



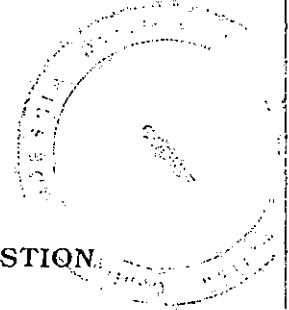
**Thèse Présentée
par
OUEDRAOGO
ANTOINE AIME**

**FACULTE DES
SCIENCES
ECONOMIQUES ET DE
GESTION**

**Analyse de la rentabilité financière
et des stratégies d'allocation des
ressources des producteurs
maraîchers de la région ouest du
Burkina Faso**

21 Mars 1997

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR,
DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION
TECHNOLOGIQUE



FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES ET DE GESTION

Centre Ivoirien de Recherches Economiques et Sociales

THESE

Présentée en vue de l'obtention du

DIPLOME DE DOCTORAT DE 3^{ème} CYCLE EN SCIENCES ECONOMIQUES

(ECONOMIE RURALE)

**ANALYSE DE LA RENTABILITE FINANCIERE
ET DES STRATEGIES D'ALLOCATION DES
RESSOURCES DES PRODUCTEURS MARAICHERS
DE LA REGION OUEST DU BURKINA FASO**

Soutenue Publiquement le 21 Mars 1997

par

OUEDRAOGO ANTOINE AIME

COMPOSITION DU JURY :

Président : **MAMA OUATTARA**, Docteur,

*Maître de Conférences Agrégé
FASEG/Université de Cocody*

Directeur de Thèse : **PEGATIENAN HIEY JACQUES**, Ph.D

*Maître de Conférences, Secrétaire
Général du programme de
Doctorat de 3^{ème} Cycle en
Economie Rurale CIRES/FASEG*

Membres : **TCHETCHE N'GUESSAN**, Docteur,

*Maître de Conférences Agrégé
CIRES/FASEG*

DJOGO AMADJE, Ph.D

Chargé de Recherches (CIRES)

DEDICACE

A mon Papa, **Benoît**, et à ma mère **Madeleine** pour qui toute la vie s'est résumée à la réussite scolaire de leurs enfants;

A mon épouse, **Mariétou** et à mes enfants, **Anita**, **Rodrigue** et **Ricki** qui m'ont toujours compris, soutenu et supporté mes longues absences au profit de la recherche agricole.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

REMERCIEMENTS

Cette recherche a bénéficié de la contribution et du soutien scientifique et morale de plusieurs personnes. Je tiens à exprimer ma gratitude à ces personnes sans lesquelles cette thèse n'allait pas être achevée et soutenue. Je tiens à remercier:

- L'Agence de coopération Canadienne pour le Développement International (ACDI) pour avoir financé mon programme de doctorat de 3^{ème} cycle.
- Mon directeur de thèse, le Dr PEGATIENAN Hiey Jacques pour l'encadrement de mon travail. Malgré ses nombreuses préoccupations, il a toujours été disponible et ses commentaires ont considérablement amélioré le document.
- Le professeur N'BO AKE G M, qui a accepté présider le jury pour la soutenance de ma thèse.
- Le professeur Tchétché N'GUESSAN, pour ses commentaires et suggestions sur le travail de recherche que nous avons effectué.
- Le Dr DJOGO Hamadjé pour ses commentaires et suggestions sur mon modèle de programmation linéaire.

Au CIRES, je remercie le personnel de la bibliothèque et de la reprographie qui m'ont aidé avec la littérature et la reproduction des différentes versions de ce document.

Je remercie particulièrement:

- Le professeur Caspar SCHWEIGMAN, du département d'économétrie de l'Université de Groningen (Pays-Bas) pour son soutien scientifique, moral et ses remarques pertinentes.
- Mr Arjan RUIJS de l'Université de Groningen m'a aidé plusieurs fois au moment de l'estimation de mon modèle de programmation en GAMS.
- Le Dr Clémens LUTZ de la même Université de Groningen m'a donné un soutien logistique (bureau et ordinateur) pendant mon séjour aux Pays-Bas.

Au Burkina Faso, notre travail a bénéficié du soutien de certaines personnes auxquelles je voudrais exprimer ma gratitude :

- Mr le directeur Général du CNRST et Mr le directeur de l'INERA qui m'ont autorisés à rester plus d'un mois à Abidjan pour finir ma thèse.
- Mr Arno MAATMAN de l'INERA/Tougan pour ses encouragements.
- Le chef de programme RSP de l'INERA, Mr Souleymane OUEDRAOGO m'a

beaucoup soutenu et surtout poussé à finir ce travail.

- Il en a été de même pour Issaka OUEDRAOGO, chef de la station de recherche agricole de DI/CRRA du Nord-Ouest du Burkina Faso et de Mr SOHORO Adama, coordonateur RSP /Nord-Ouest.
- DAO Vincent, Géographe de l'équipe RSP/Nord-Ouest est l' auteur de la carte de localisation des sites de production maraîchère. Je lui dit merci pour cette aide.
- SANKARA Stanislas (ancien coordonateur RSP/ Ouest) et OUEDRAOGO Léonard coordonateur de l'équipe CMFPT sont des chercheurs de l'INERA qui ont facilité sur le plan administratif mes travaux de recherche dans l'Ouest du pays.
- TRAORE Adama et SANOU Bakary, enquêteurs ont collecté mes données primaires. Le mérite de ce travail leurs revient ainsi donc.
- Mon frère TERRA Hallidou et à sa femme Saly, je leur remercie pour le soutien indéfectible pendant son séjour à Bobo Dioulasso.
- A mes frères de l'ARYS à Tougan, qui s'occupent toujours de ma famille pendant mes séjours à l'étranger, je leurs suis très reconnaissant. Je remercie particulièrement KINDO André, NAGABILA Hallidou, KINDA Rasmané, OUEDRAOGO Hamadé et NACANABO Germain.

Je remercie tous les membres de ma famille particulièrement ma petite sœur Mme NASSOURI née OUEDRAOGO Véronique qui m'ont soutenu pendant de longues années d'études.

J'ai une grande dette envers les producteurs maraîchers de la région ouest du Burkina Faso, qui ont accepté répondre à mes questions au moment de la campagne maraîchère.

Enfin, à tous ceux qui n'ont pas été cités et qui ont pourtant contribué d'une manière ou d'une autre à la réalisation de ce travail de recherche.

RESUME

Le Burkina Faso est un pays sahélien qui subit les effets néfastes des aléas climatiques de sorte que la situation alimentaire du pays est précaire. Pour lutter contre cette situation, les autorités du pays ont opté pour une politique soutenue d'aménagements et de mise en valeur des bassins hydro-agricoles et des bas-fonds. Les produits maraîchers et le riz irrigué sont les principales cultures qui sont produites sur ces superficies aménagées. Ces cultures bénéficient de soins plus intenses que les cultures pluviales: fertilisation chimique à fortes doses, semences sélectionnées très productives, irrigation et traitements phytosanitaires contre les maladies et les insectes. Depuis les années 1975 une attention particulière a été accordée aux cultures maraîchères à cause des débouchés que le haricot vert a présenté à travers les possibilités d'exportation vers l'Europe. Beaucoup de groupements maraîchers et de coopératives se sont créés pour pratiquer cette activité agricole. Ces formes d'organisation permettent de fournir aux producteurs des services comme l'irrigation, l'approvisionnement en engrais et semences et l'écoulement de la production. Elles doivent donc accroître la rentabilité des cultures maraîchères pour le producteur.

Au cours de la période qui se situe entre les années 1985 et 1992, sur le plan national, les prix des produits maraîchers ont subi des fluctuations importantes avec une tendance à la baisse. Dans l'ouest du Burkina Faso, en plus de cette situation de baisse du prix des produits, beaucoup de producteurs de tomate, de choux pommé et de haricot vert ont subi des pertes financières à cause des méventes au cours de ces campagnes maraîchères. Pourtant, l'exportation de ces produits fournit près de 15% (INSD, 1995) des devises du pays et ces cultures constituent la seule source importante de revenu et d'emploi en saison sèche pour les populations péri-urbaines et surtout rurales. Dans la même région, le riz irrigué est une culture qui peut être cultivée à la place des produits maraîchers. La plupart des producteurs de la vallée du Kou, de Bazon et de Karfiguéla cultivent du riz irrigué en saison sèche et en saison des pluies avec irrigation de complément.

