la zone d'étude représentent les états de nature. Car la pluie est le facteur le plus déterminant des rendements de cultures observés dans la région mais que le paysan ne peut contrôler.

Les pluviométries observées sur 9 ans (1984-1992) dans la zone de l'étude et relevées par la DRDR/VO ont permis de déterminer la probabilité pour chaque hauteur de pluie annuelle (cf. annexe 10). Selon Hazell et Norton (1986), le chercheur peut considérer tous les états de nature comme équiprobables lorsqu'il ne dispose d'aucune information relative à ces états de nature. Adesina et Sanders (1991) ont étudié le comportement des paysans du Niger face à l'introduction de nouvelles variétés de céréales pour adoption dans un environnement de risque lié à la pluviosité. Ils ont utilisé des probabilités associées à chaque hauteur de pluie et non l'équiprobabilité. Nous avons opté pour l'approche utilisée par ces derniers auteurs. En effet le paysan de la zone d'étude adapte son comportement (décisions de semer, planter etc.) à la pluviosité.

Les marges brutes pour toutes les activités de production vivrière sur chaque exploitation représentative pour chacune des 9 années ont été déterminées comme précédemment, en soustrayant du revenu brut issu de chaque activité les charges variables.

Pour ce faire nous avons utilisé la moyenne des prix mensuels observés pendant les trois premiers mois qui suivent chaque récolte. Ces prix et les rendements observés sont disponibles auprès de la DESA pour la période (1984-1992) considérée. Les quantités de semences utilisées par hectare de chaque culture sont considérées égales à celles observées pendant l'année d'enquête. Les prix des semences ont été

considérés comme équivalents à ceux des produits observés sur le marché.

Il n'y a pas d'information disponible sur les taux de salaire appliqués pendant la période considérée ni sur le taux d'inflation en vigueur au cours des années précédentes dans la zone. Une enquête a été alors menée auprès des paysans et des responsables des services agricoles de la zone. Elle a permis de constater que les taux de salaire ont augmenté de 20% en moyenne chaque cinq ans soit 4% par an dans la zone d'étude. En prenant pour base les taux de salaire observés pendant l'année d'enquête, nous avons estimé le taux de salaire de la main d'oeuvre extérieure pour chacune des années antérieures considérées.

Pour déterminer le coût des repas offerts à la main d'oeuvre extérieure durant la période considérée, nous avons calculé la variation des prix des principales cultures à la base de l'alimentation dans la région. Ces prix ont augmenté en moyenne de 3,6% sur toute la période (1984-1992) soit 0,4% par an. Et sur la base des coûts des repas observés en année d'enquête nous avons estimé le coût des repas pour chaque année.

Le minimum de revenu (Target) à atteindre chez le paysan, selon Hazell et Norton (1986) comprend les frais de subsistance et les coûts fixes obligatoires auxquels il doit faire face. Dans notre cas nous avons calculé le montant de ce revenu minimum en additionnant le loyer annuel de la terre, le montant du crédit (capital) qu'il emprunte au cours

de l'année (chaque fois que le paysan doit faire face à ces coûts) et la valeur totale des aliments de base qu'il produit et consomme sur son exploitation avec les membres de sa famille au cours de l'année. La consommation alimentaire de base ici comprend les productions du maïs, du manioc et du niébé.

La question se pose de savoir s'il faut retenir les normes nutritionnelles minimales conseillées ou les habitudes de consommation observées? Nous avons opté pour la dernière approche comme l'ont fait Valdes (1981) et Perrault (1990). Tout comme Perrault (1990) nous reconnaissons que cette mesure de la consommation alimentaire est un peu simplificatrice car elle ne tient pas compte des autres composantes du régime alimentaire du ménage. Mais ces autres composantes alimentaires sont négligeables aux yeux des paysans de la zone d'étude, car c'est le maïs, le manioc et le niébé qui sont essentiels selon les habitudes alimentaires des paysans concernés, même si ces seuls aliments ne suffisent pas à répondre aux normes nutritionnelles minimales exigées. Les paysans de la zone d'étude privilégient ces cultures qu'ils considèrent comme essentielles et qui sont à la base de leur alimentation.

Pour ce faire, nous avons utilisé les données secondaires du Service des Enquêtes Budget et Consommation de la Direction de la Statistique (1992) qui a déterminé les consommations alimentaires annuelles par habitant de la région d'étude. Les coefficients de conversion en unité de

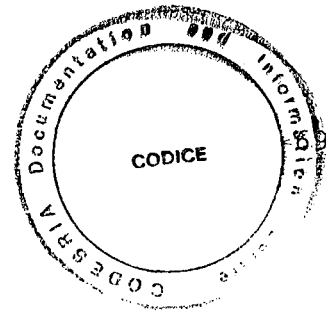
consommation de la FAO (1992) ont permis de déterminer les quantités consommées par ménage, connaissant l'effectif du ménage. Le prix utilisé ici est la moyenne des prix mensuels de l'année d'enquête, prix auxquels le paysan devrait acheter sa nourriture toute l'année sur le marché local.

3.425 Le paramètre du risque

La méthode utilisée par Tauer (1983) puis par Zimet et Spreen (1986) cités par Maleka (1993) consiste à faire varier le paramètre du risque (λ) à partir de 0 jusqu'au moment où les valeurs dans la solution optimale restent inchangées.

Nous optons pour cette méthode.

CODESRIA - BIBLIOTHÈQUE



CHAPITRE QUATRE

METHODE DE COLLECTE DES DONNEES

Après justification du choix de la zone d'étude ,de la présentation de la méthode d'échantillonnage et de collecte des données ,les principales caractéristiques agricoles de la zone sont succinctement décrites dans ce chapitre.

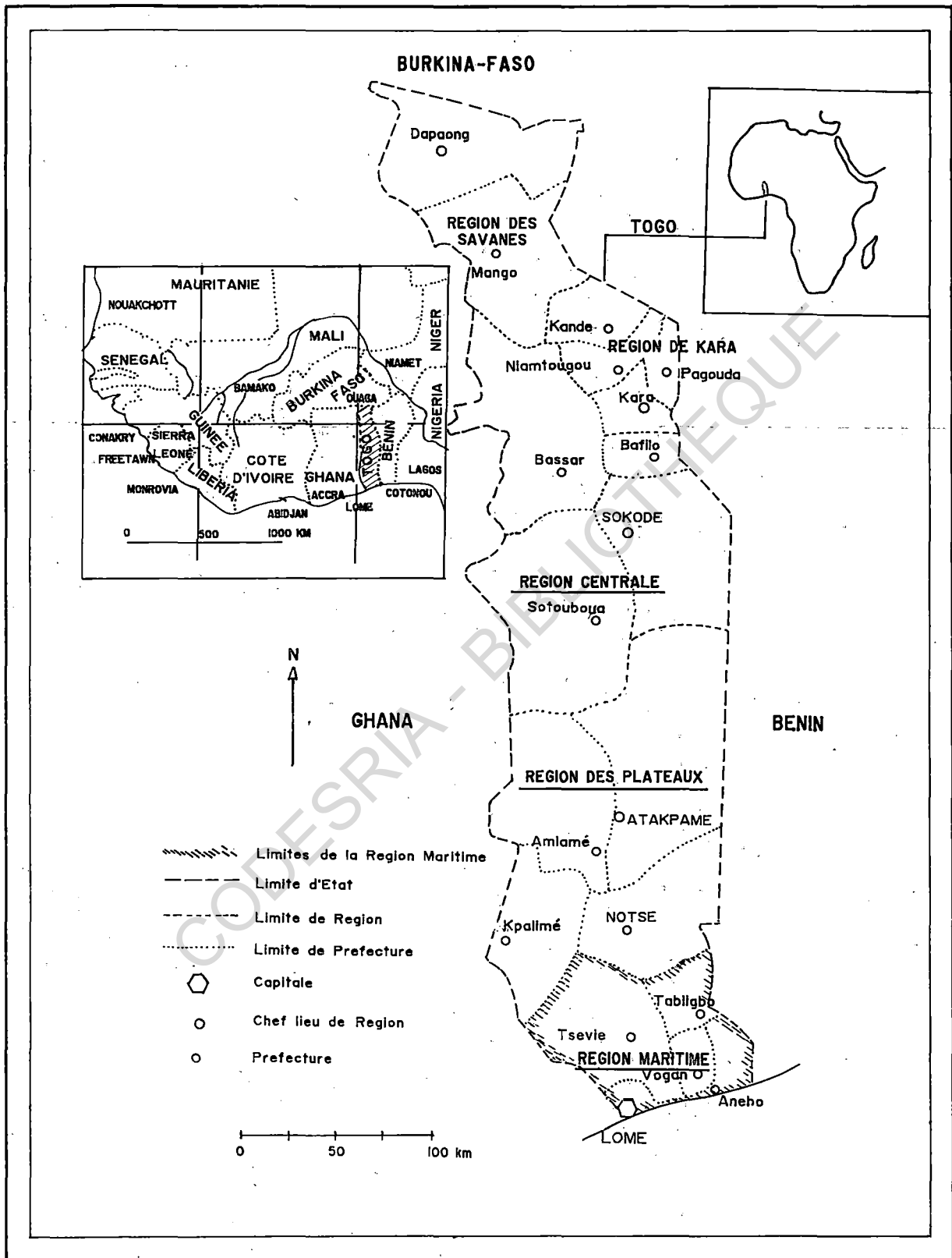
4.1 Choix de la zone d'étude

La préfecture de Vo située dans le Sud-Est du pays a été retenue pour notre étude. Les raisons de ce choix sont l'importance des cultures vivrières et la densité de population dans la préfecture.

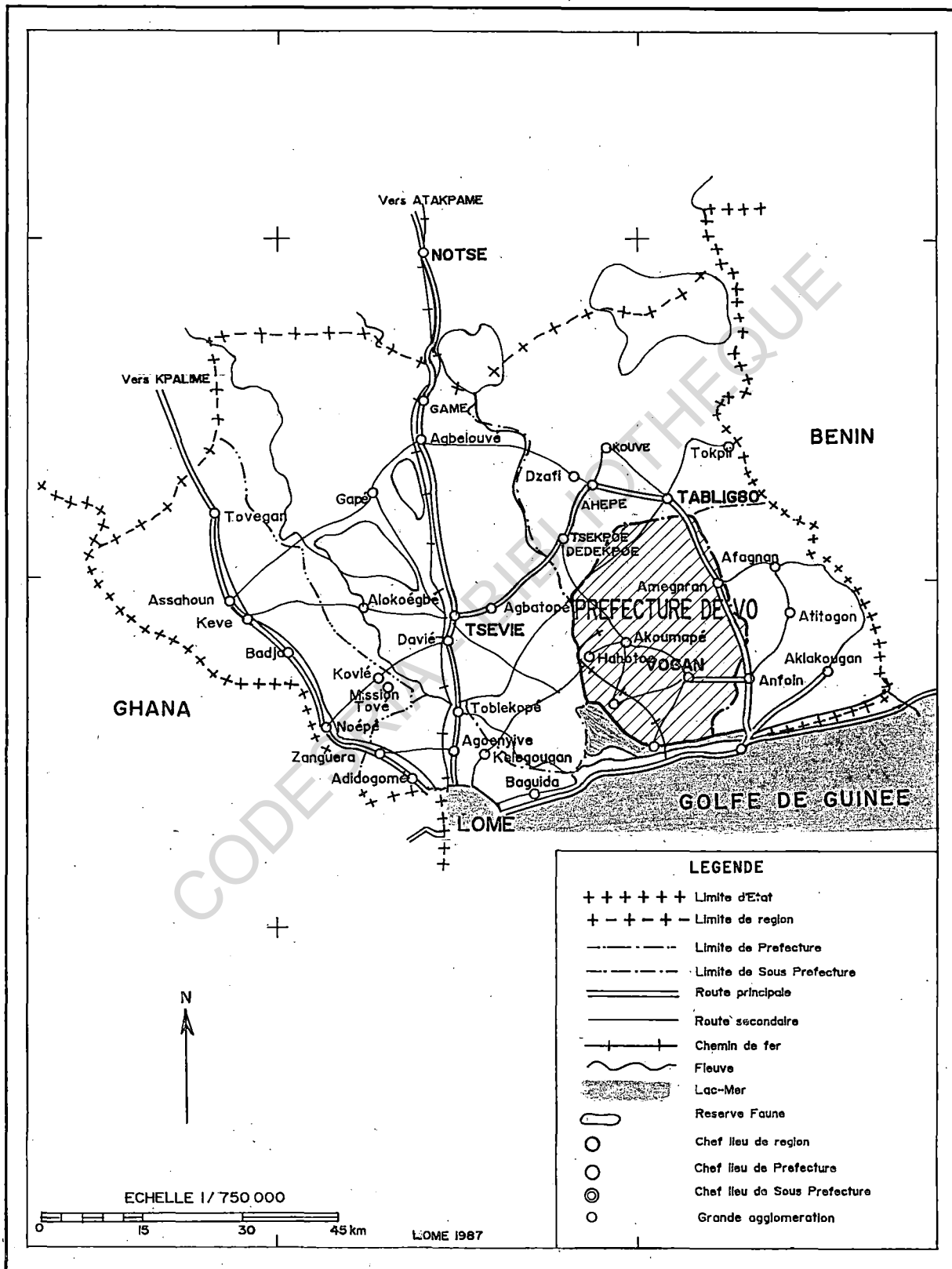
4.11 Importance des cultures vivrières

La préfecture de Vo est l'une des six préfectures que compte la Région Maritime, elle même l'une des cinq régions dites économiques du pays. Cette région est l'une des rares du pays où surtout la production vivrière occupe continuellement l'espace cultivable. Selon les rapports de la DESA (1984/1992), 50 à 60% des superficies du pays consacrées à la production de maïs et de manioc se trouvent dans la Région Maritime (cf. annexe 1.1 et 1.2). Ces deux cultures sont des produits à la base de l'alimentation des populations. Suivant les mêmes rapports, la préfecture de Vo a été classée première productrice de maïs et deuxième productrice de manioc en 1992 en termes de superficies cultivées et par rapport aux autres préfectures de la région.

Carte no 1: CARTE ADMINISTRATIVE DU TOGO



Carte no 2: **REGION MARITIME**



4.12 Forte densité de population

La préfecture compte plus de 200 habitants au kilomètre carré. La moyenne pour l'ensemble du pays est de 48 habitants au kilomètre carré¹³. Cette pression démographique ne permet plus la pratique de la jachère, source de régénération de la fertilité du sol. L'augmentation de la production vivrière n'est possible désormais que grâce à l'utilisation des engrais, pesticides et à la pratique de nouvelles techniques culturales.

4.2 Choix de l'échantillon.

Pour constituer l'échantillon nous avons utilisé la base de sondage de la DESA, service étatique chargé de la collecte de données de statistiques agricoles nationales.

La DESA grâce à l'opération "Recensement Général de l'Agriculture" qu'elle effectue chaque dix ans, a constitué une liste des villages représentatifs pour la collecte des données au niveau de la préfecture qui compte 34 villages. Toutes les exploitations repérées (plusieurs centaines) par la DESA dans chaque village représentatif, constituent notre base de sondage. Pour le choix de l'échantillon de notre étude, nous avons d'abord délimité toute la préfecture en zones à peu près homogènes puis cinq (5) des villages représentatifs précédemment retenus par la DESA, ont été choisis au hasard dans l'une des zones. Les cinq (5) villages

¹³-Direction Générale du Plan et du Développement:
Monographies régionales 1983/1985, Lomé.

(relativement proches les uns des autres) sont: Vokoutimé, Badougbé, Djankassè, Tokoindji et Vogan (chef lieu de préfecture).

Nous avons ensuite choisi au hasard (cent) 100 ménages par village représentatif. Soit en tout cinq cents (500) ménages. Après ce choix une enquête plus approfondie a été menée auprès de chaque exploitation choisie. Ceci pour s'assurer qu'elle répondait à un critère essentiel à notre recherche, à savoir, chaque exploitation doit pratiquer les principales cultures vivrières de la zone de recherche.

Ensuite sur chaque centaine de ménages, dix (10) ont été choisis au hasard dans chacun des cinq villages représentatifs. Ce qui fait 50 exploitations en tout pour l'échantillon.

Nos contraintes budgétaires n'ont pas permis de prendre un échantillon plus grand. De plus, cette taille d'échantillon nous a paru suffisante étant donné l'homogénéité de la zone et la similitude générale dans les pratiques culturelles observées.

4.3 Sélection et formation des enquêteurs

Trois enquêteurs de niveau BEPC ont été choisis. Ces enquêteurs possédaient une expérience dans la collecte des données pour avoir travaillé plusieurs années avec la DESA. Malgré cela, ils ont dû recevoir une formation pour avoir l'esprit de notre méthode de collecte des données, comprendre nos objectifs et pouvoir bien traduire les éléments des

questionnaires. Les trois enquêteurs parlent les langues du milieu: l'évé ou le mina. La supervision a été assurée par le chercheur.

4.4 Période des enquêtes et données collectées

La période effective de la collecte des données s'étend de mars 1992 à février 1993. Cette période a été suffisante pour enregistrer toutes les informations sur les activités de production vivrière pendant les deux saisons de culture annuelles de la zone. Ces deux saisons sont:

- avril à juillet: première ou grande saison de pluie ou de culture;
- septembre à novembre: deuxième ou petite saison de pluie ou de culture.

Les deux saisons de pluie sont intercalées par deux saisons sèches pendant lesquelles les activités sont réduites mais non nulles.

Sur chaque exploitation les données collectées ont porté sur:

- l'effectif et la composition des ménages;
- l'inventaire des parcelles non cultivées et des parcelles cultivées avec les cultures qu'elles portent;
- l'inventaire des biens de capital (petit matériel)
- les temps de travaux par type de main d'oeuvre (familiale, salariée, l'âge et le sexe des membres des ménages) par opération culturale et les taux de salaire de la main d'oeuvre;

- les quantités et prix des intrants (semences, engrais, pesticides)
- les rendements par culture en association ou non;
- les montants des fonds propres et des crédits utilisés et les taux d'intérêt pratiqués.

4.5 Méthode de collecte des données sur le terrain

4.51 Le questionnaire

Les questionnaires utilisés sont de deux sortes: les questionnaires à passage unique et les questionnaires à passages répétés. Tous les questionnaires ont été testés pendant les enquêtes préliminaires qui nous ont permis d'apporter des améliorations quant à la reformulation des questions de façon à les rendre plus adaptées et plus efficaces.

4.52 Les procédures de mesure

4.521 Mesure de la superficie

Les questionnaires à passage unique ont été utilisés au début de chaque saison pour déterminer en hectare les superficies cultivées et non cultivées, l'effectif et la composition des ménages par exploitation et les équipements. Les superficies non cultivées ont été nulles dans la zone étant donné la densité de population. La boussole et la chaîne d'arpenteur ont été utilisées pour mesurer les parcelles. Un programme informatique a permis de déterminer les superficies.

4.522 Mesure de la main d'oeuvre

Les questionnaires à passages répétés ont été utilisés pour enregistrer la main d'oeuvre utilisée. Deux visites par semaine ont été nécessaires par exploitation. La main d'oeuvre rencontrée comprend:

- la main d'oeuvre familiale mesurée en personnes-jours équivalents par activité, par superficie et par opération culturale en interrogeant directement le chef d'exploitation. Un contrôle rapide de la tâche effectuée permet de s'assurer de la véracité des déclarations du chef d'exploitation. Il a été chaque fois tenu compte de l'âge et du sexe de ceux qui accomplissent les tâches. Seule la main d'oeuvre effectivement utilisée sur les parcelles a été prise en compte puisque les membres vivant sur les exploitations exercent parfois d'autres activités non directement liées à celles de la production vivrière;
- la main d'oeuvre salariée est mesurée en personnes-jours équivalents suivant les mêmes procédures que la main d'oeuvre familiale. Le salaire journalier qui varie parfois suivant les opérations culturales et les exploitations est enregistré;
- la main d'oeuvre d'entraide gratuite n'a pas été rencontrée pendant la collecte des données.