Lorsque l'on considère cette baisse du prix des produits à la récolte et le fait que les producteurs vivent parfois des situations de mévente, on se demande si les cultures maraîchères sont financièrement rentables pour les producteurs et dans quel système de production elles sont plus rentables. Compte tenu du fait que le riz bénéficie d'un prix garanti n'est-il pas plus avantageux pour les producteurs de cultiver du riz à la place des produits maraîchers?. Si la situation de baisse du prix des produits maraîchers se poursuit, quelles seront les stratégies d'allocation des ressources que les producteurs vont développer et quelles sont les conséquences de cette réaction des producteurs sur l'offre régionale des produits maraîchers ?.

Pour répondre à ces questions, un inventaire des sites de production a permis de déterminer trois principaux systèmes de production maraîchère selon l'organisation de la production et de la commercialisation. Par la suite, deux types d'analyses ont été menés. Dans un premier temps, les indicateurs de rentabilité financière des ressources rares qui sont la terre, la main d'oeuvre et le capital ont été calculés pour les producteurs de trois sites à partir des données d'une enquête qui a suivi les activités de production et la commercialisation des produits maraîchers au moment des récoltes. Ces marges brutes ont été comparées entre les trois systèmes de production identifiés pour la région et avec celles du riz irrigué du périmètre de la vallée du Kou dans la même région. Pour comprendre les stratégies d'allocation des ressources des producteurs face à la baisse du prix de leurs produits, un modèle de programmation linéaire du type Motad qui a consisté à minimiser la somme des déviations négatives de la marge brute par rapport à la moyenne au cours de 7 années de culture maraîchère a été utilisé. Ce modèle prend en compte une contrainte de marge brute espérée et des contraintes de terre, de main d'oeuvre familiale et de main d'oeuvre salariée. Pour déterminer la marge brute espérée, nous avons estimé un modèle de programmation linéaire qui a consisté à maximiser la marge brute du producteur obtenue à partir des marges brutes moyennes des cultures au cours de 7 années sous les contraintes de terre et de main d'oeuvre familiale et salariée. Une particularité des systèmes de production pour lesquels le modèle a été appliqué est que les intrants et l'irrigation sont fournis par la coopérative ou le groupement et le producteur paie ces charges après la vente de sa production. Nous avons donc supposé que la liquidité en début de campagne n'est pas à considérer comme une contrainte dans la décision de production. Une simulation de la réaction du producteur face à la baisse du prix de ses produits maraîchers a été faite à travers la variation à la baisse de la marge brute espérée. C'est ainsi que des pourcentages de baisse de la marge brute espérée pour l'ensemble des cultures ont été appliqués au modèle pour comprendre le choix des cultures et l'allocation des ressources du producteur représentatif des systèmes de production de la coopérative et de celui du groupement maraîcher.

L'analyse des résultats montre que les marges brutes par hectare et les taux de rémunération du capital de la tomate et ceux du haricot vert fin sont plus élevés dans le système de production avec un groupement villageois que les dans les 2 autres systèmes de production. Par contre dans le système de production avec une organisation coopérative, la pomme de terre et l'oignon sont plus rentables que les autres cultures. La laitue et la tomate sont plus rentables que les autres cultures dans le système de production sans organisation des producteurs.

Les critères de marge brute par hectare et du taux de rémunération du capital ne permettent pas de se prononcer sur les performances financières des systèmes de production entre eux. Chaque système a des cultures qui lui sont propres sur le plan de la rentabilité.

Par contre, le critère de la marge brute par journée de travail montre que le système de production de la coopérative est plus performant que celui du groupement maraîcher qui est aussi plus performant que le système de production sans organisation des producteurs.

La comparaison des marges brutes par hectare et du taux de rémunération du capital montre que dans chaque système de production, les cultures maraîchères propres au système sont plus rentables que le riz irrigué.

Les valeurs obtenues pour les marges brutes par journée de travail pour les principales cultures des sites représentant les trois principaux systèmes de production maraîchère de la région permettent d'accepter l'hypothèse de la rentabilité des cultures maraîchères par rapport au riz irrigué au seuil de 1%.

Les résultats de l'analyse des stratégies d'allocation des ressources décrivent assez bien la réalité des systèmes de production de la région que nous avons considérés en terme de choix des cultures, des superficies à emblaver et de la main d'œuvre à utiliser. Le modèle choisit les cultures les plus rentables de chaque système de production.

La solution du modèle de base donne la priorité à la tomate et au haricot vert fin sur le site de Légéma (le groupement maraîcher), ce qui traduit la réalité du site de production. Lorsque la marge brute espérée baisse, le producteur diminue la superficie de tomate et fait du haricot vert. A 40% de baisse de la marge brute espérée, le producteur cultive uniquement le haricot vert fin mais la superficie est inférieure à celles des solutions de baisse de la marge brute espérée inférieure à 40% à cause de la contrainte de main d'œuvre à la récolte. Dans les stratégies d'allocation des ressources du producteur représentatif, on observe une diminution progressive de la superficie totale au fur et à mesure que la marge brute espérée baisse.

Les résultats du modèle de base du système de production de Nakaguana (la coopérative) suggèrent que le producteur cultive de l'oignon pour 40% de sa superficie et de la pomme de terre pour 50%, au lieu de faire 6 cultures qui sont l'oignon, la pomme de terre, la tomate, le haricot vert fin, le haricot vert boby et le chou pommé. Avec la baisse de 15% de la marge brute espérée, le producteur cultive uniquement de la pomme de terre et est très limité par la contrainte de main d'œuvre à la période de récolte. Il diminue progressivement sa superficie de pomme de terre avec la baisse de la marge brute espérée.

Une certaine inadéquation entre l'allocation des ressources par le producteur représentatif et le choix des cultures par la direction de la coopérative de Nakaguana est ressortie dans la solution du modèle de base. Le modèle choisit la pomme de terre et l'oignon comme cultures qui minimisent la somme des déviations négatives alors que la coopérative a demandé aux producteurs de cultiver en plus de ces cultures, le haricot vert fin, le haricot vert boby, la tomate et le chou pommé. La décision des responsables de la coopérative contribue à augmenter les risques de baisse de la marge brute des producteurs.

Tout comme le producteur de Légéma, le producteur représentatif de Nakaguana développe des stratégies qui se traduisent par une baisse de la superficie totale des cultures maraîchères et partant de l'offre des produits maraîchers.

Ces résultats permettent à l'étude de formuler les recommandations suivantes:

- (i) Les structures du développement rural doivent aider les producteurs à s'organiser ou à renforcer les coopératives et les groupements maraîchers existants tout en tenant compte des réalités sociales des sites de production. L'étude a montré que le système de production de la coopérative et celui du groupement sont plus performants que le système de production sans organisation de la coopérative.
- (ii) Un système d'information des quantités disponibles sur les sites va permettre l'écoulement rapide de la production et éviter les concentrations de l'offre qui entraînent des baisses de prix et des méventes pour les producteurs. L'état doit donc créer ce système d'information sur l'offre et les prix des produits maraîchers.
- (iii) Le développement de l'industrie de transformation et des infrastructures modernes de stockage méritent une attention de la part de l'état et les sociétés d'exportation des produits maraîchers. ces infrastructures vont permettre de valoriser une grande partie de la production et éviter les méventes.
- (iv) Les structures d'encadrement agricole doivent mieux former les producteurs dans l'optique d'une amélioration de la qualité des produits maraîchers pour que ces produits soient compétitifs sur le marché international. Le contrôle de la qualité des produits maraîchers des bas-fonds irrigués par les eaux sales des usines de la ville de Bobo Dioulasso doit être une préoccupation de l'état.

- (v) L'amélioration des technologies locales de stockage et de transformation peuvent aussi atténuer les pertes financières dans les situation de concentration de l'offre. La recherche agro-alimentaire doit s'investir dans ce domaine pour accroître les performances de ces technologies locales à faibles coûts .

- (vi) La recherche agricole doit mener des études sur le fonctionnement de la filière des produits maraîchers en vue de constituer une banque de données socio-économiques en vue de fournir des éléments de politique agricole à l'état et des informations aux exportateurs des produits maraîchers.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

TABLE DES MATIERES

DEDICACE	I
REMERCIEMENTS	II
RESUME	IV
TABLE DES MATIERES	IX
LISTE DES TABLEAUX	XI
LISTE DES FIGURES	XIII
SIGLES UTILISES	XIV
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1. CARACTERISTIQUES DE LA CULTURE MARAICHERE, PROBLEME ET OBJECTIFS DE RECHERCHE	4
1.1 L'IRRIGATION DANS LA POLITIQUE AGRICOLE DU BURKINA FASO.....	4
1.2 LES CULTURES MARAICHERES AU BURKINA FASO.....	5
1.2.1 Les fondements socio-économiques des cultures maraîchères au Burkina Faso	5
1.2.1.1. Procurer un revenu monétaire aux producteurs	6
1.2.1.2. Combler les déficits alimentaires des agriculteurs.....	6
1.2.1.3. Améliorer la qualité du régime alimentaire de la population.....	7
1.2.2. Les cultures maraîchères pratiquées au Burkina Faso.....	7
1.3. APPERCU SUR LA RIZICULTURE IRRIGUEE AU BURKINA FASO	9
1.4. PROBLEME DE RECHERCHE	10
1.5. LES OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	15
CHAPITRE 2. REVUE DE LA LITTERATURE ET HYPOTHESES DE RECHERCHE.....	16
2.1. LES TRAVAUX SUR LA RENTABILITE DES CULTURES MARAICHERES ET DU RIZ IRRIGUE	16
2.2. LES TRAVAUX SUR LA REACTION DES PRODUCTEURS FACE AU PRIX	19
2.2.1. Les travaux sur la réaction des agriculteurs face au prix en cultures pluviales au Burkina Faso	21
2.2.2. Les travaux sur la réaction des agriculteurs face au prix des produits maraîchers.....	22
2.3. LES HYPOTHESES DE RECHERCHE.....	25
CHAPITRE 3. METHODES DE COLLECTE ET D'ANALYSE DES DONNEES.....	26
3.1. LA ZONE D'ETUDE: PRESENTATION ET CHOIX DES SITES DE PRODUCTION.....	28
3.1.1. La zone d'étude.....	28
3.1.2. LES CHOIX DES SITES DE PRODUCTION.....	30
3.1.2.1 Les principaux systèmes de production maraîchères de la région ouest du Burkina Faso.....	32
3.1.2.2. Les sites de production	35
3.2. L'ECHANTILLONNAGE ET LA COLLECTE DES DONNEES	35
3.2.1. L'échantillonnage.....	35
3.2.2. La collecte des données.....	35
3.2.2.1. Les données primaires	37
3.2.2.2. Les données secondaires.....	37
3.3. L'ANALYSE DES DONNEES	37
3.3.1. L'analyse de la rentabilité financière des cultures maraîchères	37
3.3.2. La modélisation de la réaction du producteur face à la baisse du prix des produits maraîchers.....	41
3.3.2.1. Présentation du modèle MOTAD	41
3.3.2.2. La formulation du modèle de l'étude.....	47
3.3.2.3. Le producteur représentatif, les cultures et les contraintes du modèle de programmation linéaire	51
3.3.2.3.1 Le producteur représentatif du système de production	51
3.3.2.3.2 Les principales cultures maraîchères.....	52
3.3.2.3.3. Les contraintes du modèle.....	52
3.3. 2.3 LA VALIDATION DU MODÈLE DE PROGRAMMATION LINÉAIRE UTILISÉ	62

CHAPITRE 4. L'ANALYSE DE LA RENTABILITE FINANCIERE DES CULTURES MARAICHERES.....	65
4.1. LES MARGES BRUTES PAR HECTARE DE CULTURE.....	65
4.1.1 <i>La différence des marges brutes par hectare entre les systèmes de production</i>	66
4.1.2 <i>Comparaison entre les marges brutes par hectare des cultures maraichères avec celle du riz irrigué</i>	68
4.2. LES MARGES BRUTES PAR JOURNEE DE TRAVAIL DES CULTURES MARAICHERES	71
4.2.1 <i>Les différences de marges brutes par journée de travail entre les systèmes de production</i>	72
4.2.2 <i>Comparaison entre les marges brutes par journée de travail des cultures maraichères avec celle du riz irrigué</i>	74
4.3 LA REMUNERATION DU CAPITAL INVESTI	75
4.3.1 <i>Les différences entre les systèmes de production dans les taux de rémunération du capital investi</i>	76
4.3.2 <i>Comparaison entre les taux de rémunération du capital des cultures maraichères et avec celui du riz irrigué</i>	78
CHAPITRE 5. RESULTATS DE L'ANALYSE DES STRATEGIES D'ALLOCATION DES RESSOURCES DES PRODUCTEURS FACE A LA BAISSSE DU PRIX DE LEURS PRODUITS.....	81
5.1. RESULTATS DU MODELE DU PRODUCTEUR REPRESENTATIF DU SYSTEME DE PRODUCTION DE LEGEMA	81
5.1.1. <i>Les résultats du modèle de base du producteur représentatif de Légéma</i>	82
5.1.1.1. Répartition des superficies selon les cultures dans la solution du modèle de base de Légéma.....	83
5.1.1.2. L'allocation de la main d'œuvre dans la solution du modèle de base de Légéma	84
5.1.2. <i>Les résultats du modèle avec des scénarios de baisse des prix des produits maraichers du producteur représentatif de Légéma</i>	85
5.1.2.1. Le premier Groupe de plans de production du producteur représentatif de Légéma	87
5.1.2.2. Le second groupe de plans de production du producteur représentatif de Légéma	88
5.1.3 <i>Les prix de référence du producteur représentatif de LEGEMA</i>	89
5.2. LES RESULTATS DU MODELE DU PRODUCTEUR REPRESENTATIF DU SYSTEME DE PRODUCTION DE NAKAGUANA.....	92
5.2.1 <i>Les résultats du modèle de base du producteur représentatif du système de production de Nakaguana</i> ..	92
5.2.1.1. Répartition des superficies cultivées selon les cultures dans la solution du modèle de base de Nakaguana... 94	
5.2.1.2. L'allocation de la main d'œuvre dans la solution du modèle de base de Nakaguana.....	94
5.2.2. <i>Les résultats du modèle avec des scénario de baisse de la marge brute espéré du producteur représentatif de Nakaguana</i>	95
5.2.2.1. Le premier Groupe de plans de production du producteur représentatif de Nakaguana	98
5.2.2.2. Le second Groupe de plans de production.....	98
5.2.3 <i>Les prix de référence du producteur représentatif de NAKAGUANA</i>	99
CHAPITRE 6. CONCLUSIONS GENERALES, LIMITES ET RECOMMANDATIONS DE L' ETUDE.....	101
6.1. LES PRINCIPALES CONCLUSIONS.....	101
6.1.1. <i>La rentabilité financière des cultures maraichères</i>	101
6.1.2. <i>Les stratégies d'allocation des ressources des producteurs face à la baisse du prix de leurs produits</i> ... 102	
6.2. LES LIMITES DE L'ETUDE	105
6.2.1. <i>Les limites des données</i>	105
6.2.2. <i>Les limites des méthodes d'analyse</i>	105
6.3. LES RECOMMANDATIONS DE L'ETUDE.....	107
6.3.1. <i>La promotion des organisations coopératives et des groupements maraichers</i>	107
6.3.2. <i>La création d'un système d'Information des marchés</i>	107
6.3.3. <i>Le développement de l'industrie de transformation et des infrastructures modernes de stockage</i>	107
6.3.4. <i>L'amélioration et le contrôle de la qualité des produits maraichers</i>	108
6.3.5. <i>Le renforcement des méthodes locales de stockage et de transformation des produits maraichers</i>	108
6.3.6. <i>Etudes de la filière des produits maraichers</i>	109
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	110
ANNEXES	116