4.523 Mesure de la productivité de la terre

Les rendements ont été obtenus en posant 3 à 5 carrés de rendement de 5m x 5m par hectare. Après calcul du rendement

moyen par carré, le rendement à l'hectare a été déduit. La mesure et le calcul ont été faits chaque fois séparément pour chaque culture en cas d'association des cultures.

4.524 Mesure du capital liquide

Les dépenses de production vivrière ont été enregistrées par activité et par opération culturale pendant toute la durée des enquêtes en interrogeant directement les chefs d'exploitation.

4.53 Collecte d'autres informations utiles

Les données sur les prix des produits et des semences ont été obtenues auprès de la DESA et de la Direction Régionale du Développement Rural (DRDR, Secteur Vo).

4.6 Saisie et traitement des données

Un dépouillement manuel dans une première étape a permis de séparer et de regrouper les données. Ces données ont été ensuite saisies et traitées grâce à divers logiciels:

- le lotus a permis de saisir les données primaires puis de confectionner les budgets;
- le spss/pc a permis de regrouper les données par catégorie et faire des analyses statistiques;
- le lindo/pc a permis de faire les analyses par la méthode de programmation linéaire.

4.7 Principales caractéristiques agricoles de la préfecture

La préfecture de Vo est limitée au nord par la préfecture de Yoto, au sud par le Lac Togo, à l'est par la préfecture des Lacs et à l'ouest par la préfecture du Zio. Elle couvre une superficie totale de 765 kilomètres carrés, compte 34 villages, une population totale de près de 150 000 habitants et une densité de plus de 200 habitants au kilomètre carré¹⁴.

4.71 Climat

Le climat est comme pour le reste de la Région Maritime du type équatorial guinéen à deux saisons de pluie et à deux saisons sèches. La pluviométrie de la région varie en général entre 800 et 1 200 mm par an et couvre 60 à 90 jours¹⁵.

4.72 Les terres agricoles et les cultures pratiquées

La préfecture fait partie du plateau continental communément appelé terre de barre. Le sol qui y était très fertile il y a quelques décennies, est actuellement dégradé. La forte pression démographique est souvent évoquée comme l'une des causes de cette dégradation. Les principales cultures vivrières sont le maïs et le manioc, suivis par le niébé et l'arachide. Le palmier à huile se rencontre en association avec les précédentes cultures. Mais il n'est pas une culture saisonnière ou annuelle. C'est une culture pérenne. C'est une

¹⁴-Direction Générale du Plan et du Développement:
Monographies régionales, 1983/1985, Lomé.

¹⁵Direction Générale du Plan et du Développement:
Monographies régionales, 1983/1985, Lomé.

source de revenu monétaire pour les paysans qui en extraient du vin de palme, de l'alcool (sodabi) et de l'huile. Mais la formation des fruits du palmier et leur récolte ne sont pas ponctuelles comme c'est le cas pour le manioc ou le maïs par exemple. La fructification et la récolte s'étalent sur toute l'année quand bien même certaines périodes sont plus favorables que d'autres. La récolte des fruits du palmier ou l'extraction du vin de palme ou de l'alcool ne coïncident pas nécessairement avec la récolte des cultures parmi lesquelles il pousse. C'est plus une culture de rente pour le paysan qu'une culture vivrière.

4.73 Autres activités

Les membres du ménage exercent aussi d'autres activités sur l'exploitation ou hors de l'exploitation. Ce sont les activités de transformation de produits agricoles: la transformation du manioc en gari par exemple, l'extraction ou la transformation de boissons locales. L'élevage de petits ruminants, porcins et volaille et la commercialisation des produits, prend une partie du temps des membres des ménages.

Nous nous intéressons dans notre étude seulement au revenu provenant des activités de production vivrière et non au revenu agricole total. Mais des enquêtes menées au cours de notre étude au près des ménages de notre échantillon, ont permis d'estimer le niveau total du revenu provenant des activités autres que la production vivrière. Il a varié de

25000 fcfa à 45 000 fcfa selon les ménages au cours de l'année d'enquête.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CHAPITRE CINQ

RÉSULTATS ET ANALYSES

5.1 Analyse financière

L'analyse suivante permet de déterminer la rentabilité financière des exploitations actuelles. Elle se fera grâce à deux éléments indicateurs: la marge brute par superficie et par personne-jour équivalent (PJE).

5.11 Le revenu par superficie

La marge brute issue de chacune des exploitations représentatives actuelles sera comparée à celle obtenue avec le plan optimal de production proposé par le modèle de programmation linéaire. Nous voulons rappeler que chaque exploitation comprend plusieurs activités de production vivrière. Et chacune des activités est une monoculture ou une association de cultures différentes utilisant à la fois les mêmes ressources de terre et de main d'oeuvre.

Le revenu brut par exploitation a été obtenu en faisant d'abord le produit de chaque récolte (culture individuelle récoltée sur l'exploitation) par la moyenne des prix de ce produit observés pendant les trois premiers mois qui suivent la récolte. Puis la somme de ces produits a donné le revenu brut total de l'exploitation. Les coûts variables enregistrés concernent ceux de la main d'oeuvre salariée, des semences, des engrais, les frais de repas pour la main d'oeuvre salariée et les coûts de crédit si le paysan a pris du crédit. La différence entre le revenu brut total et les coûts

variables totaux, a donné la marge brute totale recherchée au niveau de chaque exploitation actuelle pendant les deux saisons.

Tableau 5.1 Marge brute par hectare*

Exploitations représentatives	Superficie totale actuelle (ha)	Marge brute totale actuelle (fcfa)	Marge brute par hectare (fcfa)
Sur terre familiale	1.06	69 447	65 515
Sur terre de location	1.26	118 115	93 742
Sur terre familiale et de location	1.84	75 273	40 906

Source: Données de l'enquête.

*Cf. annexe 6.1 6.2 et 6.3 pour le détail de ce tableau.

Le tableau 5.1 indique que les marges brutes totales ainsi obtenues sont, respectivement pour l'exploitation sur terre familiale, sur terre de location puis sur terre familiale et de location, de 69450, 118115 et 75275 fcfa. Rapportées à l'hectare, ces marges deviennent respectivement 65516, 93742 et 40906 fcfa.

L'exploitant sur terre de location n'a pas pris de crédit ni recruté de la main d'oeuvre extérieure au cours des deux saisons. Il n'a donc pas eu à payer les coûts liés à ces facteurs de production. Ce qui explique en partie sa forte marge brute relative. Précisons que les exploitants sur terre de location uniquement rencontrés sont surtout des allochtones.

Par contre l'exploitant type à la fois sur terre familiale et de location, a pris du crédit, loué de la terre et recruté de la main d'oeuvre extérieure. Il a obtenu la plus faible marge brute à l'hectare. Cet exploitant a dû louer de la main d'oeuvre pour faire face à ses besoins de travail. Son exploitation est la plus grande comparativement aux autres exploitations représentatives.

Afin de pouvoir construire le modèle, nous avons dû déterminer la marge brute par hectare de chaque activité. Ce qui nous a permis de faire une première classification des différentes activités suivant le montant de la marge brute obtenue en considérant l'ensemble des trois exploitations représentatives. Nous constatons que pour la première saison le niébé en monoculture ou associé avec du maïs et/ou du manioc permet d'avoir la plus forte marge brute. Il est suivi par l'association maïs-manioc. Au cours de la deuxième saison, le manioc en monoculture ou associé avec le maïs, dégage la plus forte marge brute (cf. annexe 4).

5.12 La valorisation de la main d'oeuvre

Le revenu par personne-jour équivalent sur les exploitations actuelles comparé au taux de salaire moyen pratiqué dans la zone, permet de guider le paysan dans l'allocation de la main d'oeuvre familiale.

Pour cela, connaissant la superficie allouée à chaque activité sur chaque exploitation de l'échantillon pendant les deux saisons et la superficie totale utilisée par

exploitation pendant les deux saisons, nous avons ramené à la dimension d'un hectare chaque exploitation. La quantité totale de main d'oeuvre (familiale et extérieure) utilisée par hectare et par exploitation a été déterminée, de même que la marge brute moyenne par hectare et par exploitation. Cette marge brute moyenne par hectare et par exploitation est obtenue en déduisant du revenu brut par hectare les coûts variables par hectare. Les coûts variables comprennent ici les coûts de semences, d'engrais, de repas offerts à la main d'oeuvre extérieure et du coût du crédit sollicité.

La marge brute par PJE est obtenue en faisant le rapport de la marge brute par hectare sur la quantité totale de main d'oeuvre (en PJE) utilisée par hectare.

Tableau 5.2 Marge brute moyenne par personne-jour équivalent*

Type d'exploitation	Marge brute moyenne par personne-jour équivalent (fcfa)
Sur terre familiale	311
Sur terre de location	471
Sur terre familiale et de location	405

Source: Données de l'enquête.

*Cf. annexe 6.4 pour le détail de ce tableau.

L'analyse de la valorisation de la main d'oeuvre fait constater que 74% des marges brutes par PJE dans les exploitations sur terres familiales, ont une valeur

inférieure au taux de salaire moyen (375 fcfa) observé dans la zone (cf.annexe 6.4). Mais cette proportion est de 23% dans les exploitations sur terres louées et de 40% dans les exploitations à la fois sur terres familiales et de location.

La marge brute moyenne par PJE dans les exploitations sur terres familiales, est inférieure de 17% par rapport au taux de salaire moyen observé. Celle provenant des exploitations sur terres louées d'une part et sur terres familiales et de location d'autre part, est respectivement supérieure de 25,5% et de 8% par rapport au taux de salaire moyen observé.

Nous déduisons de ce qui précède que les agriculteurs de la zone qui exploitent des terres entièrement ou partiellement louées, ont intérêt (pour accroître leur revenu) à privilégier le travail sur leur propre exploitation au lieu de vendre de la main d'oeuvre. Car sur le tableau 5.2 nous observons d'abord qu'une part plus importante de ces exploitations ont un revenu par PJE supérieur au taux de salaire observé, puis que le revenu moyen par unité de main d'oeuvre sur les mêmes exploitations, est supérieur au taux de salaire moyen (375 fcfa) observé dans la zone.

Connaissant le niveau des marges brutes sur les exploitations actuelles, nous nous intéressons maintenant à la question de savoir quel serait le niveau de ces marges si chaque exploitant adoptait un plan optimal d'exploitation ? C'est l'objet du prochain paragraphe. Mais auparavant nous avons pris des précautions pour que les modèles de base

soient valides, c'est à dire reflètent les pratiques culturelles ou systèmes de cultures observés.

5.2 Validation des modèles de base

Pour calculer certains coefficients input-output utilisés dans les modèles nous nous sommes servi des moyennes de données collectées sur le terrain. Des auteurs comme Norman et collaborateurs (1976) et Adesina (1989) ont utilisé cette démarche pour déterminer les coefficients de leurs modèles de programmation mathématique. Il est possible alors que les résultats prédits s'écartent des plans d'exploitation observés en général. Or pour que le modèle soit valide, il faut s'assurer qu'il décrit le système réel et que ses prédictions sont conformes aux valeurs observées.

Pour rester proche de la réalité observée, Adesina et Ouattara (1994) en étudiant les méthodes culturelles dans la zone de savane en Côte d'Ivoire, ont imposé des restrictions aux superficies cultivées. L'outil utilisé à cet effet est la programmation linéaire prenant en compte le risque (MOTAD). Cela a permis aux auteurs d'obtenir des superficies prédites qui reflètent les pratiques culturelles réellement observées.

Nous avons adopté pour cette approche.

Dans notre cas les restrictions imposées concernent les superficies plantées en manioc en première saison de culture. Ces superficies ne peuvent pas être plus petites que celles plantées (observées) en manioc en deuxième saison parce que le manioc planté en première saison occupe encore la parcelle

en deuxième saison. Par contre du nouveau manioc peut être planté en deuxième saison.

Tableau 5.3 Comparaison du plan actuel et du plan optimal*

Exploitation type	Saison	Plan actuel		Plan optimal			
		Systèmes de culture	Superficie (ha)	Superficiés %	Système de cultures	Superficiés (ha)	Superficiés %
1	1	Maïs-Manioc- Niébé	0.53	50	Maïs-Manioc- Niébé	0.53	50
1	2	Maïs-Manioc	0.53	50	Maïs-Manioc	0.53	50
2	1	Maïs-Manioc- Niébé	0.63	50	Maïs-Manioc- Niébé	0.63	50
2	2	Maïs-Manioc	0.63	50	Maïs-Manioc	0.63	50
3	1	Maïs-Manioc- Niébé	0.92	50	Maïs-Manioc	0.92	50
3	2	Maïs-Manioc	0.92	50	Maïs-Manioc	0.92	50

Source: Données de l'enquête.

1 = Première saison; 2 = Deuxième saison;

Type1 = Exploitation sur terre familiale;

Type2 = Exploitation sur terre de location;

Type3 = Exploitation sur terres familiales et de location;

*Cf. annexe 5 pour le détail de ce tableau.

Sur le tableau 5.3, nous observons que par saison, le plan optimal a le même système de cultures que le plan actuel. Sauf pour la première saison où le plan optimal élimine la culture du niébé sur l'exploitation type sur terre familiale et de location, toutes les autres cultures pratiquées sur les

exploitations actuelles sont prédites par le plan optimal et sur les mêmes superficies globales.

Les résultats prédits par les modèles de base reflètent bien les pratiques culturelles observées.

5.3 Niveau de revenu et couverture des besoins alimentaires

L'objectif principal de notre recherche est de déterminer si le paysan de la zone d'étude pourrait améliorer le niveau de son revenu actuel issu des activités de production vivrière tout en assurant son autoconsommation. Les tableaux qui vont suivre permettront, pour chaque exploitation représentative de comparer d'une part les niveaux de revenus actuels à ceux obtenus avec les plans à l'optimum correspondant au niveau minimal de risque, (i.e. $\lambda = 0$) puis d'autre part les deux niveaux de revenus avec le niveau du revenu de subsistance. A cet effet connaissant le nombre d'unités de consommation de chaque ménage, les quantités de produits consommées par unité de consommation, le prix moyen annuel de chaque produit et les dettes (crédit et loyer de la terre) directement liées aux activités de production vivrière, nous estimerons le niveau du revenu de subsistance (cf. annexe 9.1 à 9.8) .

Nous définissons le seuil (Target) de subsistance comme étant le niveau en dessous duquel le revenu ne doit pas descendre afin que les besoins alimentaires de base du ménage comme précédemment définis soient assurés. Ce seuil se compose du coût total annuel des aliments à la base de l'alimentation du ménage, du capital liquide emprunté pour la

réalisation des activités de production vivrière et du coût de location de la terre si elle n'est pas familiale.

5.31 Cas du paysan représentatif travaillant sur terre familiale

La lecture du tableau 5.4 indique que le plan optimal minimisant le risque, retient deux activités de production pendant chacune des deux saisons contre trois pour le plan actuel au cours des mêmes saisons. Mais la culture du manioc dans les activités de deuxième saison est celle plantée en première saison, puisque le cycle relativement plus long du manioc fait qu'il ne peut être planté et récolté au cours de la même saison (cf. calendrier cultural sur tableau 3.2).

Nous remarquons que malgré la réduction du nombre d'activités du plan optimal par rapport au plan actuel, les cultures à la base de l'alimentation des populations (maïs et manioc) sont toutes retenues par le plan optimal de production. Cela traduit l'attachement des paysans de la zone, à l'objectif prioritaire d'autosuffisance alimentaire.

Le revenu (marge brute totale) généré par le plan optimal pendant les deux saisons est supérieur à celui du plan actuel de 78%.

Le revenu annuel obtenu du plan actuel (69450 fcfa) ne permet au ménage de couvrir que 82% des dépenses que nécessitent ses besoins d'autoconsommation alimentaire annuelle et de remboursement du capital emprunté pour la réalisation de ses activités de production vivrière. Par

contre le revenu issu du plan optimal permet de couvrir la somme de toutes les dépenses tout en dégagant un surplus de 45%.

Tableau 5.4 Activités et revenu du paysan

Activités	Plan actuel de production	Plan optimal de production
	(ha)	(ha)
Mais-Niébé1	0.17	0
Mais-Manioc-Niébé1	0.18	0.4
Mais-Manioc1	0.18	0.13
Mais2	0.17	0
Mais-Manioc2	0.18	0.4
Manioc2	0.18	0.13
Marge brute totale(fcfa)	69450	123460
Revenu de subsistance(fcfa)	85000	85000
Déficit ou surplus par rapport à subsistance(fcfa)	-15550	+38460

Source: Données de l'enquête.

1 = Première saison;

2 = Deuxième saison.

Le paysan représentatif sur terre familiale dans notre cas a sollicité du crédit pour un montant total de 9000 fcfa. Ce qui signifie que rien que la valeur des besoins alimentaire du ménage, soit (85000 fcfa - 9000 fcfa) 76 000 fcfa, dépasse le revenu (69450 fcfa) issu du plan de production actuel.

Nous constatons que la valeur totale des produits à la base de l'alimentation actuellement consommés chaque année par le ménage, (d'après les travaux du service des Enquêtes Budget et Consommation), dépasse la valeur de ces mêmes produits récoltés chaque année par le ménage sur l'exploitation.

Nous pouvons en déduire que le ménage complète ses besoins alimentaires en s'approvisionnant sur le marché grâce à ses revenus provenant des activités autres que celles de la production vivrière. Ces autres activités comprennent surtout l'élevage, la transformation et la vente de produits agricoles (manioc, noix de palme, boissons locales). Ces activités génèrent de revenus variant de 30 à 53% du revenu moyen actuel provenant des exploitations représentatives.

5.32 Cas du paysan représentatif travaillant sur terre louée

L'observation du tableau 5.5 fait remarquer que le plan optimal de production du paysan représentatif travaillant sur terre louée, retient toutes les activités du plan actuel. Les deux cultures de base, le maïs et le manioc occupent plus de superficie dans le plan optimal par rapport au plan actuel. Le manioc en monoculture (0.4ha) en deuxième saison est celui qui est mis en place depuis la première saison (0.4ha). Comme déjà indiqué son cycle couvre les deux saisons. Mais s'il est planté en deuxième saison comme c'est le cas ici pour la troisième activité où il est associé au maïs (0.23ha), il se récolte en début de la première saison prochaine.

Le revenu (118455 fcfa) généré par le plan optimal est pratiquement le même que celui (118115 fcfa) obtenu avec le plan actuel de production. Cela veut dire que le paysan représentatif fait déjà une allocation optimale en vue de maximiser la marge brute totale. Le plan de production actuel et le plan optimal dégagent respectivement un surplus de marge brute de 45% et 46% par rapport au niveau minimum (65000 fcfa) de revenu pour assurer la subsistance. Le ménage représentatif a donc sa subsistance alimentaire plus qu'assurée.

Le niveau minimum de revenu est ici égal à la somme de la valeur des produits à la base de l'alimentation du ménage et du montant des frais de location de la terre.

Rappelons que ce paysan n'a ni utilisé de crédit ni engagé de main d'oeuvre salariée.

Tableau 5.5 Activités et revenu du paysan

Activités	Plan actuel de production	Plan optimal de production
	(ha)	(ha)
Maïs-Manioc1	0.4	0.53
Niébé1	0.23	0.1
Maïs-Manioc2	0.23	0.1
Manioc2	0.4	0.53
Marge brute totale(fcfa)	118115	118455
Revenu de subsistance(fcfa)	65300	65300
Déficit ou surplus par rapport à subsistance(fcfa)	+52815	+53155

Source: Données de l'enquête.