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 3.1: QUELQUES CARACTÉRISTIQUES DES SITES DE PRODUCTION MARAÎCHÈRES DE LA RÉGION OUEST DU BURKINA FASO	29
TABLEAU 3.2 : QUELQUES CARACTÉRISTIQUES SOCIO- DÉMOGRAPHIQUES DES SYSTÈMES DE PRODUCTION	32
TABLEAU 3.3: MODÈLE DE PROGRAMMATION LINÉAIRE POUR L'ANALYSE DE LA RÉACTION DU PRODUCTEUR REPRÉSENTATIF FACE À LA BAISSÉ DU PRIX DE SES PRODUITS À LA RÉCOLTE	50
TABLEAU 3.4: BESOINS EN TEMPS DE TRAVAUX PAR HECTARE DE CULTURE SELON LA PÉRIODE SUR LE SITE DE LÉGÉMA (EN HEURES).....	54
TABLEAU 3.5: BESOINS EN TEMPS DE TRAVAUX PAR HECTARE DE CULTURE SELON LA PÉRIODE SUR LE SITE DE NAKAGUANA (EN HEURES)	55
TABLEAU 3.6: TEMPS DE TRAVAIL FAMILIAL DISPONIBLE PAR PÉRIODE SELON LE SITE DE PRODUCTION (EN HEURES)	57
TABLEAU 3.7: DÉPENSES MOYENNE PAR HECTARE DE CULTURE SELON LE SITE (EN FRs CFA/HA).....	59
TABLEAU 3.8 : RÉSULTATS DU MODÈLE DE DÉTERMINATION DE LA MARGE BRUTE ESPÉRÉE	61
TABLEAU 4.1: MARGES BRUTES PAR HECTARE SELON LA CULTURE ET LE SITE (EN FRs CFA)....	65
TABLEAU 4.2: MARGES BRUTES PAR JOURNÉE DE TRAVAIL ET PAR CULTURE SELON LE SITE.....	71
TABLEAU 4.3: TAUX DE REMUNERATION DU CAPIATL INVESTI PAR CULTURE SELON LE SITE	75
TABLEAU 5.1.: PLAN RÉEL ET PLAN PRÉDIT PAR LE MODÈLE DE BASE DE LÉGÉMA	82
TABLEAU 5.2: PLANS DE PRODUCTION POUR DIFFÉRENTS SCÉNARIOS DE BAISSÉ DE LA MARGE BRUTE DU PRODUCTEUR DE LÉGÉMA	88
TABLEAU 5.3 : PRIX DE RÉFÉRENCE DU PRODUCTEUR REPRÉSENTATIF DE LÉGÉMA	90
TABLEAU 5.4: PLAN RÉEL ET PLAN PRÉDIT PAR LE MODÈLE DE BASE DE NAKAGUANA	93
TABLEAU 5.5: PLANS DE PRODUCTION POUR DIFFÉRENTS SCÉNARIOS DE BAISSÉ DE LA MARGE BRUTE ESPÉRÉE DU PRODUCTEUR DE NAKAGUANA	96
TABLEAU 5.6 : PRIX DE RÉFÉRENCE DU PRODUCTEUR REPRÉSENTATIF DE NAKAGUANA.....	99
TABLEAU A1 : ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION DES PRINCIPAUX PRODUITS MARAÎCHERS AU BURKINA FASO ENTRE 1985 ET 1991 (EN TONNES)	116
TABLEAU A2 : ÉVOLUTION DU PRIX AU PRODUCTEUR DES PRINCIPAUX PRODUITS MARAÎCHERS AU BURKINA FASO ENTRE 1985 ET 1992 (EN FRs CFA PAR KG)	117

TABLEAU A3 :	RENDEMENTS ET PRIX MOYENS REÇUS DES CAMPAGNES MARAÎCHÈRES PAR LES PRODUCTEURS SUR LES SITES DE LÉGÉMA ET NAKAGUANA	118
TABLEAU A4:	BUDGETS DE CULTURES DES PRODUCTEURS DU SITE DE LÉGÉMA (CAMPAGNE 1992-1993)	125
TABLEAU A5:	BUDGETS DE CULTURES DES PRODUCTEURS DE NAKAGUANA (CAMPAGNE 1992- 93)	119
TABLEAU A6:	BUDGETS DE CULTURES DES PRODUCTEURS DE BOBO NORD (CAMPAGNE 1992-93)	120
TABLEAU A7 :	PLANS DE PRODUCTION POUR DIFFÉRENTS SCÉNARIOS DE BAISSSE DE LA MARGE BRUTE DU PRODUCTEUR DE LÉGÉMA	121
TABLEAU A7 (SUITE) :	PLANS DE PRODUCTION POUR DIFFÉRENTS SCÉNARIOS DE BAISSSE DE LA MARGE BRUTE DU PRODUCTEUR DE LÉGÉMA	121
TABLEAU A8 :	PLANS DE PRODUCTION POUR DIFFÉRENTS SCÉNARIOS DE BAISSSE DE LA MARGE BRUTE DU PRODUCTEUR DE NAKAGUANA	122
TABLEAU A8(SUITE) :	PLANS DE PRODUCTION POUR DIFFÉRENTS SCÉNARIOS DE BAISSSE DE LA MARGE BRUTE DU PRODUCTEUR DE NAKAGUANA	122

CODESRIA - BIBLIOTHÈQUE

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : EVOLUTION DU PRIX DES PRODUITS MARAÎCHERS EXPORTÉS PAR L'UCOBAM (1985-1992).....	12
FIGURE 2 : EVOLUTION DU PRIX DES PRODUITS MARAÎCHERS NON EXPORTÉS PAR L'UCOBAM (1985-1992).....	13
FIGURE 3 : FRONTIÈRE DES RISQUES EFFICIENTS DE PRODUCTION DU PRODUCTEUR REPRÉSENTATIF DE LÉGÉMA	86
FIGURE 4 : FRONTIÈRE DES RISQUES EFFICIENTS DE PRODUCTION DU PRODUCTEUR REPRÉSENTATIF DE NAKAGUANA.....	97

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

SIGLES UTILISES

ADRAO	Association pour le Développement de la Riziculture en Afrique de l'Ouest
AMVS	Autorité de la Mise en valeur de la Vallée du Sourou
IRAT	Institut de Recherche en Agronomie Tropicale
CECI	Centre d'Etudes pour la Coopération Internationale
CMFPT	Programme Cultures Maraîchères, Fruitières et Plantes à Tubercules
CNDA	Centre National de Développement Agricole
COMAKO	Coopérative Maraîchère de Kougoussi
CRPA	Centre régional de Promotion Agro-pastorale
DSAP	Direction de la Statistique Agro-pastorale
FLEX FASO	Société d'exportation des fruits et légumes du Faso
INERA	Institut d'Etudes et de Recherches agricoles
INSD	Institut National de la Statistique et de la Démographie
MARA	Ministère de l'Agriculture et de Ressources Animales
NPK	Formule de l'engrais minéral utilisé par les producteurs
UCOBAM	Union des Coopératives du lac Bam
URCABO	Union Régionale des coopératives Agricoles de Bobo Dioulasso
SIX S	Association internationale Savoir se Servir de la Sécheresse en Saison Sèche au Sahel (Organisme Non Gouvernemental)
SOFITEX	Société des Fibres Textiles
SOSUCO	Société Sucrière de la Comoé

INTRODUCTION

Les pays Africains au sud du Sahara traversent une crise économique sans précédent depuis le début des années 1980. Une des conséquences de cette crise est la baisse de la production alimentaire par tête. Selon la FAO (1990), l'Afrique Subsaharienne est la seule région du globe où la production alimentaire par habitant a diminué au cours des deux dernières décennies (indice de production base 1969-70 égal à 91 %). Cette tendance s'est prolongée durant les dix dernières années de 1980 à 1990. En conséquences, la consommation moyenne de calories par habitant est inférieure au minima nutritionnel dans la majeure partie de ces pays. Des pays qui étaient autosuffisants sur le plan alimentaire ont augmenté le ratio de leurs importations alimentaires par rapport à leur consommation totale (Banque Mondiale, 1981). La croissance de la production alimentaire n'arrive pas à satisfaire la demande à cause du taux de croissance démographique élevé soit 3,4% en moyenne par an (Banque Mondiale, op,cit). Cette situation est qualifiée par de nombreux observateurs de "crise agraire" ou encore de "crise alimentaire africaine". La faiblesse de l'adoption des innovations technologiques dans le domaine agricole, l'infrastructure physique défectueuse et surtout les politiques d'incitations inadéquates sont considérés comme les principaux responsables de cette faiblesse du taux de croissance de la production agricole. De plus, l'accent n'a pas été mis sur les cultures irriguées qui ont un potentiel de rendement élevé et permettent d'obtenir de bons niveaux de production en Afrique Sub - saharienne. Dans cette partie de l'Afrique, l'irrigation permet d'atténuer les contraintes d'insuffisance de la pluviométrie et optimise les variétés améliorées par la recherche et les engrais appliqués.

Le Burkina Faso subit l'effet néfaste des aléas pédo - climatiques, cause principale de la précarité de la situation alimentaire du pays. Les produits agricoles (le coton, les produits maraîchers, le sésame, le niébé et le karité) constituent 65% des recettes des exportations du pays. Pour atténuer la contrainte d'insuffisance de la pluviométrie, diminuer les importations de riz et accroître la production maraîchère, les autorités du pays ont opté pour une politique soutenue d'aménagements et de la mise en valeur hydro-agricole des bas-fonds et périmètres irrigués (Dembélé, 1988). Les mesures d'accompagnement qui ont été prises pour cette politique d'irrigation sont la promotion des nouvelles technologies agricoles par l'encadrement et l'octroi des crédits, la création des coopératives et des groupements sur les sites aménagés et la réforme

agraire et foncière (Belem, 1987). Malgré ces efforts, la situation alimentaire du pays reste préoccupante et les revenus des producteurs sont toujours faibles. Les niveaux de productions actuelles ne couvrent même pas 60 % des besoins alimentaires des exploitations les plus performantes des régions du plateau central (Ouédraogo, A.A, 1996).

L'agriculture irriguée pratiquée par les paysans de l'ouest du Burkina Faso concerne essentiellement le riz et les produits maraîchers. Les rendements sont élevés. Par exemple 4,5 tonnes/ha pour le riz irrigué selon INERA, (1991); 7 tonnes pour le haricot vert fin et 15 tonnes pour la tomate selon UCOBAM (1991). Cette agriculture permet de réaliser 2 récoltes par an pour une même culture c'est à dire en saison pluvieuse et en saison sèche.

Pendant la saison sèche, les cultures maraîchères sont les plus importantes du point de vue superficie de terre irriguée. Les produits maraîchers sont exportés vers l'Europe (le haricot vert et la pomme de terre) et dans les pays voisins du Burkina Faso et procurent 15% des devises du pays (INSD, op, cit). Pendant la saison sèche, les producteurs de l'ouest du Burkina Faso n'ont pas d'autres activités qui peuvent générer des revenus en dehors de la culture maraîchère et de la culture du riz irrigué. Les cultures maraîchères sont pratiquées par toutes les familles dans les villages où il existe des potentialités de terres aptes à ces cultures et des cours d'eau ou des barrages et des bas-fonds.

C'est ainsi que l'on remarque des concentrations de l'offre des produits maraîchers avec des prix dérisoires et des méventes pour les producteurs. Au cours de ses 7 dernières années, les prix des produits maraîchers fluctuent avec une tendance à la baisse progressivement alors que le riz bénéficie d'un prix garanti.

Cette étude analyse la rentabilité financière des cultures maraîchères selon les systèmes de production et compare la rentabilité de ces cultures à celle du riz irrigué. Une analyse de l'allocation des ressources de production par les producteurs dans cette situation de baisse du prix de leurs produits à la récolte a aussi été effectuée pour les systèmes de production avec une coopérative et pour celui avec une organisation des producteurs en groupement maraîcher.

Ce document est organisé en 6 chapitres. Le premier chapitre commence par un exposé de la situation des cultures maraîchères et du riz irrigué au Burkina Faso en général et de la région Ouest en particulier. Par la suite le problème de recherche et les objectifs de la présente étude sont décrits.

Le chapitre 2 contient une revue des travaux antérieurs sur la rentabilité des cultures maraîchères et une littérature sur l'allocation des ressources par les producteurs face au prix de leurs produits. Ce chapitre se termine par les hypothèses de la recherche.

Le troisième chapitre est consacré aux méthodes utilisées pour la collecte, le traitement et l'analyse des données primaires et secondaires.

Les chapitres 4, et 5 discutent des résultats obtenus. La rentabilité financière de la culture maraîchère est analysée pour différents systèmes de production et comparée avec le riz irrigué. La terre et la main d'œuvre sont les facteurs les plus rares dans ces système de production. C'est pour cela que les critères de la marge brute par hectare, de la marge brute par journée de travail et celui du taux de rémunération du capital investi ont été utilisés pour évaluer la rentabilité financière des cultures maraîchères.

L'analyse des stratégies d'allocation des ressources par les producteurs face à la baisse du prix de leurs produits à la récolte font l'objet du chapitre 5. Les résultats des estimations du modèle sont d'abord comparés aux plans réalisés par les producteurs. Par la suite, des pourcentages de baisse de la marge brute espérée sont utilisés pour analyser le choix des cultures et l'allocation des ressources de production que le producteur représentatif opère quand les prix de ses produits baissent.

Enfin la dernière partie du document porte sur les conclusions, les limites de l'étude et les recommandations que nous pouvons formuler pour le accroître les performances de la filière des produits maraîchers qui est la principale source de revenus des populations rurales pendant la saison sèche.

CHAPITRE 1. CARACTERISTIQUES DE LA CULTURE MARAICHERE, PROBLEME ET OBJECTIFS DE RECHERCHE

1.1 L'IRRIGATION DANS LA POLITIQUE AGRICOLE DU BURKINA FASO

Le Burkina Faso s'étend sur 274.000 km² sur lesquels 229.000 km², soit 84% du territoire, sont couverts par les forêts, les pâturages et les terres agricoles. La superficie des terres arables est estimée à près de 89.000 km² dont près du tiers (2,6 millions d'hectares) est occupé par l'agriculture pluviale. Cette agriculture souffre des conditions agro-climatiques difficiles. Pourtant, le Burkina Faso est un pays essentiellement agricole. Ce secteur occupe environ 90% de la population active et entre pour 43% dans la composition du produit national brut. La productivité de l'agriculture reste cependant très faible. Les principales causes de cette faiblesse de la productivité de l'agriculture sont : l'insuffisance et l'irrégularité des pluies, la faible fertilité des sols, les systèmes de production qui sont restés traditionnels n'utilisant que de très faibles quantités d'intrants modernes.

Pour lever ces contraintes et accroître la production agricole nationale, la maîtrise de l'eau et son utilisation optimale constituent les points forts de la nouvelle politique agricole du pays. C'est ainsi que l'état s'est lancé avec l'aide des partenaires étrangers dans un grand programme d'irrigation depuis les années 1980. Ce programme comporte la réalisation des périmètres irrigués situés en aval des barrages, l'aménagement des grandes plaines de l'Ouest, du Nord-ouest, du Sud-ouest et la réalisation des barrages hydro - agricoles de Bagré et de la Kompiengua. L'irrigation permet une intensification de l'agriculture par l'utilisation des nouvelles techniques de cultures et contribue à la sécurisation de la production alimentaire. Le potentiel de terres aptes à l'irrigation est évalué à près de 170.000 ha. Les superficies aménagées et les bas-fonds représentent environ 10% de ce potentiel (Dembélé, Op cit). Les périmètres aménagés sont confiés aux populations des villages environnants qui s'organisent en coopérative ou en groupement de producteurs. Cette politique de distribution intègre le déplacement et l'installation des populations des zones arides du pays. Ces organisations bénéficient des conseils des services d'encadrement agricoles et gèrent eux même le matériel du périmètre. Les

principales cultures sur les plaines aménagées et dans les bas-fonds sont par ordre d'importance du point de vue superficie les cultures maraîchères (65%), le riz irrigué (37,5 %) et les fruits comme la banane, les agrumes et la mangues qui occupent une très faible partie des superficies aménagées (2,5 %) selon l'étude de la CNDA en (1988).

1.2 LES CULTURES MARAICHÈRES AU BURKINA FASO

1.2.1 Les fondements socio-économiques des cultures maraîchères au Burkina Faso

La production maraîchère s'inscrit dans le cadre de l'exploitation intensive des terres agricoles avec irrigation. Cette activité agricole a été introduite au Burkina Faso vers les années 1920 et 1930 (CNDA, op, cit) par les missionnaires et les fonctionnaires de l'administration coloniale pour leurs propres besoins de consommation. La transmission des techniques de production s'est effectuée par l'intermédiaire des serviteurs des résidences coloniales, des catéchistes et autres anciens militaires.