1 = Première saison; 2 = Deuxième saison.

Le chef d'exploitation ici maximisant déjà ses revenus, ne peut les améliorer qu'en utilisant adéquatement des intrants extérieurs tels que les engrais et les semences améliorées.

5.33 Cas du paysan représentatif travaillant sur terre familiale et de location

Nous observons grâce au tableau 5.6 que le plan optimal proposé ne retient qu'une activité, l'association maïs-manioc par saison au lieu de trois activités pour la première saison et deux pour la deuxième saison selon le plan actuel. Le niébé est éliminé des activités de production, obligeant le paysan à s'approvisionner sur le marché pour conserver les habitudes alimentaires de son ménage.

Par contre la marge brute (165540 fcfa) générée par le plan optimal a augmenté de 120% par rapport à celle (75275 fcfa) obtenue avec le plan d'exploitation actuel. La marge brute obtenue avec le plan actuel couvre seulement 58% des besoins de subsistance (129000 fcfa) du ménage contre 128% couvert par le plan optimal. Le revenu de subsistance ici comprend la valeur des produits à la base de l'alimentation du ménage, le crédit (capital) total emprunté (3000 fcfa) et les frais de location de la terre (12000 fcfa), soit 15000fcfa.

Tableau 5.6 Activités et revenu du paysan

Activités	Plan actuel de production	Plan optimal de production
	(ha)	(ha)
Maïs-Manioc1	0.16	0.92
Maïs-Niébé1	0.66	0
Niébé1	0.1	0
Maïs2	0.76	0
Maïs-Manioc2	0.16	0.92
Marge brute totale (fcfa)	75275	165540
Revenu de subsistance(fcfa)	129000	129000
Déficit ou surplus par rapport à subsistance(fcfa)	-54325	+35940

Source: Données de l'enquête.

1 = Première saison;

2 = Deuxième saison.

Comme pour le paysan sur terre familiale, l'actuel paysan représentatif ne peut même pas couvrir son autoconsommation alimentaire estimée à 114000fcfa, i.e. 129000 fcfa - 15000 fcfa avec le revenu (75275 fcfa) issu du plan actuel. Cela signifie que le ménage complète ses besoins alimentaires en s'approvisionnant sur le marché grâce au revenu provenant d'autres activités tels que l'élevage, la transformation et commercialisation de produits agricoles (manioc, noix de palme, boissons locales).

En conclusion de ce qui précède, nous pouvons dire qu'en dehors du paysan travaillant sur terre louée, les autres

paysans représentatifs n'arrivent pas à couvrir leurs besoins alimentaires avec le plan actuel. Mais ils ont la possibilité, en adoptant le plan optimal, de procéder à une meilleure allocation de leurs ressources disponibles pour accroître le niveau de revenu et couvrir leurs besoins d'autoconsommation alimentaire. Ils pourront aussi dégager un surplus de revenu pouvant leur permettre d'acquérir de nouvelles technologies tels que les engrais afin d'augmenter la productivité des facteurs.

Nous observons que le paysan type exploitant des terres louées fait une meilleure allocation de ses ressources par rapport aux autres paysans représentatifs. Comparé aux autres, il doit d'une part payer les frais de location de terre pour avoir une parcelle à cultiver, puis d'autre part son propriétaire terrien peut décider de lui reprendre sa terre dès la saison prochaine en lui retournant ce qu'il lui doit, si encore il lui devait. Sous ces contraintes, l'exploitant sur terre de location fait de son mieux afin de maximiser ses revenus à chaque saison.

Comme déjà souligné, le paysan veut non seulement maximiser son revenu mais produire en quantité suffisante pour son autoconsommation. C'est à dire produire des quantités suffisantes de chaque culture individuelle sur son exploitation pour assurer l'autoconsommation (Jaeger, 1986). C'est l'objet du prochain paragraphe.

5.4 Plan de production et couverture des besoins alimentaires en termes quantitatifs

Sur chaque exploitation représentative, nous déterminons les quantités annuelles produites de chaque culture selon le plan de production actuel et les comparons à celles prédites par le plan optimal.

Cette comparaison permettra de dire, en plus du niveau de revenu obtenu, quel plan de production avantage l'agriculteur en termes de quantités d'aliments produits sur chaque type d'exploitation pendant toute l'année. Nous ne tenons pas compte ici des parts de récoltes que l'exploitant devra vendre pour rembourser le capital emprunté et les frais de location de terre. Nous supposons que pour rembourser ces dettes c'est le paysan qui déterminera les proportions des différentes récoltes (cultures) à vendre. Il peut aussi décider de les rembourser avec des revenus provenant d'autres sources et conserver les quantités de récoltes destinées à la vente pour les périodes où les prix sont plus favorables.

5.41 Cas du paysan représentatif travaillant sur terre familiale

L'observation du tableau 5.7 permet de noter que pour le paysan représentatif, le plan optimal permet d'accroître les quantités annuelles de récoltes de maïs, niébé et manioc respectivement de 3%, 15% et 54% par rapport aux quantités produites selon le plan actuel. Bien que le plan optimal ne permette pas de couvrir entièrement les besoins

d'autoconsommation en maïs, tout comme le plan actuel, il permet de réduire le déficit en maïs autoconsommé de 4% par rapport au plan actuel.

Tableau 5.7 Production et couverture des besoins alimentaires

Cultures	Besoins annuels du ménage (kg)	Plan actuel			Plan optimal		
		Super ficie annu- elle (ha)	Quan- tités produ- ites (kg)	Sur- plus/ Défi- cit (kg)	Super ficie annu- elle (ha)	Quan- tités produ- ites (kg)	Sur- plus/ Défi- cit (kg)
Maïs	755.8	0.88	669	-67.7	0.93	690	-65
Niébé	37	0.35	124	+87	0.4	142	+105
Manioc	265	0.36	1120	+855	0.53	1720	+1496

Source: Données de l'enquête.

Le plan optimal permet donc au paysan représentatif du groupe travaillant sur terre familiale, d'améliorer à la fois le niveau de la marge brute et des quantités de récoltes lui permettant d'assurer son autoconsommation alimentaire.

5.42 Cas du paysan représentatif travaillant sur terre de location

La lecture du tableau 5.8 permet de noter que le plan proposé permet d'accroître la production de maïs et de manioc respectivement de 1.3% et 6% par rapport au plan actuel. Mais aucun des deux plans, actuel et proposé, ne permet de couvrir

entièrement les besoins quantitatifs d'autoconsommation en maïs.

Tableau 5.8 Production et couverture des besoins quantitatifs alimentaires.

Cultures	Besoins annuels du ménage (kg)	Plan actuel			Plan optimal		
		Superficie annuelle (ha)	Quantités produites (kg)	Surplus /Déficit (kg)	Superficie annuelle (ha)	Quantités produites (kg)	Surplus /Déficit (kg)
Maïs	623	0.63	484	-139	0.63	490	-133
Niébé	30.6	0.23	50.6	+20	0.1	22	-8.6
Manioc	218	0.63	1966	+1748	0.63	2092	+1874

Source: Données de l'enquête.

Le plan optimal permet de réduire le déficit en maïs de 4% mais provoque une réduction de 56% dans la production du niébé par rapport au plan actuel. Cette réduction de la quantité de niébé entraîne un déficit de 28% en besoin d'autoconsommation en niébé par rapport au plan actuel. L'exploitant pourrait préférer de conserver son plan de production actuel s'il considère que la différence de revenu entre le plan actuel et le plan proposé est négligeable et qu'à ses yeux il est mieux d'éviter le déficit en niébé. Mais s'il considère plus utile l'accroissement de la production surtout en manioc, aliment de base, il pourrait choisir le plan proposé.

5.43 Cas du paysan travaillant sur terre familiale et de location

L'observation du tableau 5.9 indique que le plan optimal permet d'accroître la production de maïs et de manioc respectivement de 45% et 475% par rapport au plan actuel. Le plan proposé permet aussi au ménage de couvrir ses besoins en maïs, ce qui n'est pas le cas avec le plan actuel où il enregistre un déficit de 19% par rapport à ses besoins d'autoconsommation. Mais le plan optimal ne retient pas la production du niébé et crée ainsi un déficit de 100% en niébé par rapport au plan actuel.

Tableau 5.9 Production et couverture des besoins alimentaires

Cultures	Besoins annuels du ménage (kg)	Plan actuel			Plan optimal		
		Superficie annuelle (ha)	Quantités produites (kg)	Surplus /Déficit (kg)	Superficie annuelle (ha)	Quantités produites (kg)	Surplus /Déficit (kg)
Maïs	1140.3	1.58	923.5	-217	1.84	1343	+203
Niébé	56	0.76	112	+56	0	0	-56
Manioc	399	0.16	444	+45	0.92	2555	+2156

Source: Données de l'enquête.

Mais le paysan qui améliore son revenu de 152% en passant du plan actuel au plan optimal peut préférer ce dernier plan de production. Puisque l'augmentation substantielle du revenu lui permet de s'approvisionner sur le marché.

A partir de ce qui précède, nous pouvons dire que sauf pour le paysan représentatif qui produit entièrement sur terre louée, tous les autres paysans représentatifs améliorent substantiellement leur niveau de revenu et la couverture de leur besoin d'autoconsommation alimentaire en termes quantitatifs avec les plans optimaux de production:

Malgré cette amélioration du niveau de revenu, le paysan peut-il encore mieux faire pour atteindre ses objectifs, compte tenu des disponibilités ou contraintes en ressources? C'est l'objet de la prochaine analyse.

5.5 Niveau d'utilisation et coûts d'opportunité des ressources utilisées

Comme déjà indiqué, la zone d'étude se caractérise par deux saisons de cultures. Pour chacune des deux saisons, trois périodes liées aux opérations culturales ont été déterminées pour l'utilisation de la main d'oeuvre: la mise en place (nettoyage de terrain et semis), le sarclage et la récolte. L'utilisation des ressources terre et capital (liquidité) a été déterminée par rapport à chaque saison de culture.

5.51 Le paysan exploitant uniquement des terres familiales

Le tableau 5.10 présente les coûts d'opportunité des ressources utilisées par le ménage représentatif.

Tableau 5.10 Niveau d'utilisation et coûts d'opportunité des ressources

Ressources*	Nature	Dotation initiale	Niveau d'utilisation	Ressources résiduelles	Coûts d'opportunité (fcfa)
Terre1	Saturé	0.53	0.53	0	72007
Terre2	Saturé	0.53	0.53	0	302358
MOFAMP1	Saturé	25	25	0	800
MOSALMP1	Non saturé	17	11.6	5.4	0
MOFAMP2	Non saturé	25	18.5	6.45	0
MOSALMP2	Non saturé	11	0	11	0
MOFASAR1	Saturé	25	25	0	600
MSALSAR1	Non saturé	7	5.8	1.8	0
MOFASAR2	Non saturé	25	19	6	0
MSALSAR2	Non saturé	15	0	15	0
MOFAREC1	Non saturé	25	20	5	0
MOFAREC2	Non saturé	25	6.5	18.5	0
Capital1	Saturé	1800	1800	0	1
Crédit1	Non saturé	6000	25	5975	0
Capital2	Non saturé	1100	847	253	0
Crédit2	Non saturé	3000	0	3000	0

Source: Données de l'enquête.

* Cf. annexe 12 pour la liste des ressources.

5.511 Coût d'opportunité de la terre

L'observation du tableau 5.10 fait apparaître la terre comme étant la ressource la plus contraignante pendant les deux saisons de culture. Son coût d'opportunité atteint 72 007 et 302 350 fcfa par hectare respectivement en première et deuxième saison. Cela signifie que si le paysan pouvait acquérir un hectare de plus pendant chacune des deux saisons il accroîtrait sa marge brute des mêmes montants. La productivité marginale en valeur de la terre (302 350 fcfa) enregistrée pendant la deuxième saison peut paraître relativement élevée. Mais cela se justifie par le rendement du manioc, 5 à 10 fois plus élevé dans la région par rapport aux autres cultures (maïs, niébé). Or le manioc se récolte justement en deuxième saison.

Bindé (1992) en étudiant la riziculture irriguée en Côte d'Ivoire dans des conditions de système de production similaires aux nôtres (densité élevée de population, petite taille des exploitations vivrières manuelles) a obtenu des coûts d'opportunité de la terre variant entre 65 000 fcfa et 122 255 fcfa lorsque la terre constitue une contrainte.

Ouattara (1994) en analysant la rentabilité financière des productions vivrières et du coton en région nord de la Côte d'Ivoire, rapporte des productivités marginales en valeur de la terre variant entre 6000 fcfa et 335480 fcfa. La plus grande productivité de la terre a été obtenue avec la culture du maïs.

5.512 Coût d'opportunité de la main d'oeuvre

La contrainte de main d'oeuvre familiale est effective au cours des périodes de mise en place et de sarclage de première saison. Ce qui oblige l'exploitant à recourir à la main d'oeuvre extérieure. Le coût d'opportunité de la main d'oeuvre atteint 800 et 600 fcfa par PJE respectivement pour les deux périodes. La main d'oeuvre n'est pas contraignante au cours des autres périodes. En effet les opérations de nettoyage de deuxième saison exigent en général moins de travail qu'en première saison à cause de la petite taille des adventices qui n'ont pas eu suffisamment de temps pour se développer entre les deux saisons.

Nous observons que selon le plan optimal le paysan recrute relativement plus de main d'oeuvre extérieure qu'il ne lui en faut. L'une ou l'autre des raisons suivantes semblent expliquer ce comportement du paysan représentatif: ou bien il n'arrive pas à bien apprécier les quantités de main d'oeuvre dont il a réellement besoin, ou bien il préfère acheter plus de travail qu'il ne le faut afin de pouvoir exécuter rapidement des opérations culturales qui lui garantiraient une meilleure récolte; i.e. le coût d'opportunité (une meilleure récolte) de la main d'oeuvre extérieure actuelle, est élevé aux yeux du paysan.

5.513 Coût d'opportunité du capital

Le capital ici est réduit aux fonds propres que le paysan utilise (en plus du crédit) pour acheter de la main d'oeuvre

extérieure et payer les frais de nourriture de la main d'oeuvre salariée. Le capital est à peine contraignant en première saison. Il n'est pas une contrainte en deuxième saison. Les crédits sollicités par l'agriculteur viennent compléter ses fonds propres et servent surtout au recrutement de la main d'oeuvre extérieure. Nous remarquons que l'exploitant n'a pas besoin de crédit selon le plan optimal. Mais comme déjà expliqué, le paysan peut utiliser le crédit sollicité pour recruter plus de main d'oeuvre que nécessaire afin de garantir une meilleure récolte. Dans les conditions actuelles de production, l'agriculteur a besoin d'utiliser des technologies appropriées (petite ou moyenne mécanisation et herbicide) pour alléger les contraintes du calendrier cultural.

5.52 Le paysan exploitant uniquement des terres de location

Le tableau 5.11 permet d'observer les ressources les plus contraignantes sur l'exploitation représentative.

Il convient de rappeler que le paysan représentatif travaillant sur terre de location n'a ni loué de main d'oeuvre ni pris de crédit sur son exploitation actuelle. Mais dans la construction du modèle la possibilité a été donnée au plan de production de prendre en compte la location de crédit et de main d'oeuvre extérieure.

Tableau 5.11 Niveau d'utilisation et coûts d'opportunité des ressources

Ressources*	Nature	Dotation initiale	Niveau d'utilisation	Ressources résiduelles	Coûts d'opportunité
Terre1	Saturé	0.63	0.63	0	8157
Terre2	Saturé	0.63	0.63	0	147783
MOFAMP1	Saturé	31	31	0	800
MOSALMP1	Non saturé	0	1.15	-1.15	0
MOFAMP2	Non saturé	31	30.5	0.5	0
MOSALMP2	Non saturé	0	0	0	0
MOFASAR1	Non saturé	31	23.2	7.8	0
MSALSAR1	Non saturé	0	0	0	0
MOFASAR2	Non saturé	31	24.5	6.5	0
MSALSAR2	Non saturé	0	0	0	0
MOFAREC1	Non saturé	31	14	17	0
MOFAREC2	Non saturé	31	9	22	0
Capital1	Saturé	820	820	0	1
Crédit1	Non saturé	0	2	-2	0
Capital2	Saturé	3500	3500	0	1
Crédit2	Non saturé	0	1	-1	0

Source: Données de l'enquête.

* Cf. annexe 12 pour la liste des ressources.

5.521 Coût d'opportunité de la terre

La lecture du tableau 5.11 fait remarquer que dans le plan optimal, toutes les terres sont épuisées et constituent une forte contrainte. L'exploitant augmenterait la marge brute

totale issue de ses activités de 8157 fcfa et de 147783 fcfa respectivement en première et deuxième saison s'il étendait ses parcelles d'un (1) hectare en chaque saison. La contrainte effective de la terre ne nous surprend pas, d'une part étant donné la rareté de la terre dans la zone; la densité de population dépasse 200 habitants au kilomètre carré contre 48 habitants la moyenne nationale. D'autre part le paysan qui a dû louer la terre aimerait l'exploiter entièrement.

5.522 Coût d'opportunité de la main d'oeuvre

Seule la main d'oeuvre familiale de mise en place constitue une contrainte réelle et oblige le paysan à recruter de la main d'oeuvre extérieure. Le coût d'opportunité de cette main d'oeuvre est de 800 fcfa par PJE. Cela signifie que l'agriculteur pourrait augmenter le niveau de son revenu total de ce montant en recrutant une unité supplémentaire de main d'oeuvre.

5.523 Coût d'opportunité du capital

La contrainte de capital liquide (fonds propres) pour l'achat de semences (boutures de manioc) et de pesticides est effective au cours de la première et de la deuxième saison de culture. Mais cette contrainte est à peine ressentie par l'exploitant car son coût d'opportunité est négligeable. L'exploitant n'a pas besoin de crédit dans les conditions actuelles de production comme d'ailleurs il n'en a pas pris.

5.53 Le paysan exploitant la terre familiale et de location
La lecture du tableau 5.12 permet d'analyser dans quelle
mesure les ressources utilisées par le ménage représentatif
limitent ou non le niveau du revenu total.

Tableau 5.12 Niveau d'utilisation et coûts d'opportunité des ressources

Ressources*	Nature	Dotation initiale	Niveau d'utilisatin	Ressources résiduelles	Coûts d'opportunité
Terre1	Saturé	0.92	0.92	0	20840
Terre2	Saturé	0.92	0.92	0	52904
MOFAMP1	Saturé	61	61	0	700
MOSALMP1	Non saturé	23	21.8	1.2	0
MOFAMP2	Saturé	61	61	0	800
MOSALMP2	Non saturé	16	10.7	5.3	0
MOFASAR1	Non saturé	61	23	38	0
MSALSAR1	Non saturé	6	0	6	0
MOFASAR2	Non saturé	61	39.6	21.4	0
MSALSAR2	Non saturé	5	0	5	0
MOFAREC1	Non saturé	61	12	49	0
MOFAREC2	Non saturé	61	18	43	0
Capital1	Saturé	4500	4500	0	1
Crédit1	Non saturé	3000	19	2981	0
Capital2	Saturé	1700	1700	0	1
Crédit2	Non saturé	0	16	-16	0

Source: Données de l'enquête.

* Cf. annexe 12 pour la liste des ressources.

5.531 Coût d'opportunité de la terre

Selon le tableau 5.12 la terre constitue, comme chez les autres exploitants représentatifs, une réelle contrainte. Un hectare supplémentaire acquis pendant chaque saison, permettrait au paysan d'accroître le niveau de son revenu total de 20840 fcfa et 52900 fcfa en première et deuxième saison respectivement.