Le développement de la culture maraîchère n'est réellement intervenu qu'après les grandes sécheresses de 1970 et 1973 grâce à l'action des structures de la vulgarisation agricole et des organismes non gouvernementaux. Les paysans face à la détérioration de leurs conditions de vie par ces sécheresses vont montrer une grande réceptivité à ces nouvelles alternatives aux cultures pluviales (CNDA, op cit). L'état recherche des partenaires étrangers et mobilise des ressources financières en vue d'aider les paysans. Les superficies en maraîchage se sont multipliées par cinq et même plus en moins de vingt ans (UCOBAM, 1989). Cette activité occupe, avec la riziculture irriguée, environ 60% des superficies irriguées. La canne à sucre occupe 35% et est l'activité de la SOSUCO qui est une structure étatique. Les 5% qui restent sont du domaine de la culture fruitière. Pour la campagne 1990-91, la production maraîchère était de 73.000 tonnes (INSD, 1991). La campagne maraîchère 1991-92, la production maraîchère du Burkina Faso était estimée à 115.000 tonnes (MARA, 1993).

Des grandes coopératives se sont créées autour des lacs du Bam, du Dem et dans la vallée du Sourou et à l'ouest du pays tout au long du fleuve du Mouhoun (ancienne Volta noire).

Du point de vue socio-économique, le développement des cultures maraîchères tire son importance du fait qu'il vise trois grands objectifs: (i) procurer un revenu monétaire aux producteurs; (ii) combler les déficits alimentaires des agriculteurs et (iii) améliorer la qualité du régime alimentaire de la population.

1.2.1.1. Procurer un revenu monétaire aux producteurs

En saison sèche, les paysans n'ont pas beaucoup de possibilités de gains de liquidité pour résoudre leurs problèmes financiers. Ils ont recourt à la vente des animaux, de la volaille (que la majorité des producteurs ne possèdent pas) et d'une partie de leur production de céréales ce qui provoque des pénuries alimentaires avant la saison agricole prochaine. Les cultures maraîchères permettent aux paysans d'avoir une occupation en saison sèche et de l'argent pour acheter des biens de consommation (charrette, vélo, radio, tôles pour les maisons) des animaux (pour l'élevage) et de payer des services comme la scolarité de leurs enfants et la santé. Autour des grandes villes, des personnes sans emploi vivent des revenus de cette activité agricole. Dans la région du Yatenga, le bénéfice moyen par producteur au cours de la campagne 1990 variait entre 40.000 frs cfa et 110.000 frs cfa selon le site de production. Ce bénéfice était de 225.000 frs cfa par producteur pour les paysans autour du lac Bam (Ouedraogo, E, 1991). Ce bénéfice est parfois utilisé pour investir dans l'agriculture pluviale à travers l'achat du matériel de traction animale et des engrais chimiques. C'est ainsi que l'UCOBAM s'est lancé depuis 1975 à la conquête du marché Européen pour l'exportation du haricot vert.

1.2.1.2. Combler les déficits alimentaires des agriculteurs

Les rendements médiocres des cultures pluviales (surtout au Nord du pays) font que les producteurs sont obligés d'acheter des céréales chaque année. Compte tenu de la faiblesse du niveau des revenus, beaucoup de producteurs ne peuvent pas acheter suffisamment de céréales pour couvrir les besoins de leur famille. Les cultures maraîchères sont consommées en saison sèche ce qui permet de garder les céréales en stocks pour la saison des pluies. Au Yatenga, les produits maraîchers notamment la pomme de terre, le chou et le haricot vert contribuent à nourrir les familles des producteurs pour l'équivalent de 4,5 mois de repas et les revenus permettent d'acheter des vivres pour le reste de l'année (Six "S", 1990).

1.2.1.3. Améliorer la qualité du régime alimentaire de la population

Les produits maraîchers fournissent des sels minéraux et des vitamines aux producteurs et aux populations urbaines. Konaté, (1989) estime que dans les repas des citadins des villes de Ouagadougou et de Bobo Dioulasso, 25% des calories, 50% des sels minéraux et 75% des vitamines sont fournis par les légumes et les autres produits maraîchers. Pour lutter contre la malnutrition surtout celle des enfants, il propose aux services de l'action sociale d'initier des séances de sensibilisation des paysans pour qu'ils produisent et consomment les produits maraîchers.

1.2.2. Les cultures maraîchères pratiquées au Burkina Faso

Les produits maraîchers cultivés au Burkina Faso se répartissent en deux groupes selon leur origine et leurs exigences agro - climatiques:

1. Les légumes des régions tempérées, cultivés essentiellement avec l'irrigation pendant la saison sèche à des températures relativement basses (moyenne maximum: 24° c), de novembre à juin. Ce sont principalement : la tomate de table et la tomate industrielle, la pomme de terre, l'oignon, le haricot vert, la laitue, les choux, l'aubergine, la carotte, le haricot vert, le poivron etc. Les rendements obtenus par les producteurs sont élevés et les problèmes phytosanitaires sont moyennement importants et principalement imputables aux insectes (CNDA, op, cit).
- 2 Les légumes locaux ou de régions chaudes, cultivés principalement pendant la saison chaude et humide (température moyenne maximum 30°c), soit de fin juin à octobre, mais aussi pendant la saison sèche avec l'irrigation. Ce sont l'épinard local (la baselle), le piment, le gombo, l'oseille de Guinée, la tomate cerise (tomate africaine) et la pastèque. Cette saison est propice aux infections multiples, principalement fongiques et bactériennes et nécessite un matériel végétal rustique et un contrôle du drainage des eaux de pluies pour éviter les inondations.

La culture des produits maraîchers, pour la consommation locale et l'exportation, est développée

autour des plaines aménagées et des bas-fonds ainsi qu'aux bords des cours d'eau temporaires et des puits tout juste après la saison des pluies. C'est ainsi que la région de l'Ouest avec la présence de nombreux cours d'eau, de plaines et de bas-fonds produit près de 55% des produits maraichers en volume du Burkina Faso avec près de 80% de la tomate du Pays (SAVANA, 1987). Pour répondre à l'importance de la production des tomates à l'ouest du pays, l'état a installé la seule industrie de transformation des produits maraichers dans la principale ville de la région (Bobo Dioulasso). Par la suite, l'UCOBAM a tenté de développer une industrie de transformation du haricot vert et de mise en boîte des fruits (confitures de mangues, de papaye et bien d'autres fruits). Il faut se dire que les capacités d'absorption de ces industries demeurent faibles par rapport à la production annuelle.

Le développement de la culture du haricot vert est intervenu avec les possibilités d'exportation vers l'Europe au moment des fêtes de fin d'année. C'est ainsi que de grandes coopératives se sont développées dans les plaines aménagées de Mogtédou, de la vallée du Kou, de Nakaguana, de Boulbi, de Guédougou etc. et dans les bassins des lacs "Bam" et "Dem". Actuellement les exportations des produits maraichers vers l'Europe et les pays côtiers voisins (le Togo, la Côte d'Ivoire et le Ghana) sont assurées par les structures des organisations paysannes et le secteur privé et elles portent sur:

- Le haricot vert et la pomme de terre qui sont exportés par des organisations de coopératives paysannes comme l'UCOBAM, FLEX FASO, SCOFA, SBPA, URCABO et bien d'autres petites entreprises commerciales. Le haricot vert est exporté vers la France depuis 1980 et constitue une source importante de devises pour le Pays. Mais depuis 1984, les problèmes de Fret aérien que connaît l'UCOBAM et les autres exportateurs ont entraîné une baisse du volume d'exportation de 57 %. Au total au cours de la campagne 1993/1994, 3176 tonnes de haricot vert ont été exportés vers la France contre 6250 en 1982 (MAT, 1993).
- La tomate, la carotte, les courges, la pomme de terre, l'aubergine, le poivron, les concombres et les choux par des commerçants privés vers la Côte d'Ivoire. La tomate surtout est acheminée vers le Togo par des commerçants de ce pays qui viennent jusqu'aux sites de production avec des gros camions pour transporter la tomate.

L'accroissement de la consommation des produits maraichers par les populations urbaines a encouragé la production. Ainsi la proximité des grands centres urbains est un facteur déterminant

pour l'écoulement de ces produits (Kaboré, op, cit). Il en résulte au moment des pics de production une ruée de ces produits vers les villes de Ouagadougou et de Bobo-dioulasso avec pour conséquences des prix de cession trop dérisoires pour le producteur à cause de l'importance de l'offre pendant ces périodes (CNDA, op, cit).

Le caractère très périssable de ces produits explique la prudence de l'état quant à une éventuelle intervention dans le système de commercialisation.

Malgré l'importance de la production, les produits maraîchers sont très peu consommés par les producteurs de la région Ouest. La production céréalière de ces derniers couvre leurs besoins alimentaires. Certains produits maraîchers ne sont même pas consommés (radis, carotte et poireau). D'une manière générale dans les zones rurales du Burkina Faso, les produits consommés sont l'oignon, la tomate, l'aubergine et le piment. La consommation moyenne par tête d'habitant pour l'ensemble du pays peut être évaluée entre 20 à 25 kg/an (CNDA op cit). Mais en réalité elle est très inégalement répartie selon que l'on considère la population rurale ou urbaine et selon les couches de revenu (Sawadogo et al, 1989). Elle est beaucoup plus importante dans les milieux urbains (95 % des produits consommés) alors dans le milieu rural de la région ouest, les produits consommés sont essentiellement le piment, l'oignon et la tomate d'hivernage. Malgré la diversité des produits maraîchers et l'importance de la production, les producteurs maraîchers de la région ouest produisent surtout pour approvisionner les marchés urbains et pour l'exportation.

1.3. APPERCU SUR LA RIZICULTURE IRRIGUEE AU BURKINA FASO

La politique rizicole du Burkina Faso est caractérisée par l'investissement dans les grands aménagements et l'installation des producteurs autour des périmètres de Bagré, de la Komienga, du Kou et de la vallée du Sourou. Sur ces parcelles, les agriculteurs produisent le riz en saison sèche et pendant la saison des pluies. Dans la plaine du Sourou, ils cultivent du maïs pendant la saison des pluies. Les producteurs bénéficient de l'encadrement des services de la vulgarisation agricole (le CRPA) et des institutions spécialisées comme l'Autorité de la Mise en valeur de la Vallée du Sourou (AMVS).

Les rendements sur ces périmètres peuvent atteindre 4 tonnes par hectare et le prix du riz paddy est fixé à 135 frs le kg. La superficie occupée par le riz irrigué est de 4750 ha en 1989 (MARA, 1990). La production annuelle est estimée à 11.875 tonnes de riz paddy. Les superficies

en riz vont augmenter avec l'aménagement de 925 ha au Sourou commencé en 1994. La recherche agricole initiée par l'IRAT (Institut français de Recherche en Agronomie Tropicale) depuis les années 1960 a porté sur la création des variétés améliorées et les doses de fertilisation minérale. Par la suite, le programme Riz de l'INERA en collaboration avec des instituts comme l'ADRAO ont mené des études sur les systèmes de production et sur les maladies et les parasites du riz (INERA, 1994). Actuellement, plusieurs variétés de riz dénommées FKR du nom de la station de recherche agricole de Farakô-ba et des techniques de production performantes sont disponibles pour les producteurs auprès des services de la recherche agricole. Dans la région ouest du pays, la Société Nationale de Commercialisation du Riz (SONACOR) se charge de l'achat bord champ du riz paddy au prix officiel, de son décorticage et de la commercialisation.

Ce bref aperçu de la riziculture irriguée au Burkina Faso montre que sur les périmètres irrigués, le riz irrigué peut être cultivé à la place des cultures maraîchères si ces dernières ne sont pas financièrement plus rentables pour les producteurs.

1.4. PROBLEME DE RECHERCHE

L'économie maraîchère du Burkina Faso en général et particulièrement celle de la région Ouest possède les caractéristiques tendanciennes suivantes :

- Une augmentation de la production qui est passée de 9.000 tonnes en 1969 à près de 73.000 tonnes en 1991 (INSD, op, cit) et 115.000 tonnes en 1993 (MARA, op, cit).
- Une faiblesse de l'organisation et de l'encadrement des producteurs sur les sites sans coopérative ce qui entraîne l'absence de planification de la production. Cette situation est renforcée par les difficultés d'étalement de la production tout au long de l'année à cause des problèmes de maladies, l'absence de variétés performantes et de techniques de production appropriées en saison pluvieuse. Il s'en suit une concentration de l'offre à des périodes précises de l'année (Novembre à Mars et rarement jusqu' en avril).
- Une absence de structures appropriées qui sont capables de promouvoir une amélioration de la qualité des produits maraîchers, d'assurer une bonne

organisation du conditionnement et de la vente des produits. cette situation engendre des pertes pour les producteurs. Ainsi, la vente des produits maraîchers au Burkina Faso se fait "à chacun comme il peut" (CNDA, op, cit).

La saturation des marchés locaux (même produit au même moment) provoque des chutes importantes de prix et des pertes aux producteurs à cause des méventes (Kaboré op, cit ; six "S", op, cit).

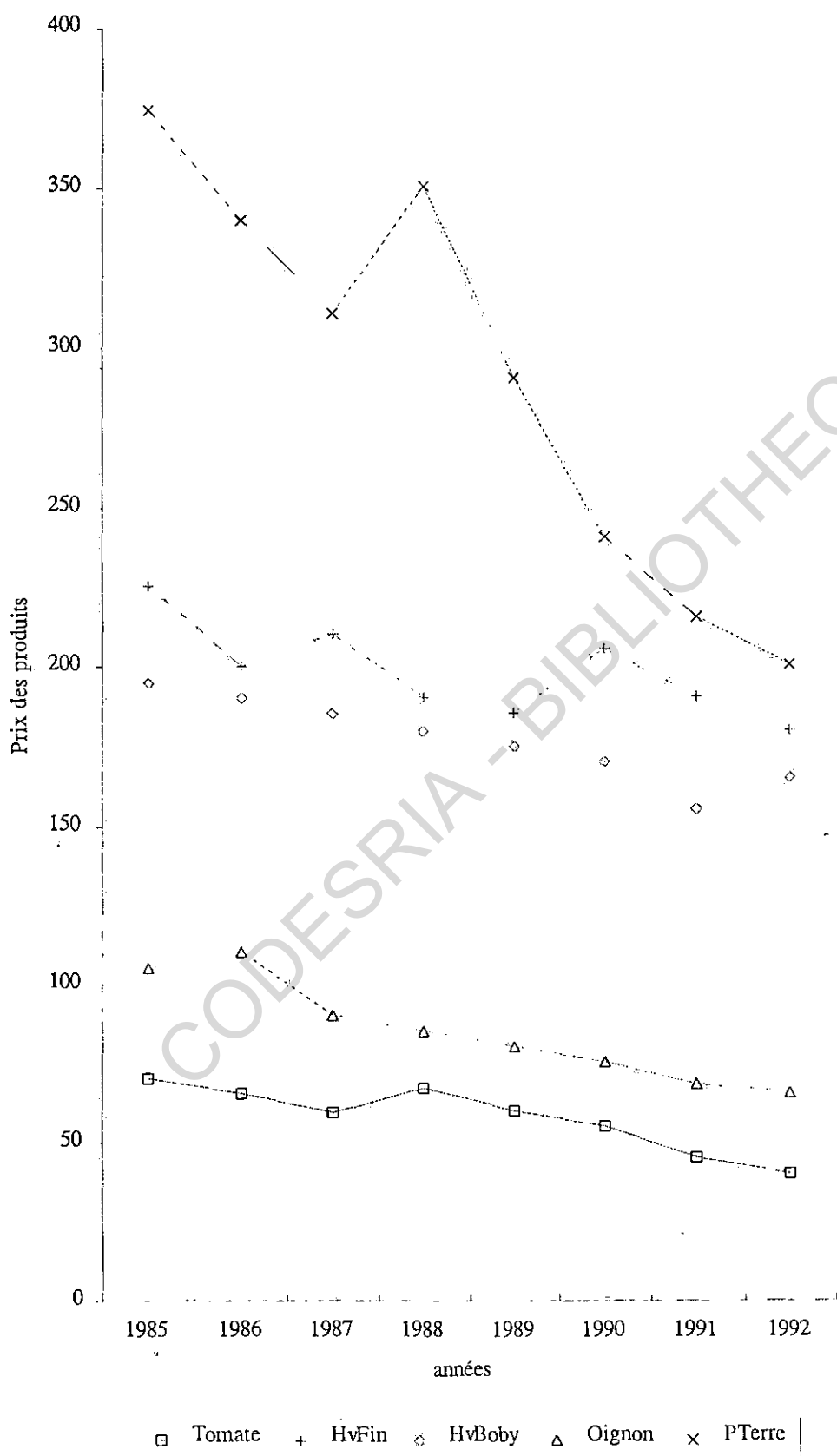
L'observation de la moyenne des journées de récolte et de vente de tomate à Boulbi (site de production située a 25 km de Ouagadougou) effectuée par la CNDA en 1988 a montré que les producteurs vendaient la tomate à 50 frs cfa le kg le matin. Au fur et à mesure que les récoltes progressaient, ils ne recevaient que 17 frs CFA le kg le soir. Certains même n'arrivaient pas à vendre leurs produits. Cette situation qui est celle de la majeure partie des sites de production maraîchère du pays montre que les producteurs sont obligés de brader leurs produits aux grossistes et aux détaillantes.