5.532 Coût d'opportunité de la main d'oeuvre

La main d'oeuvre familiale de mise en place de première et celle de deuxième saison sont effectivement contraignantes. Leurs coûts d'opportunité sont respectivement de 700 et 800 fcfa par PJE. Cela signifie que l'agriculteur augmente le niveau de son revenu total des mêmes montants en recrutant pendant la mise en place de chacune des deux saisons, une unité supplémentaire de main d'oeuvre. Le travail n'est pas contraignant au cours des autres périodes.

Tout comme chez l'exploitant sur terre familiale, nous constatons que l'actuel exploitant recrute relativement trop de main d'oeuvre extérieure par rapport à ce dont il a besoin selon le plan optimal.

Comme précédemment, l'une ou l'autre des raisons suivantes semblent expliquer ce comportement du paysan représentatif: ou bien il n'arrive pas à bien apprécier les quantités de main d'oeuvre dont il a réellement besoin ou bien il préfère acheter plus de travail qu'il ne le faut afin de pouvoir exécuter rapidement des opérations culturales dictées par le

calendrier cultural et qui lui garantiraient une meilleure récolte.

5.533 Coût d'opportunité du capital

Le capital (fonds propres) du paysan lui permettant d'acheter du travail extérieur et payer les frais de repas pour la main d'oeuvre salariée, est à peine suffisant en première et deuxième saisons. Cela veut dire qu'en production optimale, le paysan n'a pas besoin de solliciter du crédit. Mais l'utilisation de crédit dans le plan actuel est conforme à l'excès de recrutement de main d'oeuvre constaté, puisque le paysan utilise ses liquidités surtout pour payer les frais de location de main d'oeuvre extérieure.

Pour conclure, l'analyse précédente nous permet de dire que la terre est le premier facteur limitant sur toutes les exploitations représentatives de la zone. Vient ensuite la main d'oeuvre de mise en place de première saison qui est contraignante sur toutes les exploitations représentatives. La main d'oeuvre de sarclage de première saison et celle de mise en place de deuxième saison ont été respectivement contraignantes sur l'exploitation sur terre familiale d'une part et sur terre familiale et de location d'autre part.

Les coûts d'opportunité de la main d'oeuvre plus élevés que le taux de salaire moyen (375 fcfa/PJE) observé dans la zone, reflètent les besoins d'utilisation de la main d'oeuvre suivant les périodes. Nous observons aussi qu'en dehors de l'exploitation type sur terre louée, les autres paysans

représentatifs recrutent plus de main d'oeuvre que nécessaire. La première raison possible à cela, est qu'ils éprouvent des difficultés à déterminer avec précision les besoins réels de main d'oeuvre en périodes de pointe. Zerbo (1991) a fait les mêmes observations en faisant une analyse économique comparée de la traction animale et de la motorisation intermédiaire sur des exploitations paysannes au Burkina Faso. La deuxième raison possible est qu'aux yeux du paysan, recruter un peu trop de main d'oeuvre pendant les périodes de pointe afin de garantir de futures meilleures récoltes est préférable au coût supplémentaire actuel de la main d'oeuvre extérieure.

Alors que les fonds propres des paysans sont à peine suffisants suivant les plans optimaux, les paysans ont sollicité en plus du crédit pour les dépenses nécessitées surtout par la location de la main d'oeuvre extérieure. Ce comportement dicté par le calendrier cultural lui-même très dépendant du régime des pluies est aussi conforme à la tendance du recrutement excessif de la main d'oeuvre extérieure.

5.6 Analyses de simulation

Dans cette partie de notre travail nous nous préoccuons de déterminer l'effet des variations de paramètres critiques sur les solutions obtenues dans les plans optimaux de base. Une telle analyse permet d'obtenir des solutions de plusieurs combinaisons optimales de facteurs, d'introduire la dimension

temporelle dans les modèles et de réduire d'éventuels effets de biais qui n'ont pu être évités pendant la collecte des données.

Une telle analyse permet aussi aux décideurs d'orienter leur choix de politiques économiques.

Notre analyse de sensibilité concernera les effets des variations de coefficients du risque, du taux d'intérêt, et des prix des intrants sur les solutions optimales.

5.61 L'effet du degré d'aversion au risque sur le plan optimal de production

Dans l'analyse qui précède, le plan optimal de production proposé à chaque exploitant correspond au cas où il adopte une attitude neutre vis à vis du risque, i.e. quand $\lambda = 0$ (risque minimal). Notre préoccupation ici est de déterminer le plan de production optimal au cas où le paysan représentatif accepterait de produire suivant un plan optimal sous risque, i.e. quand λ est supérieur à zéro(0).

Pour ce faire nous nous servons de la méthode utilisée par Tauer (1983) puis par Zimet et Spreen (1986) cités par Maleka (1993) qui consiste à faire varier le paramètre du risque (λ) à partir de 0 jusqu'au moment où les valeurs dans la solution optimale restent inchangées.

Les tableaux suivants permettent d'observer l'influence du risque sur les exploitations représentatives.

5.611 Cas du paysan exploitant uniquement des terres familiales

Le tableau 5.13 indique qu'en produisant suivant le plan sous risque, le paysan représentatif modifierait son plan de production optimal de base. En effet le paysan ne produit pas du maïs de deuxième saison quand il est dans la situation de neutralité vis à vis du risque dans le plan optimal de base, i.e. quand le risque est minimisé ($\lambda = 0$). Mais cette activité risquée à cause de l'incertitude des pluies plus marquée en deuxième qu'en première saison, est introduite dans le plan sous risque. Parallèlement nous observons que les activités les moins risquées, Maïs-Manioc1 et Manioc2, (Manioc2 est planté depuis la première saison), sont éliminées du plan sous risque.

Tableau 5.13 L'effet du risque sur le plan de production

Revenu minimum (Target) (fcfa)	Mesure du risque (λ)	Plans de production					Marges brutes (fcfa)
		Superficies (ha)					
		Maïs-Manioc- Niébé1	Maïs- Manioc1	Maïs2	Maïs- Manioc2	Manioc2	
85000	0	0.40	0.13	0	0.40	0.13	123460
85000	200	0.444	0.085	0	0.444	0.085	127845
85000	400	0.464	0.056	0.009	0.464	0.056	129632
85000	600	0.481	0.029	0.019	0.481	0.0297	131032
85000	822	0.50	0	0.03	0.50	0	132580
85000	1000	0.50	0	0.03	0.50	0	132580
85000	1200	0.50	0	0.03	0.50	0	132580

Source: Données de l'enquête.

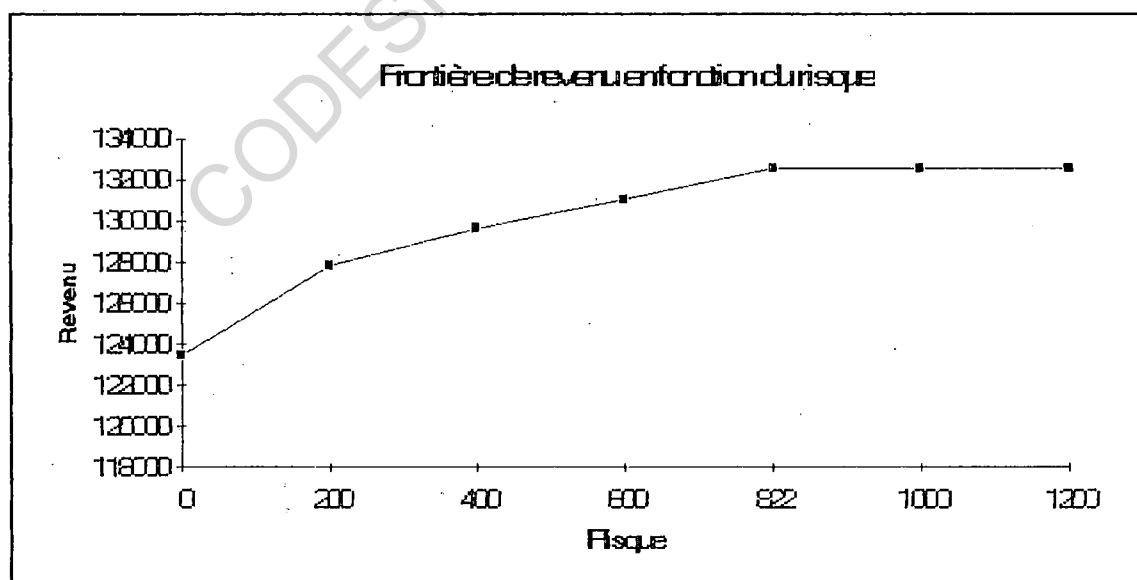
D'après leurs travaux réalisés respectivement au nord du Nigéria et en Zambie, Norman et collaborateurs (1976) et Maleka (1993) rapportent que le paysan multiplie ses activités de production vivrière (plusieurs parcelles de cultures vivrières) afin d'assurer son autoconsommation et pour se couvrir contre le risque. Or nous constatons que le nombre d'activités a diminué de 4 à 3 en passant du plan en situation de neutralité vis à vis du risque (risque minimal où $\lambda = 0$) à la situation où le paysan prend le plus de risque

($\lambda = 822$). C'est dire que la diversification des cultures est une précaution prise par l'exploitant travaillant sur terre familiale pour lutter contre le risque de ne pouvoir couvrir les besoins d'autoconsommation du ménage.

Nous observons que le fait de ne pas consentir à prendre le risque ferait perdre au paysan représentatif 7% du revenu par rapport à la position de neutralité vis à vis du risque, i.e. 123460 fcfa au lieu de 132580 fcfa. Ce qui ne paraît pas important. En termes de sécurité alimentaire il semble plus intéressant pour le paysan de ne pas prendre ce risque. Mais de mieux assurer son autoconsommation en pratiquant les quatre activités proposées par le plan optimal de base.

Du tableau 5.13 qui précède nous déduisons la frontière des des revenus des plans efficaces de production du paysan représentatif sur terres familiales.

Graphique 1: Frontière de revenu du paysan sur terre familiale



5.612 Cas du paysan exploitant uniquement des terres louées
 La lecture du tableau 5.14 fait remarquer que bien que le plan sous risque retienne toujours les quatre activités tout comme le plan de base, les activités plus risquées (Niébé1 et Maïs-Manioc2) ont augmenté en superficie aux dépens de celles moins risquées (Maïs-Manioc1 et Manioc2).

Tableau 5.14: L'effet du risque sur le plan de production

Revenu minimum (Target) (fcfa)	Mesure du risque (λ)	Plans de production				Marges brutes (fcfa)
		Superficies (ha)				
		Mais- Manioc1	Niébé1	Mais- Manioc2	Manioc2	
65300	0	0.53	0.1	0.1	0.53	118455
65300	10	0.51	0.12	0.12	0.51	118472
65300	20	0.49	0.14	0.14	0.49	118489
65300	30	0.47	0.16	0.16	0.47	118506
65300	38.5	0.45	0.18	0.18	0.45	118520
65300	50	0.45	0.18	0.18	0.45	118520
65300	60	0.45	0.18	0.18	0.45	118520

Source: Données de l'enquête.

En effet, premièrement le niébé qui augmente sa superficie de 80% en passant du plan de base ($\lambda = 0$), i.e. quand le risque est minimal, au plan où le paysan accepte de prendre le

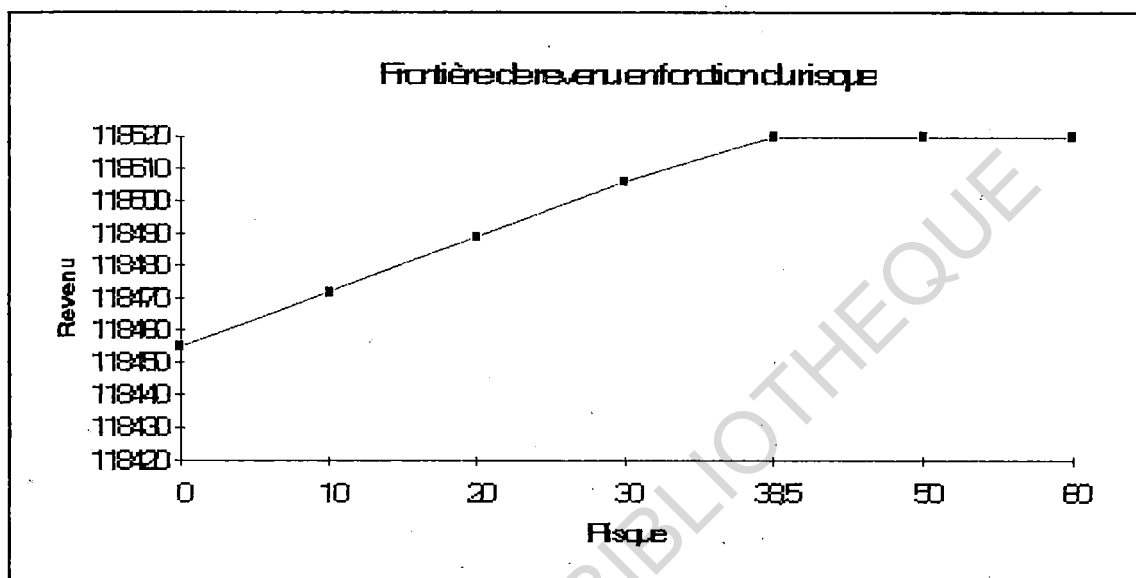
maximum de risque ($\lambda = 38.5$), est l'une des cultures les plus risquée dans la zone d'étude. La raison est la relative plus forte sensibilité du niébé aux attaques de maladies et insectes nuisibles. C'est pour cela que les services d'encadrement agricole recommandent un traitement obligatoire des semences avec du pesticide (thioral) avant semis et plusieurs autres traitements en cours de végétation avec un autre pesticide (decis). Sans ces traitements les récoltes de niébé sont médiocres voire nulles alors que les autres cultures (maïs et manioc) n'exigent pas de traitement phytosanitaire.

Deuxièmement, l'activité de production maïs-manioc de deuxième saison qui augmente en superficie de 80% en passant du plan de base au plan sous risque, est plus risquée en raison de l'aléa pluviométrique de la deuxième saison. C'est pour cela que le paysan accorde plus de place au maïs et manioc de première saison, période où les pluies sont plus abondantes et généralement mieux réparties.

Nous constatons que l'exploitant sur terre louée produirait relativement moins de cultures à la base de l'alimentation (maïs et manioc) en termes de superficie avec le plan proposé sous risque maximal (1,08 ha) qu'avec le plan de base (1,16 ha). Mais le niveau de revenu est sensiblement le même (118455 fcfa et 118520 fcfa) dans les deux plans. Il est dans ces conditions plus intéressant pour ce paysan de ne pas adopter le plan sous risque.

Le tableau 5.14 nous permet de construire la frontière des revenus des plans efficaces de production du paysan représentatif sur terre de location .

Graphique 2 Frontière de revenu du paysan sur terre louée



5.613 Cas du paysan exploitant des terres familiales et de location

Quant au paysan représentatif du groupe travaillant à la fois sur terre familiale et de location, les résultats que nous avons obtenus prouvent que le plan de base est stable et que le paysan est toujours en situation neutre par rapport au risque. En effet dans la solution du modèle de base, nous augmentons indéfiniment la mesure du risque (λ) sans changer les solutions optimales. C'est dire qu'avec le plan de production proposé le revenu total prédit sera toujours au moins égal au revenu minimum de subsistance si les mêmes états de natures que ceux observés prévalent.

Pour conclure, nous pouvons dire à partir de ce qui précède, que la plupart des plans de production proposés sont sensibles au risque. Mais ce risque affecte plus la sécurité alimentaire en termes de quantités des diverses récoltes (cultures) obtenues qu'en termes de revenu total obtenu. Selon nos résultats, les paysans feraient mieux de produire selon le plan optimal de base afin d'assurer la sécurité de l'autoconsommation alimentaire en termes de quantités d'aliments produits en améliorant aussi le niveau de revenu. Puisque l'augmentation de revenu prévue par les plan optimaux sous risque est nulle ou négligeable.

Nous observons, d'après nos résultats, que la multiplication des activités de production vivrières (plusieurs parcelles de cultures) ne permet pas toujours de mieux garantir la sécurité alimentaire du paysan.

5.62 Effets de l'application de la nouvelle technologie sur le niveau de revenu

Les paysans représentatifs de la zone d'étude n'ont ni utilisé de semences améliorées ni d'engrais pour produire. Et le paysan travaillant sur terre de location produit déjà à l'optimum pour maximiser son revenu total en minimisant le risque de produire en dessous de ses besoins d'autoconsommation.

Nous pouvons alors nous poser la question de savoir si les paysans de la zone d'étude peuvent améliorer davantage leur

production totale et partant leur niveau de revenu, en utilisant de nouvelles technologies?

Par nouvelles technologies (NT) nous entendons engrais et semences améliorées.

Pour ce faire nous nous servons des résultats d'essais de démonstration réalisés dans les conditions de production paysannes et utilisant des semences améliorées et des engrais réalisés. Les résultats de ces essais menés par la D.R.D.R (secteur de Vo), sont consignés dans le tableau qui suit.

Tableau 5.15: Résultats de démonstration réalisée dans les conditions de production du paysan par DRDR-Vo (1991)

Cultures	Rendement en kilogrammes par hectare	
	Sem. trad. sans engrais	Sem. amel. avec engrais
Maïs	680	1160
Niébé	325	375
Manioc	5600	6800*

Source: DRDR Secteur de Vo.

Sem. trad. = semences traditionnelles;

Sem. amel. = semences améliorées;

* Rendement obtenu avec la variété traditionnelle.

Nous aurions pu utiliser l'approche de la budgétisation partielle pour faire une telle analyse. Mais cet outil ne nous aurait pas permis de prendre en compte simultanément dans chaque situation, les contraintes du risque et du seuil minimum de revenu et d'obtenir les solutions optimales.

Nous avons utilisé les données du tableau qui précède pour simuler les résultats que nous pourrions obtenir chez chacun des paysans représentatifs. Les coûts variables dûs aux semences améliorées, aux engrais (cf. annexe 7) et à la main d'oeuvre d'épandage des engrais ont été pris en compte. Nos enquêtes auprès des paysans et des responsables des services de vulgarisation ont permis d'estimer la main d'oeuvre d'épandage d'engrais à 2 PJE en moyenne par hectare. Il a été tenu compte du mode d'épandage (épandage à la volée) et des doses d'engrais épandues à l'hectare. La quantité de main d'oeuvre de semis n'a pas changé. L'essai de démonstration dont nous utilisons les résultats ayant respecté les densités de semis paysannes. Les besoins en main d'oeuvre de sarclage aussi n'ont pas changé, d'après les données de la démonstration, par rapport aux données observées sur les exploitations actuelles. Nous avons estimé la quantité de main d'oeuvre nécessaire à la récolte sur la base des rendements et des quantités de main d'oeuvre observés sur les exploitations actuelles pour la même opération.

5.621 Cas du paysan représentatif sur terres familiales

Sous les mêmes contraintes, les résultats du tableau 5.16 montrent qu'avec l'utilisation de la NT, le paysan pourrait accroître la marge brute totale issue de ses activités respectivement de 176% et 55% par rapport au revenu actuel et revenu optimal tout en minimisant le risque.

Tableau 5.16 Activités et revenus du paysan représentatif utilisant la nouvelle technologie.

Activités	Plan actuel de production		Plan optimal de production	
	sans nouvelle technologie (ha)		sans nouvelle technologie (ha) avec nouvelle technologie (ha)	
Maïs-Niébé1	0.17	0	0	0
Maïs-Manioc-Niébé1	0.18	0.4	0.53	0.53
Maïs-Manioc1	0.18	0.13	0	0
Maïs2	0.17	0	0	0
Maïs-Manioc2	0.18	0.4	0.53	0.53
Manioc2	0.18	0.13	0	0
Marge brute totale (fcfa)	69447	123460	191780	191780

Source: Traitement des données de l'étude.

1 = Première saison; 2 = Deuxième saison.

Seuls deux activités sont retenues par le plan optimal avec NT contre quatre avec le plan optimal de base sans NT. Cependant toutes les cultures à la base de l'alimentation, maïs et manioc sont retenues par le plan optimal avec NT.

Le modèle prédit un recrutement de 24 PJE de main d'oeuvre extérieure contre 18 dans le plan optimal de base, mais ne

propose qu'un montant dérisoire de crédit (201 fcfa) avec le taux de 240%/4mois pour compléter les fonds propres actuels. Cette augmentation de main d'oeuvre extérieure est due à l'épandage d'engrais et à la récolte plus abondante par rapport au plan de base.

5.622 Cas du paysan représentatif sur terres louées

La lecture du tableau 5.17 indique que le paysan représentatif produit déjà suivant un plan optimal. Mais en adoptant la NT, il pourrait accroître son revenu respectivement de 72% et 71% par rapport au plan actuel et au plan proposé.

Tableau 5.17 Activités et revenus du paysan représentatif utilisant la nouvelle technologie

Activités	Plan actuel de production	Plan optimal de production	
	sans nouvelle technologie (ha)	sans nouvelle technologie(ha)	avec nouvelle technologie(ha)
Maïs-Manioc1	0.4	0.53	0.53
Niébé1	0.23	0.1	0.1
Maïs-Manioc2	0.23	0.1	0.1
Manioc2	0.4	0.53	0.53
Marge brute totale(fcfa)	118115	118455	202560

Source: Traitement des données.

1 = Première saison;

2 = Deuxième saison.

Son plan de production avec la NT ne change pas par rapport au plan optimal de base sans NT.

Mais l'agriculteur aura besoin d'engager 7 PJE de main d'oeuvre extérieure contre 1.5 dans le plan optimal de base sans NT. Le modèle ne prédit presque pas de crédit au taux d'intérêt informel actuel (240%/4mois) pour compléter les fonds propres disponibles.

5.623 Cas du paysan représentatif sur terres familiales et de location

L'observation du tableau 5.18 indique que le paysan pourrait tout en minimisant le risque, accroître largement son revenu respectivement de 357% et de 108% par rapport au plan actuel et au plan optimal de base en utilisant des engrais et semences améliorées.

Tableau 5.18 Activités et revenu du paysan représentatif utilisation la nouvelle technologie

Activités	Plan actuel de production	Plan optimal de production	
	sans nouvelle technologie (ha)	sans nouvelle technologie(ha)	avec nouvelle technologie(ha)
Maïs-Manioc1	0.16	0.92	0.92
Maïs-Niébé1	0.66	0	0
Niébé1	0.1	0	0
Maïs2	0.76	0	0
Maïs-Manioc2	0.16	0.92	0.92
Marge brute totale(fcfa)	75275	165540	344230

Source: Traitement des données de l'étude.

1 = Première saison; 2 = Deuxième saison.

L'application de la NT ne modifie pas le plan de base proposé mais exige 45 PJE de main d'oeuvre extérieure au lieu de 33 dans le plan de base sans NT. Le modèle ne prédit presque pas de crédit au taux d'intérêt(240%/4mois) actuel.

Nous pouvons conclure que les trois paysans représentatifs amélioreraient leur niveau de revenu de 55% à 108% par rapport au revenu du plan de base en appliquant la NT dans le plan optimal.

Mais la question se pose maintenant de savoir comment le paysan peut-il acquérir la NT s'il ne dispose pas de liquidité suffisante en début de campagne agricole. C'est l'objet du paragraphe suivant.

5.63 Effets de la baisse du taux d'intérêt sur le crédit

et de l'augmentation du prix des intrants sur le niveau de revenu.

Selon l'analyse qui précède, l'application de la NT permettrait aux paysans représentatifs de la zone d'étude d'accroître leur revenu de 55% à 108% par rapport au revenu du plan optimal sans NT. Mais les plans comportant l'utilisation de la NT ne prédisent que des montants dérisoires (6,25 à 201 fcfa) de crédit. Ce qui ne permet pas au paysan représentatif qui adopterait la NT, de solliciter des montants de crédit suffisants pour acheter les engrais et les semences améliorées et produire selon le plan optimal. Les coûts de la NT varient de 16000 à 40000 fcfa par exploitation optimale représentative.

Le secteur informel de crédit pratique un taux d'intérêt relativement élevé de 15% par semaine soit 240% pendant les quatre mois du cycle cultural de la zone d'étude.

Notre première préoccupation est de déterminer le taux d'intérêt permettant au modèle de prédire le montant de crédit suffisant à l'acquisition de la NT requise par le plan optimal.

Les engrais sont des facteurs de production importés. Ils sont donc sujets à des variations de prix observés sur le marché international. Dans ces conditions il est plus plausible que les paysans aient à faire face à une variation des prix à la hausse, surtout que l'Etat se désengage et n'accorde plus de subvention. Les semences améliorées bien que produites sur place, ne peuvent plus être subventionnées et sont aussi sujettes à des variations de prix plus plausibles à la hausse.

Notre deuxième préoccupation dans cette partie du travail, est de déterminer l'effet de l'augmentation des prix des engrais et semences sur le niveau de revenu dans chaque exploitation représentative.

Selon les prix et les doses recommandées actuels, les engrais représentent en moyenne 80% du coût total des engrais et semences réunis à l'hectare. C'est dire que les engrais constituent l'essentiel du coût des intrants vulgarisés. Ne disposant pas d'informations fiables nous choisissons de faire varier globalement le prix des intrants de 25, 50 et 100%.

5.631 Cas du paysan représentatif sur terres familiales

a) Effet du taux d'intérêt sur le crédit

L'observation du tableau 5.19 indique que le modèle ne prédit au total pour les deux saisons que 201 fcfa de crédit avec le taux du crédit informel de 240% par période de quatre mois (cycle cultural). Mais en réalité il faudrait que le paysan débourse 17000 fcfa pour couvrir les frais d'acquisition de la NT nécessaire pour produire selon le plan optimal.

Nous observons que c'est seulement à partir d'un taux d'intérêt égal ou inférieur à 2.8% par période (4 mois) soit 8.4% par an, que le modèle propose le montant de crédit (17340 fcfa) suffisant à l'acquisition des intrants pour produire suivant le plan optimal.

Il faut que le taux d'intérêt diminue et/ou que le coût des intrants diminue.

Tableau 5.19 Crédit pour acquérir la nouvelle technologie et niveaux de revenu

Coût total de la nouvelle technologie(fcfa)		Crédit prèdit par le modèle(fcfa)		Exploitation optimale	
Augmen- tation (%)	Sur l'exploit- ation optimale	Taux d'inté- rèt(%)	Montant du crédit	Marge brute (cfa)	Main d'oeuvre extérieure (PJE)
*	*	240	25	123460	18
0	17000	240	201	191780	24
0	17000	2.8	17340	191780	24
25	21250	2.8	21294	176665	24
50	25500	2.8	25554	159610	24
100	34000	2.8	34680	124940	24

Source: Données de l'enquête.

* = Sans nouvelle technologie;

PJE = Personne-Jour Equivalent.

b)Effet de l'augmentation du prix des intrants sur le niveau de revenu

La lecture du tableau 5.19 indique aussi que si les prix des intrants (NT) subissaient une augmentation successive globale de 25, 50 et 100% par rapport aux prix actuels pendant que le taux d'intérêt ne change pas, le modèle prèdit des marges brutes correspondantes de 176665, 159610 et 124940 fcfa.

La marge brute optimale sans la NT s'élevait à 123460 fcfa; ce qui est proche de 124940 fcfa. Nous pouvons en déduire que si les prix actuels des intrants augmentaient de plus de 100% le revenu total obtenu serait inférieur à celui obtenu avec

le plan optimal sans NT. L'agriculteur ne serait plus incité à utiliser les engrais et semences améliorées.

Les résultats indiquent aussi que le plan de production n'est pas modifié avec l'augmentation successive des prix des intrants mais utilise plus de main d'oeuvre extérieure par rapport au plan optimal de base comme déjà indiqué.

5.632 Cas du paysan représentatif sur terres de location

a) Effet du taux d'intérêt sur le crédit

La lecture du tableau 5.20 indique que le modèle ne prédit au total pour les deux saisons que 6,25 fcfa de crédit avec le taux d'intérêt de 240% par période de quatre mois (cycle cultural). Mais il faudrait que le paysan débourse 16000 fcfa pour couvrir les frais d'acquisition de la NT nécessaire pour produire selon le plan optimal.

C'est seulement à partir d'un taux d'intérêt égal ou inférieur à 0,09% par période (4 mois) soit 0,27% par an, que le modèle propose le montant de crédit (16684 fcfa) suffisant à l'acquisition des intrants pour produire suivant le plan optimal. Dans ces conditions il faut que le taux d'intérêt diminue et/ou que le coût des intrants diminue.

Tableau 5.20 Crédit pour acquérir la nouvelle technologie et niveaux de revenu

Coût total de la nouvelle technologie(fcfa)		Crédit prèdit par le modèle(fcfa)		Exploitation optimale	
Augmen- tation (%)	Sur l'exploit- ation optimale	Taux d'inté- rêt(%)	Montant du crédit	Marge brute (cfa)	Main d'oeuvre extérieure requisse(PJE)
*	*	240	3.6	118455	1.5
0	16000	240	6.25	202567	7
0	16000	0.09	16684	202567	7
25	20000	0.09	20021	198000	7
50	24000	0.09	24219	193385	7
100	32000	0.09	32644	183963	7

Source: Données de l'enquête.

* = Sans nouvelle technologie;

PJE = Personne-Jour Equivalent.

b) Effet de l'augmentation du prix des intrants sur le niveau de revenu

En lisant le tableau 5.20, nous observons que si les prix des intrants (NT) subissaient une augmentation successive globale de 25, 50 et 100% par rapport aux prix actuels pendant que le taux d'intérêt ne change pas, le modèle prèdit des marges brutes correspondantes de 198000, 193385 et 183963 fcfa.

Ces marges brutes optimales correspondent respectivement à 167%, 163% et 155% de la marge brute optimale sans NT qui s'élevait à 118455 fcfa. Nous pouvons en déduire que quand

bien même les prix actuels des intrants doubleraient ou augmenteraient de 100%, le paysan a toujours intérêt à utiliser la nouvelle technologie.

Dans ces conditions le plan de production n'est pas modifié avec l'augmentation successive des prix des intrants mais comme déjà indiqué l'exploitant utilise plus de main d'oeuvre extérieure par rapport au plan optimal de base.

5.633 Cas du paysan représentatif sur terres familiales et de location

a) Effet du taux d'intérêt sur le crédit

La lecture du tableau 5.21 indique que le modèle ne prédit au total pour les deux saisons que 35 fcfa de crédit avec le taux du crédit informel de 240% par période de quatre mois. Or il faudrait que le paysan débourse 40000 fcfa pour couvrir les frais d'acquisition de la NT nécessaire pour produire selon le plan optimal.

C'est à partir d'un taux d'intérêt égal ou inférieur à 0,209 par période (4 mois) soit 0,62% par an, que le modèle propose le montant de crédit (40140 fcfa) suffisant à l'acquisition des intrants pour produire suivant le plan optimal. Ici aussi il faut que le taux d'intérêt diminue et/ou que le coût des intrants diminue.

Tableau 5.21 Crédit pour acquérir la nouvelle technologie et niveaux de revenu

Coût total de la nouvelle technologie(fcfa)		Crédit prèdit par le modèle(fcfa)		Exploitation optimale	
Augmen- tation (%)	Sur l'exploit- tation optimale	Taux d'inté- rèt(%)	Montant du crédit	Marge brute (cfa)	Main d'oeuvre extérieure requisse(PJE)
*	*	240	35	165545	33
0	40000	240	35	344230	45
0	40000	0.209	21843	344230	45
25	50000	0.209	50233	332650	45
50	60000	0.209	60790	320940	45
100	80000	0.209	80664	297740	45

Source: Données de l'enquête.

* = Sans nouvelle technologie;

PJE = Personne-Jour Equivalent.

b) Effet de l'augmentation du prix des intrants sur le niveau de revenu

L'observation du tableau 5.21 indique que si les prix des intrants (NT) subissaient une augmentation successive globale de 25, 50 et 100% par rapport aux prix actuels pendant que le taux d'intérêt ne change pas, le modèle prèdit des marges brutes correspondantes de 332650, 320940 et 297740 fcfa.

Ces marges brutes optimales correspondent respectivement à 200%, 193% et 178% de la marge brute optimale sans la NT qui s'élevait à 165545 fcfa. Nous pouvons en déduire que quand bien même les prix actuels des intrants doubleraient, le

paysan a toujours intérêt à utiliser la nouvelle technologie. Le plan de production n'est pas modifié avec l'augmentation successive du prix de la NT. Le paysan devra cependant recruter plus de main d'oeuvre extérieure que dans le plan optimal de base comme précédemment indiqué.

Pour conclure, nous pouvons dire qu'aux prix et doses actuels des intrants et aux taux d'intérêt exigé par le secteur informel, il n'est pas rationnel pour les paysans représentatifs de notre zone d'étude de solliciter du crédit pour l'achat d'intrants. Les montants de crédit prédits par le modèle et qui permettent de couvrir les coûts d'intrants sur les exploitations optimales, exigent des taux d'intérêt de loin beaucoup plus faibles de 0.27, 0.63 et 8.4% par an soit en moyenne 3.1% par an pour les trois exploitations représentatives. La variabilité des taux d'intérêt provient de la diversité des coûts d'intrants par hectare qui eux-mêmes dépendent des combinaisons culturales pratiquées utilisant des doses d'intrants différentes.

Pour que le paysan puisse solliciter du crédit pour acquérir la NT et produire selon le plan optimal il faut que le taux d'intérêt et/ou le coût des intrants diminuent.

Sur l'ensemble de toutes les exploitations représentatives, l'augmentation globale du prix des intrants du simple au double a entraîné une diminution de la marge brute totale de 8.5% à 11% par rapport aux marges brutes optimales obtenues avec NT sans augmentation des prix des intrants. Malgré cette baisse de revenu les paysans ont toujours intérêt à utiliser

la NT. Les revenus restant encore supérieurs à ceux obtenus sans NT.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CHAPITRE SIX

CONCLUSION GENERALE ET SUGGESTIONS

6.1 Rappel du problème et des objectifs de recherche

Les efforts réalisés par le secteur rural de l'économie togolaise depuis près de trois décennies n'ont pas suffi pour accroître la production vivrière au même rythme que la population.

Malgré les objectifs clairement définis et poursuivis pendant les plans quinquennaux (1965 à 1985) afin d'accroître la production agricole, la progression des principales cultures vivrières (maïs, sorgho, mil, niébé, manioc et igname) a été trop faible au cours des trois dernières décennies. Ce qui n'a pas permis de pouvoir suivre le pas de la croissance démographique. Bien que la production et la consommation nationale aient augmenté respectivement de 1,4 et 1,9% de 1984 à 1992, la production et la consommation par habitant ont régressé de 1,7 et 1,2% au cours de la même période (BM, 1992 et BAD, 1994).

Pourtant la proportion de la population active travaillant dans l'agriculture atteint 70%¹⁶.

Selon les rapports de la Direction des Enquêtes et Statistiques Agricoles (1984/1992), les agriculteurs traditionnels qui fournissent la presque totalité de la production vivrière de chaque année sur de petites exploitations familiales, veulent d'abord assurer la sécurité

¹⁶-Direction Générale du Développement Rural: Rapports interservices..., 1991, Lomé.

alimentaire des membres de leur ménage. La taille des exploitations dépasse rarement deux hectares par ménage.

D'après les mêmes rapports de la DESA, le paysan pourrait améliorer la productivité de son exploitation s'il disposait de ressources financières pour se procurer des intrants, dont les engrais. Or le crédit informel, le seul auquel il a accès, est rare et donc cher.

Le taux d'intérêt atteint 240% par campagne agricole. D'autre part les nouvelles orientations de politiques agricoles recommande le désengagement de l'Etat.

La question se pose de savoir comment les paysans peuvent-ils assurer plus que leur sécurité alimentaire s'ils n'augmentent pas la productivité de leur exploitation? Et comment peuvent-ils accroître cette productivité s'ils n'augmentent pas leurs revenus qui leur permettraient d'acquérir les intrants?

Ainsi la question à la quelle nous avons tenté de répondre est celle-ci: comment le paysan peut-il accroître le niveau de revenu issu de son exploitation vivrière tout en assurant son autoconsommation alimentaire?

L'objectif principal poursuivi est d'identifier le meilleur plan de production vivrière permettant au paysan d'accroître son niveau de revenu tout en lui assurant son autoconsommation alimentaire.

Les deux sous-objectifs sont:

1-Déterminer les ressources limitant le niveau de revenu du paysan.

2-Estimer l'effet du risque que prendraient les paysans de la zone d'étude sur le plan de production.

La préfecture de Vo a été retenue pour site de l'étude.

6.2 Conclusion

6.21 Maximisation du revenu, sécurité alimentaire et contrainte en ressources

L'observation du système de cultures dans la zone d'étude permet de noter que les paysans incluent presque toujours dans leur plan de production les deux principales cultures à la base de l'alimentation dans la région: le maïs et le manioc.

Les activités retenues par les plans optimaux sont moins nombreuses par rapport à celles des plans actuels. Or la multiplication des activités (plusieurs parcelles de cultures) est une stratégie du paysan pour garantir l'autoconsommation alimentaire et lutter contre le risque (Norman et al., 1976).

La deuxième hypothèse selon laquelle le paysan de la zone d'étude privilégie son autoconsommation par rapport à l'amélioration du revenu issu de son exploitation ne peut pas être rejetée d'après les résultats.

Mais malgré le nombre élevé des activités dans les plans de production actuels, aucun des paysans représentatifs en dehors de celui qui exploite des terres entièrement louées, n'atteint le niveau minimum de revenu à partir du plan actuel de production.

Par contre les plans proposés, prédisent des niveaux de revenus supérieurs de 55% à 118% par rapport aux plans actuels et permettent de couvrir les besoins de subsistance en termes de revenus et de réduire substantiellement les déficits quand il s'agit de couvrir les besoins d'autoconsommation.

Contrairement à l'hypothèse deux, c'est la terre qui est le facteur de production le plus contraignant sur toute les exploitations et non la main d'oeuvre de sarclage. La main d'oeuvre familiale est contraignante en période de mise en place ou de sarclage suivant les exploitations.

Le capital (fonds propres) qui a surtout servi au recrutement de la main d'oeuvre extérieure, est à peine suffisant dans le plan optimal. Cela s'explique par le fait que les paysans types n'ont pas utilisé d'intrants extérieurs comme les engrais qui souvent constituent l'une des principales sources de besoin de liquidité sur les exploitations.

6.22 L'effet du degré d'aversion au risque

Les résultats de l'analyse de sensibilité indiquent que les plans de production proposés sont généralement sensibles au risque. Car au fur et à mesure que le coefficient de risque augmente, des activités plus risquées sont soit introduites dans le plan de production ou bien elles augmentent en superficie. En analysant les résultats obtenus, nous observons que produire suivant le plan optimal tout en

prenant le risque, a plus d'effet sur les proportions des diverses quantités de récoltes (cultures) obtenues que sur le niveau de revenu total.

Dans notre cas les paysans n'ont pas besoin de prendre de risque. Ce qui leur permet de produire plus de maïs et de manioc, aliments de base.

6.23 Les limites de l'étude

Les paysans de la zone d'étude, en plus de la production vivrière exercent d'autres activités telles que le petit élevage ou la transformation des produits agricoles qui leur procurent des revenus. Nous avons pu estimer, en interrogeant les membres des ménages de l'échantillon le niveau de ces revenus. Ils varient de 25000 fcfa à 45000 fcfa par an et par ménage. Ce qui représente 30 à 53% du revenu moyen actuel provenant des exploitations représentatives.

Nos contraintes budgétaires ne nous ont pas permis d'approfondir l'étude de ces autres sources non négligeables de revenu des paysans de notre zone d'étude. Il aurait été utile d'inclure ces activités dans notre analyse. Ce qui aurait permis d'observer si les ménages pourraient mieux allouer leur ressource en main d'oeuvre surtout pendant les périodes de faibles activités agricoles afin d'accroître le niveau de revenu.

Mais ces limites n'affectent nullement la pertinence des résultats de notre analyse.

6.3 Suggestions

Des résultats obtenus de notre étude, il découle un certain nombre de dispositions à prendre pour améliorer le niveau de revenu sur les petites exploitations vivrières tout en assurant l'autoconsommation alimentaire. Ce qui permet au paysan d'accroître aussi sa productivité.

Ces dispositions comprennent d'une part celles qui découlent des résultats obtenus de notre recherche et d'autre part celles qui, bien que ne découlant pas directement de notre travail, sont nécessaires pour rendre efficaces les premières. Elles s'articulent autour des points suivants:

- les systèmes de cultures à proposer aux paysans,
- la création de systèmes de crédit rural,
- l'encouragement à la privatisation de la commercialisation des intrants,
- la facilitation de la commercialisation de la production vivrière.

6.31 Les systèmes de cultures

6.311 Les meilleures associations culturelles

D'après les résultats obtenus, les plans optimaux proposent pour toutes les exploitations les mêmes cultures que celles observées dans les plans actuels pendant les deux saisons. Cependant les plans proposés permettent aux paysans de mieux atteindre leurs objectifs de maximisation de revenu et d'autoconsommation alimentaire en minimisant le risque de ne pouvoir couvrir les besoins d'autoconsommation.

La différence entre les deux types de plan réside dans les proportions de terre (le facteur le plus limitant) allouée aux différentes cultures pendant les deux saisons. Ce qui signifie que c'est *le système cultural*, qui selon Zandstra (1976) cité par Ruthenberg (1980), *est une combinaison des cultures dans le temps et dans l'espace sur une exploitation donnée*, qui devrait être modifié.

Pour ce faire le plan optimal propose qu'en moyenne 80% de toutes les terres disponibles sur chaque exploitation devraient être consacrées à l'association maïs-manioc-niébé et 20% à l'association maïs-manioc en première saison. Le niébé dans l'association pourrait être remplacé par l'arachide comme c'est souvent observé sur les exploitations actuelles. Il y aura peu ou pas de modification en termes de revenu total issu de l'exploitation étant donné que les rendements et les prix de vente des deux récoltes sont assez proches (DESA, 1984/1992). En deuxième saison 80% des terres devraient être consacrées à l'association maïs-manioc et 20% au manioc.

6.312 L'intensification de la production

Elle s'impose à cause du facteur limitant terre. La recherche agronomique doit maintenant mener des recherches supplémentaires afin de déterminer ou compléter les informations sur les doses d'engrais convenant à la fois à toutes les cultures en association comme le pratique le paysan et proposé par le plan optimal.

La détermination des doses d'engrais à recommander aux paysans doit tenir compte en plus des facteurs agronomiques, des contraintes économiques pour être optimale.

La fertilisation des sols avec de l'engrais chimique, des résidus de récoltes et toute autre matière organique disponible tels que les engrais naturels (phosphate notamment), s'impose à court et moyen termes et devrait faire l'objet de recherche. Mais pour le long terme, la gestion de la fertilité des sols devra inclure l'agroforesterie. Car ce mode d'entretien de la fertilité du sol moins coûteux que celui des engrais chimiques, facilitera l'intensification de la production vivrière tout en protégeant l'environnement.

Il faut pour cela que toutes les informations disponibles soient vulgarisées auprès des agriculteurs.

6.313 La vulgarisation

La vulgarisation, peu importe l'approche utilisée, doit avoir pour base les objectifs prioritaires qui préoccupent d'abord le paysan, à savoir l'autosuffisance alimentaire au niveau du ménage et la maximisation de son niveau de revenu à partir de son exploitation. Visant ce double objectif le service de la vulgarisation agricole doit aider le paysan à sortir ou à éviter le piège de l'autoconsommation tout court. Le paysan pour améliorer son niveau de revenu doit avoir aussi pour objectif de produire pour la commercialisation.

6.32 Création de système de crédit rural

La création d'un système d'épargne et de crédit rural fonctionnant sur la base de l'épargne de ses membres est à encourager par l'Etat. Il doit être géré de manière autonome et locale. Le crédit qui sera alors d'accès facile aux membres, permettra aux agriculteurs d'acheter les engrais et les autres intrants nécessaires en respectant le calendrier cultural.

Ce crédit pourra être moins cher comparé au crédit informel parce que provenant de l'épargne des agriculteurs eux-mêmes. L'Etat jouera au départ le rôle de facilitateur pour l'organisation et la mise en place du système de crédit. Pour ce faire l'Etat peut contribuer à création du capital de départ ou donner son assistance en personnel d'encadrement jusqu'à ce que le système s'autogère.

6.33 Distribution des intrants et offre des produits de récolte

Les aspects suivants que nous abordons ne découlent pas directement des résultats de notre recherche. Mais ils sont nécessaires pour compléter les dispositions précédentes et rendre efficaces les efforts du paysan afin qu'il améliore son niveau de revenu et couvre son autoconsommation alimentaire. Bien que les nouvelles orientations de politiques agricoles recommandent à l'Etat de se désengager en libéralisant les prix et en n'accordant plus de subvention, il doit jouer son rôle de facilitateur.

6.331 Distribution des intrants

Les résultats de l'étude ont prouvé que l'augmentation des rendements et donc du revenu agricole, dépendent pour une large part de l'utilisation des engrais puis des semences améliorées. L'Etat dans sa politique de désengagement doit encourager, favoriser et faciliter la privatisation complète de l'importation et de la distribution des engrais chimiques en milieu rural. Le rôle de l'Etat concernera le contrôle des prix de cession des engrais aux paysans dans les diverses régions du pays. L'IFDC (International Fertilizer Development Center) dont l'antenne régionale se trouve à Lomé, peut être consulté à ce sujet.

La production de semences améliorées doit aussi être privatisée et laissée à la charge des producteurs (paysans). Les services étatiques dont la recherche agronomique, devront cependant se charger de former les producteurs aux méthodes et techniques de production de semences améliorées. Ces producteurs avec le temps apprendront le métier et produiront de meilleures semences.

C'est à ces conditions que les intrants atteindront efficacement les paysans.

6.332 Commercialisation des produits agricoles

Encore ici, l'Etat doit jouer le rôle de facilitateur en créant:

-l'infrastructure routière pour desservir les zones de production et faciliter l'offre des produits de récoltes par les agriculteurs;

-un organe d'information utilisant les médias de l'Etat pour donner des informations sur la disponibilité et le prix des produits dans les diverses régions productrices.

Les commerçants, ou commerçantes et les transporteurs privés ainsi informés pourront s'organiser pour l'achat et la distribution des produits. Les paysans dans ces conditions ne seront pas confrontés au problème d'écoulement de leur production.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Adesina, A. A. 1989. "Village-level studies and sorghum technology development in West Africa: Case study in Mali". In J. L. Moock and R.E. Rhoades, eds; *Diversity, farmer knowlege and sustainability*. Cornell University Press, London.

Adesina, A. A. and J. H. Sanders. 1991. Peasant farmer behavior and cereal technologies: Stochastic programming analysis in Niger, *Agric. Econ.*, 5(1991) 21-38, Elsevier Science Publishers, B. V., Amsterdam.

Adesina, A. A. and A. Ouattara. 1994. Risk and cropping patterns in the savana zone of Côte d'Ivoire: Risk programming analysis.

Paper presented at the International Conference on Sustainable Cropping Systems for the Moist Lowland Zones of Sub-Saharan Africa. September 18-23, 1994, Cotonou.

Ahluwalia, M. S. 1985. "Rural poverty, Agricultural production and prices: A Reexamination. In J. W. Mellor and G.M. Desai, eds; *Agricultural change and rural poverty*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Anderson, J. R., J. L. Dillon and J. B. Hardaker. 1977. *Agricultural decision analysis*. Iowa State University Press. Ames.

Anderson, J. R. 1979. Perspective on models of uncertain decisions.

In *Risk, uncertainty and Agricultural Development*, edited by J. A. Roumasset, J. M. Boussard and I. Singh. Agricultural Development Council, New York.

Badouin, R. 1987. "L'analyse économique du système productif en agriculture". *Cahier des sciences humaines*. Vol. 23-4, 1987 Orstom, Paris.

Banque africaine de développement. 1994. *30 Années: Statistiques choisies sur les pays membres régionaux*. BAD, Abidjan.

Banque mondiale. 1975. *Agricultural credit sector policy*. Banque mondiale, Washington.

Banque mondiale. 1989. *L'Afrique subsaharienne: De la crise à une croissance durable*. Banque mondiale, Washington.

Banque mondiale. 1992. *Rapport sur le développement dans le monde: Le développement et l'environnement*. Banque mondiale, Washington.

Banque mondiale. 1994. *Rapport sur le développement dans le monde: Une infrastructure pour le développement*. Banque mondiale, Washington.

Becker, G. S. 1976. *The economic approach to human behavior*. Chicago University Press, Chicago.

Beets, W. C. 1990. *Raising and sustaining productivity of small holder farming systems in the tropics*. AgBé Publishing P.O. Box 9125 1800 G.C., Alkmaar.

Berry, B. A. and W. R. Cline. 1979. *Agrarian structure and productivity in developing countries*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Biarnes, A. et J. L. Colin. 1987. "Production vivrière et accès à la terre dans un village de la basse Côte d'Ivoire". *Cahier des sciences humaines*. Vol. 3-4 1987, Editions ORSTOM, Paris.

Bindé, A. C. 1992. Le riz irrigué dans les systèmes de production de la zone dense de Korhogo.

Thèse de 3e cycle en sciences économiques, CIRES, Abidjan.

Binswanger, H. P. 1979. Risk and uncertainty in agricultural development: An overview.

In *Risk, uncertainty and Agricultural Development*, edited by J. A. Roumasset, J. M. Boussard and I. Singh. Agricultural Development Council, New York.

Boehldge, D. M. and R. V. Eidman. 1984. *Farm management*. The Iowa State University. John Wiley and Sons.

Bonvain, A. 1987. *Changements sociaux et productivité agricole en Afrique centrale*.

Centre de développement de l'OCDE, Paris.

Boussard, J. M. 1979. "Risk and uncertainty in programming models: A review".

In *Risk, uncertainty and Agricultural Development*, edited by J. A. Roumasset, J. M. Boussard and I. Singh. Agricultural Development Council, New York.

Boussard, J. M. 1987. *Economie de l'agriculture*.

Collection économie agroalimentaire

Editions Economica, Paris.

Brink, L. and B. McCarl. 1978. "The trade-off between expected return and risk among cornbelt farmers".

Am. Jour. of Agric. Econ. 60: 259-263.

Collinson, M. P. 1972. Farm management in peasant agriculture: A handbook for rural development planning in Africa.

New York, Praeger.

Deuson, R., M.A. Krause, K.Maliki, K.C.Redy and M. Issa. 1987. Effets de la gestion du travail sur la rentabilité relative des systèmes alternatifs de culture associée de mil et sorgho au Niger.

Symposium sur recherche sur systèmes de production agricole à Fayette du 18 au 21 octobre 1987.

Dillon, J. L. and P. L. Scandizzo. 1978. "Risk attitude of subsistence farmers in northeast Brazil: A sampling approach".

Printed from Am. J. Agric. Econ. Vol. 60 No 3 August 1978.

Direction Générale du Développement Rural. 1991. Rapports interservices en prélude aux états généraux de l'agriculture. Ministère du Développement Rural, Lomé.

Direction Générale du Développement Rural. 1992. Etats généraux de l'agriculture et du foncier.

Ministère du Développement Rural, Lomé.

Direction Générale du Plan et du Développement. 1985.

Monographies régionales 1983/1985.

Ministère du Plan et des Mines, Lomé.

Direction Générale du Plan et du Développement. 1989.

Tendances de la production nationale vivrière.

Ministère du Plan et des Mines, Lomé.

Direction Générale du Plan et du Développement. 1990. Cadre macro-économique 1991/1995.

Ministère du Plan et des Mines, Lomé.

Direction des Enquêtes et Statistiques Agricoles. 1984/1992.
Productions des principales cultures vivrières.
Ministère du Développement Rural, Lomé.

Direction de la Planification Rurale. 1992. Revue du secteur rural 1985/1990 et Politique de Développement Agricole 1993/1997.
Ministère du Développement Rural, Lomé.

Direction de la Planification Rurale. 1992. Déclaration de Politique Agricole.
Ministère du Développement Rural, Lomé.

Direction de la statistique. 1992. Consommation alimentaire en milieu rural et dans les centres urbains secondaires. EBC No 12
Ministère du Plan, Lomé.

Donald, O. D. and C. G. Kenneth. 1983. **Modern agricultural management: A system approach to farming.**
Reston publishing company, Reston.

Eicher, K. et Baker, D. 1984. **Etude critique de la recherche sur le développement agricole en Afrique subsaharienne.** IRDC Canada.

Elamin, E. M. and L. F. Rogers. 1991. "Estimation and use of risk aversion coefficient for traditional dryland agriculture in Western Sudan".
Agricultural Economics 7(1992) 155-166
Elsevier Science Publishers, B.V. Amsterdam.

FAO. 1989. **One earth, one community, one future.**
FAO handout, World food day 16 october 1989. Rome.

FAO. 1992. Conduite des petites enquêtes nutritionnelles: Manuel de terrain, FAO, Rome.

Gittinger, J. P. 1982 "Economic analysis of agricultural projects"

Second edition, The economic Development Institute of the World Bank, The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Haneveld, W. T., C. Schweigman and T. A. B. Snijders. 1993. "Les risques en agriculture: modèle de décision pour les situations à risques". Dans C. Schweigman, eds; Application de la recherche opérationnelle: Problème de l'agriculture dans les pays en voie de développement.

Institut Royal des Tropiques, Amsterdam.

Harsch, E. 1994. "Création de revenus en milieu rural"

L'agriculteur africain, no 10.

Edition Hunger Project, New York.

Hazell, P. B. R. 1971. "A linear alternative to quadratic and semi-variance programming for farm planning under uncertainty".

Am. Journ. Agric. Econ. 53: 53-56.

Hazell, P. B. R. and R. D. Norton. 1986. Mathematical programming for economic analysis in agriculture.

Macmilan publishing company, Macmilan.

Heady, O. E. 1954. "Simplified présentation and logical aspects of linear programming technique".

Jour. of farm economics. Vol. XXXVi, No 55 pp 1035- 1051.

Institut national de la recherche scientifique. 1991. Economie et société togolaise: chiffres tendances et perspectives. cahier 1991, INRS, Lomé.

Jaeger, W. K. 1986. Agricultural mechanization: The economics of animal draft power in West Africa. Westview Press, Boulder.

Kebede, Y. K. Gunjal and G. Coffin. 1990. "Adoption of new technologies in Ethiopian agriculture: The case of Tegulet-Bulga district, Shoa province". *Agricultural Economics*, 4(1990) 27-43. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.

Maleka P. 1993. "An Application of Target MOTAD model to crop production in Zambia Gwembe Valley as case study". *Agr. Econ.* 9(1993)15-35
Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.

Matlon, P. J. and M. Fafchamps. 1988. "Crop Budgets for Three Agroclimatic Zones of the West African Semi-Arid Tropics" Economics Group Progress Report No 85, ICRISAT, Patancheru, India.

Mcanley, F. and B. J. Kliebenstein. 1987. "Describing and identifying the complete set of Target MOTAD solution". *Am. Jour. of Agric. Econ.* August 669-673.

Mellor, J. W. 1966. *The economics of agricultural development.* Cornell University Press, Ithaca.

Mellor, J. W. 1985. "Determinants of Rural Poverty: The Dynamics of Production, Technology and Price". In J. W. Mellor and G. M. Desai, eds; *Agricultural change and rural poverty.* The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Minvielle, J. P. et al. 1987. "Filière de commercialisation des produits vivriers dans la Région des Plateaux au Togo: Analyse économique de la production du maïs". Togo: Bibliographie réalisée à partir de la banque de donnée IBISCUS par cyrot.c. 1990, Paris.

Nations Unies. 1993. Population and vital statistics. Nations Unies, New York.

Norman, D. W. 1973a. Economic analysis of agricultural production and labor utilisation among the Hausa in the North of Nigeria.

Michigan State University, East Lansing.

Norman, D.W. 1973b. Methodology and problems of farm management investigation: Experiences from northern Nigeria. Rural Economy Research Unit. Ahmadu Bello University, Zaria.

Norman, D. W. 1974. "The rationalisation of a crop mixture strategy adopted by farmers under indigenous conditions: the exemple of northern Nigeria".

Journal of Development Studies, 11 pp. 3-21.

Norman, D. W. 1977. "Economic rationality of traditional Hausa dryland farmers in the North of Nigeria".

In R. D. Stevens, eds; Tradition and dynamics in small farm agriculture: Economic studies in Asia, Africa and Latin America.

The Iowa State University Press, Ames.

Norman, D. W., J. C. Fine, A. D. Goddard, W. J. Kroeker and D. H. Pryor. 1976. A Socioeconomic Survey of three villages in Sokoto close-settled zone. Input-output study Vol. 1. Ahmadu Bello University, Zaria.

Ouattara, A. D. 1994. Analyse ex-ante de la rentabilité financière et des contraintes à l'adoption des nouvelles technologies rizicoles dans la région de Korhogo (Nord de la Côte d'Ivoire), Thèse de 3e cycle en sciences économiques, CIRES, Abidjan.

Perrault, P. T. 1990. La sécurité alimentaire en Côte d'Ivoire. Un essai de mesure.

Cahiers Ivoiriens de Recherche Economique et Sociale; Numéro spécial 1990; CIRES; Abidjan.

Ruthenberg, H. 1980. Farming systems in the tropics. Third edition, Clarendon Press. Oxford.

Schweigman, C, W. K. Haneveld et J. G. Wandja. 1993.

"Programmation linéaire et planification agricole". Dans C. Schweigman, eds; Application de la recherche opérationnelle: Problèmes de l'agriculture dans les pays en voie de développement.

Institut Royal des Tropiques, Amsterdam.

Shultz, T. W. 1964. Transforming traditional agriculture. Yale University Press, New Haven.

Spencer D. S. C. 1972. Microlevel farm management and production economic research among traditional african farmers: Lessons from Sierra Leone. Rural Employment paper No 3, Michigan State University. East Lansing.

Stevens, R. D. 1977. "Transformation of traditional agriculture: Theory and findings". In R. D. Stevens, eds; Tradition and dynamics in small farm agriculture: Economic studies in Asia, Africa and Latin America. The Iowa State University Press, Ames.

Stevens, R. D. and Jabara, C. L. 1988. **Agricultural Development principles.**

The Johns Hopkins Press, Baltimore.

Tallec, M. 1988. **Etude des systèmes agraires de la région de Notse au Togo.**

Département des systèmes agraires du CIRAD, Montferant.

Tauer, L. W. 1983. "Targuet MOTAD".

Am. Jour. Agric Econ., 65: 606-609.

Thomson, K. J. and P. B. R. Hazell, 1972. Reliability of using the mean absolute deviation to derive efficient E,V farm plans, **Am. Jour. of Agric. Econom.**, 54(3), pp. 503-506.

Upton, M. 1987. **African farm management.**

Cambridge University Press, Cambridge.

Valdes, A. 1981. **Food security for developing countries.**

A Westview study; Boulder; Westview Press.

Yu, Z., R. Deuson, R. Bomans, and J. L. Deboer. 1994. "Analysis of the competition for labor by dryland and irrigated crops: The case of rice and millet in Niger".

Journal for farming systems research-extentions. Vol. 4 No 2, 1994.

Zerbo, K. 1991. **Mécanisation agricole et culture cotonnière: Analyse économique comparée de la traction animale et de la motorisation intermédiaire dans une optique de développement. L'exemple de la région cotonnière de l'Ouest Burkina.** Thèse de 3e cycle en sciences économiques, CIRES, Abidjan.

ANNEXES

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

Annexe 1: Principales productions vivrières du Togo

1.1: Productions nationales des principales cultures vivrières de 1988 à 1992 en tonnes

Années	1988	1989	1990	1991	1992
Cultures					
Maïs	296347	287348	285448	231400	278052
Sorgho	119076	152848	114615	141368	112319
Mil	56473	96920	57907	49820	75239
Riz	28682	27722	25149	39328	25265
Fonio	3192	969	839	2533	3920
Igname	378664	405064	391853	376478	367997
Manioc	413137	408572	592867	510528	452093
Patate	3590	6125	7873	1722	100
Taro	16513	10864	13697	13495	10698
Niébé	18009	22837	19630	17001	23767
Voandzou	1255	2233	2108	2337	2083
Arachide	25236	27550	26485	21843	32066

Source: Direction des Enquêtes et Statistiques Agricoles.

1.2: Production des principales cultures vivrières de la région maritime de 1988 à 1992
en tonnes

Années	1988	1989	1990	1991	1992
Cultures					
Maïs	113049	83591	90229	71263	61132
Sorgho	1039	758	91	46	0
Mil	0	0	0	0	0
Riz	191	569	0	1100	1000
Fonio	0	0	0	0	0
Igname	22779	40756	43094	38898	46500
Manioc	280619	248752	351926	295323	212696
Patate	3335	5940	7830	1517	100
Taro	4752	1040	8937	9227	4459
Niébé	1054	2315	3901	2118	3010
Voandzou	0	0	0	0	0
Arachide	3731	3095	2582	732	732

Source: Direction des Enquêtes et Statistiques Agricoles.

Annexe 2: Evolution macro-économique

2.1: Evolution du PIB par secteur de 1983 à 1987 en francs courants (milliards de fcfa)

Années	1983	1984	1985	1986	1987
SECTEUR PRIMAIRE	90.1	105.0	112.0	126.2	125.9
Production vivrières	69.4	71.3	69.8	80.1	76.8
Cultures d'exportation	5.4	7.6	11.5	15.5	16.5
Autres(sylv.et pr.anim.)	15.3	26.1	30.7	30.6	32.6
SECTEUR SECONDAIRE	65.2	63.4	69.6	69.8	76.4
*Industries extractives	37.7	28.9	28.8	19.3	23.3
-Phosphates	25.0	27.8	28.0	18.3	21.8
-Clinquer	7.1	0.5	0.0	0.0	0.0
-Autres	0.6	0.6	0.8	1.0	1.5
*Industries manufactur.	20.1	20.1	22.4	27.0	28.4
-Ind.alim.,boissons,tab.	10.9	10.5	11.5	13.7	14.2
-Ind.text.habill.cuir	3.7	3.4	3.5	3.9	4.0
-Ind. et ouvrages de bois	1.5	1.5	1.6	1.9	2.2
-Ind.du papier,imprimerie	0.3	0.5	0.9	1.0	1.1
-Ind.chimiques	1.6	1.0	1.1	1.0	0.7
-Ind.prod. miné.non metal.	1.7	1.9	2.5	3.4	4.0
-Ind.métall.de base	0.3	0.7	0.5	0.9	0.8
-Ouvrages en métaux	-	0.5	0.7	1.0	1.1
-Autres ind.manufactur.	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3
*Batiments et travaux pub.	8.1	8.2	11.6	14.5	14.2
*Energie et eau	4.3	6.2	6.8	9.0	10.5
SECTEUR TERTIAIRE	142.7	145.4	156.6	165.5	172.8
*Commerce	67.8	71.6	80.1	85.1	86.2
*Transport et communication	22.8	23.0	22.2	25.8	26.2
*Services publics	32.8	29.0	28.5	27.9	33.1
*Autres services	19.3	21.8	25.8	26.7	27.3
TOTAL(PIB)	298.0	313.8	338.2	361.5	375.1

Source: Direction de la Statistique-Comité P.I.B.

2.2: Evolution du PIB par secteur de 1988 à 1992 en francs courants (milliards de fcfa)

Années	1988	1989	1990	1991	1992
SECTEUR PRIMAIRE	138.1	143.6	147.7	158.4	172.4
Production vivrières	89.7	91.2	95.3	101.7	110.6
Cultures d'exportation	14.8	14.8	12.2	13.5	15.0
Autres(sylv.et pr.anim.)	33.6	37.6	40.2	43.2	46.8
SECTEUR SECONDAIRE	84.4	96.0	102.9	111.7	121.4
*Industries extractives	26.8	33.4	35.3	38.7	41.8
-Phosphates	24.8	31.3	33.8	37.5	40.0
-Clinker	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-Autres	2.0	2.1	1.5	1.2	1.4
*Industries manufactur.	31.9	36.8	39.4	42.3	46.2
-Ind.alim.,boissons,tab.	15.8	18.7	20.1	21.6	24.0
-Ind.text.habill.cuirs	4.7	5.2	5.8	5.9	6.4
-Ind. et ouvrages de bois	2.2	2.6	2.7	2.9	3.2
-Ind.du papier,imprimerie	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6
-Ind.chimiques	1.9	2.1	2.4	2.6	2.8
-Ind.prod. miné.non metal.	3.7	4.0	4.2	4.3	4.5
-Ind.métall.de base	0.8	0.8	0.8	1.2	1.4
-Ouvrages en métaux	1.1	1.6	1.6	1.8	1.8
-Autres ind.manufactur.	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5
*Batiments et travaux pub.	14.1	13.9	15.4	16.6	17.9
*Energie et eau	11.6	11.9	12.8	14.1	15.5
SECTEUR TERTIAIRE	183.9	187.4	201.3	212.9	226.0
*Commerce	92.2	93.2	100.8	107.1	114.0
*Tranport et communication	27.8	28.0	30.3	32.3	34.6
*Services publics	34.3	35.1	37.3	38.4	39.5
*Autres services	29.6	31.1	32.9	35.2	37.8
TOTAL(PIB)	406.4	427.0	451.8	483.0	519.8

Source: Direction de la Statistique-Comité P.I.B.

Annexe 3: Choix des exploitations représentatives

Déviations par rapport à la moyenne des superficies, main d'oeuvre & marges brutes(%)

3.1: Exploitations sur terres familiales

Ménages	DPCMS	DPCMO	DPCMMB
	(55.04)	(82.92)	(91639.2)
1	1,111	7,440	1,813
2	2,656	2,178	2,390
3	4,626	4,484	2,103
4	2,860	5,185	5,131
5	0,653	10,952	3,008
6	9,040	7,559	0,799
7	5,288	9,487	6,739
8	3,302	5,860	2,126
9	5,084	9,203	0,549
10	0,228	1,589	1,744
11	7,716	7,289	4,311
12	4,863	6,896	10,727
13	1,994	8,802	2,040
14	0,449	11,890	15,072
15	4,405	8,060	5,281
16	0,212	8,015	0,096
17	5,067	10,525	2,622
18	8,174	8,551	2,128
19	2,877	6,821	3,115
20	1,553	8,236	4,870
21	7,070	2,841	2,214
22	1,553	10,109	2,117
23	1,095	3,818	2,498
24	5,730	17,196	4,592
25	7,732	5,088	3,940
26	3,980	8,018	6,244
27	0,670	3,895	1,665

Suite de l'annexe 3.1

DPCMS = déviations en pourcentage par rapport à la moyenne des superficies;
 DPCMMO = déviations en pourcentage par rapport à la moyenne de la main d'oeuvre;
 DPCMMB = déviations en pourcentage par rapport à la moyenne des marges brutes;
 () = la moyenne.

Source: Données de l'enquête.

3.2: Exploitations sur terres de location

Ménages	DPCMS	DPCMMO	DPCMMB
	(49.33)	(63.92)	(124347.6)
28	6,380	2,107	1,920
29	3,211	3,041	1,119
30	2,450	7,347	4,784
31	1,221	13,469	8,518
32	5,358	4,793	2,243
33	9,200	23,372	1,683
34	7,131	1,836	1,308
35	5,358	4,876	8,339
36	2,107	6,012	27,752
37	4,907	3,539	1,364
38	7,052	6,765	9,930
39	0,303	3,001	3,005
40	12,667	18,862	12,456

Source: Données de l'enquête.

DPCMS = déviations en pourcentage par rapport à la moyenne des superficies;
 DPCMMO = déviations en pourcentage par rapport à la moyenne de la main d'oeuvre;
 DPCMMB = déviations en pourcentage par rapport à la moyenne des marges brutes;
 () = la moyenne.

3.3: Exploitations sur terres familiales et de location

Ménages	DPCMS	DPCMMO	DPCMMB
	(75.1)	(105.1)	(117802.9)
41	1.399	2.817	5.511
42	2.408	2.789	3.526
43	2,400	2.753	5.457
44	1.912	2.542	24.082
45	10.678	1.180	8.589
46	2.566	1.171	6.509
47	5.711	4.4334	5.865
48	0.745	2.882	3.548
49	4.221	2.409	3.495
50	16.647	2.752	13.805

Source: Données de l'enquête.

DPCMS = déviations en pourcentage par rapport à la moyenne des superficies;

DPCMMO = déviations en pourcentage par rapport à la moyenne de la main d'oeuvre;

DPCMMB = déviations en pourcentage par rapport à la moyenne des marges brutes;

() = la moyenne.

Annexe 4: Budgets par hectare des exploitations représentatives**4.1: Budget par hectare d'activité du paysan représentatif sur terre familiale****Première saison**

Tableau 4.11

Première activité			
Maïs-Niébé			
	Quantités (kg)	Prix (fcfa/kg)	Valeur totale (fcfa/kg)
a)Revenu brut			
Maïs	842	49	41258
Niébé	354	178	63012
			104270
b)Charges variables			
Semences maïs	25	78	1950
Semences Niébé	10	180	1800
MOSALMP(PJE)	12	450	5400
REPAMOS			2500
			11650
c)Marge brute(a-b)			92620

MOSALMP = Main d'oeuvre salariée de mise en place;

REPAMOS = Repas pour main d'oeuvre salariée;

PJE = Personne-jour équivalent.

Tableau 4.12

Deuxième activité			
Maïs-Manioc-Niébé			
	Quantités (kg)	Prix (fcfa/kg)	Valeur totale (fcfa/kg)
a)Revenu brut			
Maïs	980	49	48020
Niébé	355	178	63190
			111210
b)Charges variables			
Semences maïs	20	78	1560
Semences Niébé	9	180	1620
MOSALMP(PJE)	26	375	9750
MSALSAR(PJE)	25	300	7500
			20430
c)Marge brute(a-b)			90780

MSALSAR = Main d'oeuvre salariée de sarclage

Tableau 4.13

Troisième activité			
Maïs-Manioc			
	Quantités (kg)	Prix (fcfa/kg)	Valeur totale (fcfa/kg)
a)Revenu brut			
Maïs	1019	49	49931
b)Charges variables			
Semences maïs	12	78	936
MOSALMP(PJE)	22	375	8250
			9186
c)Marge brute(a-b)			40745

Deuxième saison

Tableau 4.14

Quatrième activité			
Maïs			
	Quantités (kg)	Prix (fcfa/kg)	Valeur totale (fcfa/kg)
a) Revenu brut			
Maïs	538	88	47344
b) Charges variables			
Semences maïs	20	78	1560
MOSALMP(PJE)	20	300	6000
MSALSAR(PJE)	16	300	4800
			12360
c) Marge brute(a-b)			34984

Tableau 4.15

Cinquième activité			
Maïs-Manioc			
	Quantités (kg)	Prix (fcfa/kg)	Valeur totale (fcfa/kg)
a) Revenu brut			
Maïs	415	88	36520
Manioc	3523	41	144443
			180963
b) Charges variables			
Semences maïs	12	78	936
MOSALMP(PJE)	23	450	10350
MSALSAR(PJE)	14,5	400	5800
			17086
c) Marge brute(a-b)			163877

Tableau 4.16

Sixième activité			
Manioc			
	Quantités (kg)	Prix (fcfa/kg)	Valeur totale (fcfa/kg)
a) Revenu brut			
Manioc	2700	41	110700
b) Charges variables			
MSALSAR(PJE)	38	450	17100
REPAMOS			3700
			20800
c) Marge brute(a-b)			89900

4.2: Budget par hectare d'activité du paysan représentatif sur terre de location

Première saison

Tableau 4.21

Première activité			
Maïs-Manioc			
	Quantités (kg)	Prix (fcfa/kg)	Valeur totale (fcfa)
a) Revenu brut			
Maïs	925	49	45325
b) Charges variables			
Semences maïs	15	78	1170
Boutures manioc (transp.)			200
			1370
c) Marge brute(a-b)			43955

Tableau 4.22

Deuxième activité			
Niébé			
	Quantités (kg)	Prix (fcfa/kg)	Valeur totale (fcfa)
a) Revenu brut			
Niébé	220	178	39160
b) Charges variables			
Semence	6,5	180	1170
c) Marge brute(a-b)			37990

Deuxième saison

Tableau 4.23

Troisième activité			
Mais-Manioc			
	Quantités (kg)	Prix (fcfa/kg)	Valeur totale (fcfa)
a) Revenu brut			
Mais	495	88	43560
Manioc	2504	41	102664
			146224
b) Charges variables			
Semences maïs	30	78	2340
Pesticides(semences)			2000
			4340
c) Marge brute(a-b)			141884

Tableau 4.24

Quatrième activité			
Manioc			
	Quantités (kg/kg)	Prix (fcfa)	Valeur totale (fcfa)
a) Revenu brut			
Manioc	3766	41	154406
b) Charges variables			
Achat de boutures			6500
c) Marge brute (a-b)			147908

4.3: Budget par hectare d'activité du paysan représentatif sur terre familiale et de location

Première saison

Tableau 4.31

Première activité			
Maïs-Manioc			
	Quantités (kg)	Prix (fcfa/kg)	Valeur totale (fcfa)
a) Revenu brut			
Maïs	960	49	47040
b) Charges variables			
Semences maïs	20	78	1560
MOSALMP (PJE)	25	350	8750
			10310
c) Marge brute (a-b)			36730

Tableau 4.32

Deuxième activité			
Maïs-Niébé			
	Quantités (kg)	Prix (fcfa/kg)	Valeur totale (fcfa)
a) Revenu brut			
Maïs	450	49	22050
Niébé	131	178	23318
			45368
b) Charges variables			
Semences maïs	20	78	1560
Semences Niébé	10	180	1800
MOSALMP(PJE)	11	350	3850
MSALSAR(PJE)	16	300	2400
REPAMOS			2500
			12110
c) Marge brute(a-b)			26058

Tableau 4.33

Troisième activité			
Niébé			
	Quantités (kg)	Prix (fcfa/kg)	Valeur totale (fcfa)
a) Revenu brut			
Niébé	257	178	45746
b) Charges variables			
Semences	12	180	2160
MSALSAR(PJE)	10	400	4000
REPAMOS			1500
			7660
c) Marge brute(a-b)			38086

Deuxième saison

Tableau 4.34

Quatrième activité			
Maïs			
	Quantités (kg)	Prix (fcfa/kg)	Valeur totale (fcfa/kg)
a) Revenu brut			
Maïs	517	88	45496
b) Charges variables			
Semences	25	78	1950
MOSALMP (PJE)	12	350	4200
MSALSAR (PJE)	8	350	2800
			8950
c) Marge brute (a-b)			36546

Tableau 4.35

Cinquième activité			
Maïs-Manioc			
	Quantités (kg)	Prix (fcfa/kg)	Valeur totale (fcfa)
a) Revenu brut			
Maïs	500	88	44000
Manioc	2777	41	113857
			157857
b) Charges variables			
Semences maïs	17	78	1326
MOSALMP (PJE)	28,5	450	12825
			14151
c) Marge brute (a-b)			143706

Annexe 5: Comparaison des systèmes de cultures: Représentativité des cultures dans les plans actuels et plans proposés

Tableau de comparaison

Exploitations	Saisons	Activités	Plan actuel		Plan optimal	
			(ha)	%	(ha)	%
Type1	1	Maïs-Niébé1	0.17	16	0	0
		Maïs-Manioc-Niébé1	0.18	17	0.4	38
		Maïs-Manioc1	0.18	17	0.13	12
		Total1	0.53	50	0.53	50
	2	Maïs2	0.17	16	0	0
		Maïs-Manioc2	0.18	17	0.4	38
		Manioc2	0.18	17	0.13	12
		Total2	0.53	50	0.53	50
Type2	1	Maïs-Manioc1	0.4	32	0.53	42
		Niébé1	0.23	18	0.1	8
		Total1	0.63	50	0.63	50
	2	Maïs-Manioc2	0.23	18	0.1	8
		Manioc2	0.4	32	0.53	42
		Total2	0.63	50	0.63	50
Type3	1	Maïs-Manioc1	0.16	9	0.92	50
		Maïs-Niébé1	0.66	36	0	0
		Niébé1	0.1	5	0	0
		Total	0.92	50	0.92	50
	2	Maïs2	0.76	41	0	0
		Maïs-Manioc2	0.16	9	0.92	0
Total2	0.92	50	0.92	50		

Source: Données de l'enquête.

1 = Première saison;

2 = Deuxième saison;

Type1 = Exploitation sur terre familiale;

Type2 = Exploitation sur terre de location;

Type = Exploitation sur terre familiale & louée.

Annexe 6: Marges brutes issues des exploitations représentatives actuelles

6.1: Marge brute totale issue de l'exploitation représentative actuelle sur terre familiale

Activités	Superficie (ha)	Rendement (kg/ha)	Prix (fcfa/kg)	Revenu brut actuel (fcfa)	Charges variables (fcfa/ha)	Charges variables actuelles (fcfa)
Maïs1*	0.17	842	49	7013.8	11650	1980.5
Niébé1*		354	178	10712		
Maïs1*	0.18	980	49	8643.6	20430	3677.4
Manioc1*		0	0	0		
Niébé1*		355	178	11374.2		
Maïs1*	0.18	1019	49	8987.6	9186	1653.4
Manioc1*		0	0	0		
Maïs2	0.17	538	88	8048.5	12360	2101.2
Maïs2*	0.18	415	88	6573.6	17086	3075.5
Manioc2*		3523	41	25999.7		
Manioc2	0.18	2700	41	19926	20800	3744
Coût crédit1						14400
Coût crédit2						7200
Total				107279		37832
Marge brute (fcfa)				69447		

Source: Données de l'enquête.

* = Cultures associées.

6.2: Marge brute totale issue de l'exploitation représentative actuelle sur terre de location

Activités	Superficie (ha)	Rendement (kg/ha)	Prix (fcfa/kg)	Revenu brut actuel (fcfa)	Charges variables (fcfa/ha)	Charges variables actuelles (fcfa)
Maïs1*	0.4	925	49	18130	1370	548
Manioc1*		0	0	0		
Niébé1	0.23	220	178	9006.8	1170	269
Maïs2*	0.23	495	88	10088.8	4340	998
Manioc2*		2504	41	23612.7		
Manioc2	0.4	3766	41	61762.4	6500	2600
Total				122530.7		
Marge- brute				118115.4		4415

Source: Données de l'enquête.

* = Cultures associées.

6.3: Marge brute totale issue de l'exploitation représentative actuelle sur terre
familiale et de location

Activités	Superficie (ha)	Rendement (kg/ha)	Prix (fcfa/kg)	Revenu brut actuel (fcfa)	Charges variables (fcfa/ha)	Charges variables actuelles (fcfa)
Maïs1*	0.16	960	49	7526.4	10310	1649.6
Manioc1*		0	0	0		
Maïs1*	0.66	450	49	14553	12110	7922.6
Niébé1*		131	178	15389.9		
Niébé1	0.1	257	178	4574.6	7660	766
Maïs2	0.76	517	88	34576.9	8950	6802
Maïs2*	0.16	500	88	7040	14151	2264
Manioc2*	0.16	2777	41	18217		
Coût crédit1						7200
Total				101878		26604.4
Marge brute				75273.6		

Source: Données de l'enquête.

* = Cultures associées.

6.4 Marge brute par personne-jour équivalent: 6.41 Exploitations sur terres familiales

No d'ordre (Paysans)	Superficie totale (ha)	Main d'oeuvre familiale/ha (PJE)	Main d'oeuvre salariée/ha (PJE)	Marge brute par hectare (Fcfa)	Marge brute par PEJ (Fcfa)
1	1.0	120	46	20883.61	125.80
2	0.86	184	60	119891.1	491.35
3	1.52	88	31.5	19543.74	163.54
4	1.36	70	30	23530.47	235.30
5	1.16	190	119	140482.4	454.63
6	1.92	195.6	25	94863.81	430.02
7	1.58	305	0	119791.5	392.75
8	1.40	215	25.7	76225.49	316.68
9	0.64	180	54	132212.6	565.01
10	1.08	73	80	88990.53	581.63
11	1.80	196	42	54882.82	230.60
12	0.66	202	50	55267.9	219.31
13	0.92	167	55	58797.63	264.85
14	1.06	201	195	100482.7	253.74
15	1.50	91	38	15019.08	116.42
16	1.12	69.5	119	87728.73	465.40
17	1.56	110	92	55914.64	276.80
18	0.36	230	106	69455.64	206.71
19	0.84	226.5	99	77671.99	238.62
20	0.96	255	41	91751.68	309.97
21	0.46	300	0	76105.1	253.68
22	0.96	68	162	113040.5	491.48
23	1.20	185.8	11.6	68990.99	349.49
24	1.62	104	173	70617.73	254.93
25	0.40	223	80	71218.92	235.04
26	0.74	188	38	38903.9	172.14
27	1.04	191	6	60813.29	308.69
Moyenne	1.10	171.4	65.8	225234.4	311.25

Suite du tableau 6.41

Source: Données de l'enquête.

6.42 Cas des exploitations sur terres louées

No d'ordre (Paysans)	Superficie totale (ha)	Main d'oeuvre familiale/ha (PJE)	Main d'oeuvre salarisée/ha (PJE)	Marge brute par hectare (Fcfa)	Marge brute par PJE (Fcfa)
28	0.56	190	31	49500	223.98
29	1.20	134	46	108486	602.70
30	0.14	192	0	120000	627.30
31	0.90	263	40	115638	381.64
32	0.62	168	0	96452	574.12
33	0.36	286	22	90623	294.23
34	0.50	210	96	70008	228.78
35	0.62	207	62	150519	559.55
36	0.84	219	103	163426	507.53
37	1.26	167	0	93745	561.35
38	1.46	165	0	86841	526.30
39	1.68	209	0	114392	547.33
40	1.84	181	0	89925	496.82
Moyenne	0.92	218.8	30.7	111277	471.66

Source: Données de l'enquête.

6.43 Cas des exploitations sur terres familiales & terres louées

No d'ordre (Paysans)	Superficie totale (ha)	Main d'oeuvre familiale/ha (PJE)	Main d'oeuvre salariée/ha (PEJ)	Marge brute par hectare (Fcfa)	Marge brute par PJE (Fcfa)
41	1.84	184	110	51473	175
42	0.92	107	98	69290	338
43	1.56	102	57	72027	453
44	1.04	65	37	54060	530
45	1.76	98	46	54720	380
46	1.44	78	56	62712	468
47	1.64	104	13	71370	610
48	1.52	95	53	35224	238
49	1.40	67	52	41055	345
50	1.90	112	45	81954	522
Moyenne	1.50	101.2	56.7	59388	405.9

Source: Données de l'enquête.

Annexe 7: Doses et prix des intrants vulgarisés dans la préfecture de Vo (1992)

Intrants	Doses (kg/ha)	Prix (fcfa/kg)
Semences:		
Maïs traditionnel*	-	78
Maïs amélioré	25	120
Niébé traditionnel*	-	180
Niébé amélioré	15	250
Engrais:		
Complet151515(maïs)	200	65
Urée(maïs)	100	65
Complet151515(niébé)	100	65

Source: DRDR Vo.

* Les semences traditionnelles ne sont pas vulgarisées.

Annexe 8: Tableau des prix moyens mensuels observés sur les marchés ruraux de la préfecture en 1992

Cultures	Mois de récolte		Prix de vente (fcfa/kg)			
1ere saison						
Maïs	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne	
		52	43	52	49	
Niébé	Octobre	Décembre	Janvier	Février		
		131	203	201	178	
2ème saison						
Maïs	Décembre	Janvier	Février	Mars		
		71	84	109	88	
Niébé	Février	Mars	Avril	Mai		
		200	203	202	201	
Manioc	Févr-Mars- Avril(1993)	Février	Mars	Avril		
		42	40	43	41	

Source: Direction des Enquêtes et Statistiques Agricoles, 1992/1993.

Annexe 9: Détermination du revenu minimum annuel de subsistance

9.1: Consommation alimentaire annuelle per capita en milieu rural (Région Maritime)

Produits alimentaires	Consommation(kg)
Maïs grain	132,596
Manioc entier	46,436
Niébé grain	6,516

Source: Direction de la Statistique/Enquête Budget Consommation no 12; 1992.

9.2: Unités de consommation individuelle

Ages(années)	Sexe féminin	Sexe masculin
<1	0.3	0.3
1-6	0.5	0.5
7-13	0.7	0.7
14-19	0.9	0.9
20-59	0.9	1.0
>59	0.7	0.9

Source: FAO 1992.

9.3: Nombre d'unités de consommation du ménage représentatif travaillant sur terre familiale

Age(années)	Sexe féminin	Sexe masculin	Nombre d'unités
1-6	1	1	1
7-13	0	0	0
14-19	0	1	0.9
20-59	2	2	3.8
Total			5.7

Source: Données de l'enquête.

9.4: Revenu minimum annuel de subsistance pour l'exploitation représentative sur terre familiale

Libelé	Besoins (kg)	Prix* (fcfa/kg)	U.C**	Montant (fcfa)
Maïs	132,596	78	5,7	58952
Manioc	46,436	39	5,7	10323
Niébé	6,516	180	5,7	6685
Crédit				9000
Total				84960

Source: Direction De la Statistique/EBC no 12; 1992.

* Il s'agit de prix moyens mensuels de l'année d'enquête (DESA, 1992).

** U.C = Unité de Consommation.

9.5: Nombre d'unités de consommation du ménage représentatif travaillant sur terre de location

Age(Années)	Sexe féminin	Sexe masculin	Nombre d'unités
1-6	1	1	1
7-13	0	0	0
14-19	1	1	1.8
20-59	1	1	1.9
Total			4.7

Source: Données de l'enquête.

9.6: Revenu minimum annuel de subsistance pour l'exploitation représentative sur terre de location

Libelé	Besoins (kg)	Prix* (fcfa/kg)	U.C**	Montant (fcfa)
Maïs	132,596	78	4,7	48610
Manioc	46,436	39	4,7	8512
Niébé	6,516	180	4,7	5513
Loc.terre				2700
Total				65335

Source: Source: Direction De la Statistique/EBC no 12; 1992.

* Il s'agit de prix moyens mensuels de l'année d'enquête (DESA, 1992).

** U.C = Unité de Consommation.

9.7: Nombre d'unités de consommation du ménage représentatif travaillant sur terre familiale et de location

Age(Années)	Sexe féminin	Sexe masculin	Nombre d'unités
1-6	1	0	0.5
7-13	0	1	0.7
14-19	2	1	2.7
20-59	3	2	4.7
Total			8.6

Source: Données de l'enquête.

9.8: Revenu minimum annuel de subsistance pour l'exploitation représentative sur terre
familiale et de location

Libelé	Besoins (kg)	Prix* (fcfa/kg)	U.C**	Montant (fcfa)
Maïs	132,596	78	8.6	88945
Manioc	46,436	39	8.6	15575
Niébé	6,516	180	8.6	10087
Crédit				3000
Loc.terre				12000
Total				129607

Source: Direction De la Statistique/EBC no 12; 1992.

* Il s'agit de prix moyens mensuels de l'année d'enquête (DESA, 1992).

** U.C = Unité de Consommation.

Annexe 10: Pluviométries annuelles enregistrées à Vogan

Années	Hauteur de pluie (mm)	Probabilités
1984	734	0.09
1985	861	0.11
1986	578	0.07
1987	970	0.13
1988	981	0.13
1989	1104	0.14
1990	646	0.08
1991	1470	0.19
1992	465	0.06
Total	7809	1

Source: DRDR Secteur Vo.

**Annexe 11: Modèles de base des exploitations
représentatives**

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

Modèle de base du paysan représentatif exploitant des terres familiales

	MsNb1	MsMnNb1	MsMn1	Ms2	MsMn2	Mn2	MOSALMP1	MOSALMP2	MSALSAR1	MSALSAR2	CREDIT1	CREDIT2	Y84	Y85	Y86	Y87	Y88	Y89	Y90	Y91	Y92	RHS
Marge brute	98000	108000	48000	45800	180000	107000	-400	-375	-300	-365	-240	-240										Maximise
Terre 1e saison	1	1	1	0	0	0																=<0,53
Terre 2e saison				1	1	1																=<0,53
Cont occ Mn 1e		-1			1																	=0
Cont occ Mn 2e			-1			1																=0
MOFAMP1	65	72	60				-1															=<25
MOFAMP2				47	46			-1														=<25
MOFASAR1	65	64	40						-1													=<25
MOFASAR2				30	35	38				-1												=<25
MOSALMP1							1															=<17
MOSALMP2								1														=<11
MSALSAR1									1													=<7
MSALSAR2										1												=<15
MOFAEC1	38	48	12																			=<25
MOFAEC2				13	16																	=<25
Capital1	6250	3180	936								-1											=<1800
Capital2				1560	936	3700						-1										=<1100
CREDIT1											1											=<8000
CREDIT2												1										=<3000
Prob état nature													0,09	0,11	0,07	0,13	0,13	0,14	0,08	0,19	0,06	=lambda
Marges brutes(risque)																						
1984	94286	98124	69536	71176	180036	175860							1									=>85000
1985	67182	68730	41232	42192	191232	183040								1								=>85000
1986	45204	48732	10720	12320	205870	202550									1							=>85000
1987	49439	52832	20400	22100	198355	200255										1						=>85000
1988	108100	111873	48860	50860	201828	363188											1					=>85000
1989	68403	71481	20212	21452	180408	186156												1				=>85000
1990	50788	53944	26320	27720	183370	200650													1			=>85000
1991	54431	57554	23541	24721	201186	180446														1		=>85000
1992	54200	55940	30580	24680	187790	190980															1	=>85000

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

Modèle de base du paysan représentatif exploitant des terres de location

	MsMn1	Nb1	MsMn2	Mn2	MOSALMP1	MOSALMP2	MSALSAR1	MSALSAR2	CREDIT1	CREDIT2	Y84	Y85	Y86	Y87	Y88	Y89	Y90	Y91	Y92	RHS	
Marge brute	43960	38000	141900	148000	-375	-390	-315	-370	-240	-240											=<0,63
Terre 1e saison	1	1																			=<0,63
Terre 2e saison			1	1																	=0
Cont occ Mn 1e	-1			1																	=<31
MOFAMP1	53	40			-1																=<31
MOFAMP2			23	53		-1															=<31
MOFASAR1	37	36					-1														=<31
MOFASAR2			49	37				-1													=<31
MOSALMP1					1																=>0
MOSALMP2						1															=>0
MSALSAR1							1														=>0
MSALSAR2								1													=<31
MOFAREC1	21	25																			=<31
MOFAREC2			17	12																	=<820
Capital1	1370	1170							-1												=<3500
Capital2			4300	6500						-1											=>0
Crédit1									1												=>0
Crédit2										1											=>0
Prob état nature											0,09	0,11	0,07	0,13	0,13	0,14	0,08	0,19	0,06		=lambda
Marges brutes(risque)											1										=>65300
1984	57036	24605	151662	153660								1									=>65300
1985	38732	25765	174040	176040									1								=>65300
1986	8220	34425	160355	151350										1							=>65300
1987	65300	29083	161255	163255											1						=>65300
1988	46460	59070	152155	153168												1					=>65300
1989	37712	48012	146160	148156													1				=>65300
1990	28820	24393	74652	75650														1			=>65300
1991	32541	30690	136448	138455															1		=>65300
1992	41550	30702	146990	148994																1	=>65300

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

Modèle de base du paysan représentatif exploitant des terres familiales et de location

	MsMn1	MsNb1	Nb1	Ms2	MsMn2	MOSALMP1	MOSALMP2	MSALSAR1	MSALSAR2	CREDIT1	CREDIT2	Y84	Y85	Y86	Y87	Y88	Y89	Y90	Y91	Y92	RHS	
Marge brute	45500	39500	42000	43500	156530	-350	-400	-325	-350	-240	-240											Maximise
Terre 1e saison	1	1	1																			=<0,92
Terre 2e saison				1	1																	=<0,92
Cont occ Mn 1e	-1				1																	=0
MOFAMP1	90	80	25			-1																=<61
MOFAMP2				76	78		-1															=<61
MOFASAR1	25	35	20					-1														=<61
MOFASAR2				28	43				-1													=<61
MOSALMP1						1																=<23
MOSALMP2							1															=<16
MSALSAR1								1														=<6
MSALSAR2									1													=<5
MOFAREC1	13	18	20																			=<61
MOFAREC2				12	19																	=<61
Capital1	1580	5860	3680							-1												=<4500
Capital2				1950	1326						-1											=<1700
Crédit1										1												=<3000
Crédit2											1											=>0
Prob état nature												0,08	0,11	0,07	0,13	0,13	0,14	0,08	0,19	0,06		=lambda
Marges brutes(risque)																						
1984	89454	74162	24790	47176	228036							1										=>129800
1985	41184	67056	25920	42192	170232								1									=>129800
1986	10640	45138	34578	12320	185870									1								=>129800
1987	20315	49440	29210	22100	165355										1							=>129800
1988	48875	64080	58235	50660	143828											1						=>129800
1989	20150	68283	48195	21452	151808												1					=>129800
1990	26250	50714	24534	27720	128370													1				=>129800
1991	23482	54278	30855	24721	148166														1			=>129800
1992	23500	53993	31003	24697	117370															1		=>129800

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

Annexe 12: Liste des activités et des contraintes des modèles

1. Les activités (cultures)

Ms = maïs.

Mn = manioc

Nb = niébé

2. Les contraintes

Terre1 = terre occupée par les cultures en première saison en hectare.

Terre2 = terre occupée par les cultures en deuxième saison en hectare.

Cont occ Mn 1e = première contrainte d'occupation de la terre par le manioc qui mis en place en première saison se récolte en deuxième saison en hectare.

Cont occ Mn 2e = deuxième contrainte d'occupation de la terre par le manioc qui mis en place en première saison se récolte en deuxième saison en hectare.

MOFAMP1 = main d'oeuvre familiale de mise en place de première saison en personne-jour équivalent.

MOFAMP2 = main d'oeuvre familiale de mise en place de deuxième saison en personne-jour équivalent.

MOFASAR1 = main d'oeuvre familiale de sarclage de première saison en personne-jour équivalente.

MOFASAR2 = main d'oeuvre familiale de sarclage de deuxième saison en personne-jour équivalent.

MOSALMP1 = main d'oeuvre salariée de mise en place de première saison en personne-jour équivalent.

MOSALMP2 = main d'oeuvre salariée de mise en place de deuxième saison en personne-jour équivalent.

MSALSAR1 = main d'oeuvre salariée de sarclage de première saison en personne-jour équivalent.

MSALSAR2 = main d'oeuvre salariée de sarclage de deuxième saison en personne-jour équivalent.

MOFAREC1 = main d'oeuvre familiale de récolte de première saison en personne-jour équivalent.

MOFAREC2 = main d'oeuvre familiale de récolte de deuxième saison en personne-jour équivalent.

Capital1 = propres fonds utilisés en première saison en fcfa

Capital2 = propres fonds utilisés en deuxième saison en fcfa

CREDIT1 = crédit emprunté en première saison en fcfa

CREDIT2 = crédit emprunté en deuxième saison en fcfa

THESE DE DOCTORAT DE 3ème CYCLE

VU ET APPROUVE

Le Directeur de Thèse

Kossi M. SEDZRO


Jacques Hiey PEGATIENAN, Ph.D.

TITRE

ACCROISSEMENT DU REVENU ET SECURITE ALIMENTAIRE

Le cas des petites exploitations agricoles

dans la préfecture de Vo

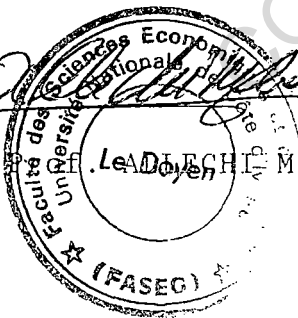
(République du Togo)

VU ET APPROUVE

Abidjan, le 19/01/96

Le Doyen de la Faculté

des Sciences Economiques et de Gestion



Le Doyen M. Bet

VU ET APPROUVE

Abidjan, le

Le Recteur de l'Université

Nationale de Côte d'Ivoire



Prof. SEMI-BI ZAN

RESUME

Les efforts réalisés par le secteur rural de l'économie togolaise dans le cadre des objectifs définis par les plans quinquennaux de développement (1965-1985), n'ont pas suffi pour accroître la production vivrière au même rythme que la population.

Les paysans qui fournissent la presque totalité de la production nationale vivrière chaque année, veulent d'abord assurer l'autosuffisance alimentaire de leur ménage. Le crédit informel auquel ils ont accès pour l'acquisition des intrants (engrais, semences améliorées) pouvant leur permettre d'accroître leur productivité, est rare et donc cher.

Les nouvelles orientations de politiques agricoles recommandent le désengagement de l'Etat.

Comment les paysans peuvent-ils donc assurer plus que leur sécurité alimentaire s'ils n'augmentent pas la productivité de leur exploitation? Et comment peuvent-ils accroître cette productivité s'ils n'augmentent pas leurs revenus qui leur permettraient d'acquérir les intrants?

La question à la quelle nous avons tenté de répondre est celle-ci: comment le paysan peut-il accroître le niveau de revenu issu de son exploitation vivrière tout en assurant son autoconsommation alimentaire?

L'objectif principal poursuivi est d'identifier le meilleur plan de production permettant au paysan d'accroître son niveau de revenu tout en lui assurant son autoconsommation alimentaire. La programmation linéaire prenant en compte le risque, le Target MOTAD, a permis d'atteindre les objectifs de recherche.

Les plans à l'optimum permettent aux paysans représentatifs de mieux couvrir leur besoins alimentaires en termes quantitatifs et d'améliorer leur niveau de revenu de 55 à 118% par rapport aux plans de production actuels.

Les suggestions découlant des résultats de l'étude s'articulent autour du meilleur système cultural à proposer aux paysans et de la création d'un système de crédit rural fonctionnant de façon autonome sur la base de l'épargne de ses membres. L'Etat pour cela, jouera au départ le rôle de facilitateur pour l'organisation et la mise en place du système de crédit.