D'une manière générale, selon le rapport de l'UCOBAM (1991) les prix reçus par les producteurs ont subi une baisse au cours de la période allant de 1985 à 1991. cette baisse est de 27 % pour la tomate, 15% pour l'oignon et 18% pour le chou pommé. Le haricot vert et la pomme de terre ont subi d'importantes fluctuations entre 1984 et 1988 à cause des problèmes de fret aérien que le pays a connus pendant cette période. Le prix moyen varie entre 225 frs le kg à 105 frs pour le haricot vert.

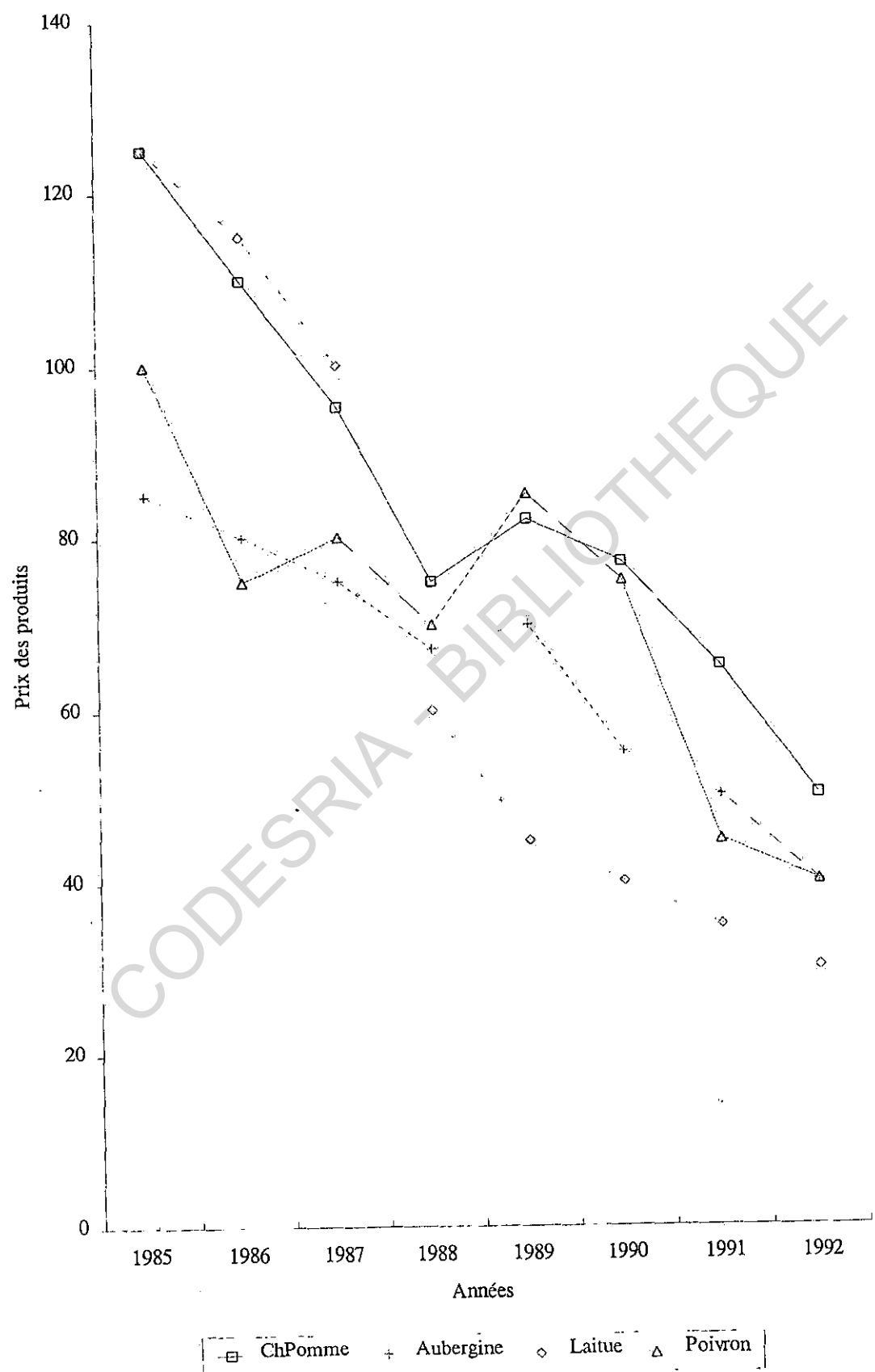
Les principales raisons à cette baisse du prix sont l'accroissement de la production maraîchère nationale et surtout la concurrence du haricot vert et de la pomme de terre de l'Afrique de l'Est sur le marché français (UCOBAM, op, cit).

Les figures 1 et 2 montrent l'évolution à la baisse des prix des principaux produits maraîchers au cours de la période allant de 1985 à 1991.

Evolution des prix des produits maraîchers exportés par l'UCOBAM



Evolution des prix des produits maraichers non exportés par l'UCOBAM



La baisse des prix des produits maraîchers observée sur les figures 1 et 2 se répercute sur le revenu des producteurs de la région Ouest qui n'ont pas d'autres sources de revenu en saison sèche. Les producteurs subissent, en plus de cette baisse des prix des produits, des méventes à cause de la saturation des marchés au moment des récoltes.

On peut dire que cette activité agricole dans cette région comporte des risques élevés de perte financière pour les producteurs.

Malgré la situation de baisse des prix des produits maraîchers, le gouvernement du Burkina Faso dans son programme d'ajustement du secteur agricole et dans sa lettre d'intentions de politique agricole en 1992 a retenu les cultures maraîchères comme une des filières prioritaires. C'est ainsi que des actions seront prises dans le sens de l'accroissement des superficies aménagées, de la construction de route pour désenclaver les zones de production, de la promotion en crédit agricole, de l'équipement individuel des producteurs, de l'équipement des coopératives et de la réduction des taxes aux sociétés exportatrices. Les résultats attendus dans la mise en oeuvre de cette politique agricole est un accroissement de la production et des exportations des produits maraîchers.

La région ouest possède d'autres potentialités agricoles en saison sèche comme la culture du riz irrigué. C'est pourquoi les agents de développement agricole dans cette région (encadreurs et ONG's) se posent les questions suivantes: (i) quel est le système de production qui rentabilise financièrement mieux les cultures maraîchères, celui avec un organisation des producteurs en coopérative, en groupement maraîchers ou celui sans organisation des producteurs?. (ii) Avec la baisse du prix des produits et des situations de méventes, est-ce que les cultures maraîchères sont financièrement plus rentables que le riz irrigué dont le prix est garanti par l'état?. (iii) Si la baisse du prix des produits se poursuit quelle sera la réaction des producteurs en terme d'allocation des ressources de production? et quel sera l'impact de cette réaction sur l'offre des produits maraîchers de la région?.

Au Burkina Faso, aucune étude connue et récente ne permet de donner des réponses à ces questions que se posent les agents du développement agricole à l'ouest du pays. Seules les études de Kaboré (op, cit) sur la rentabilité du haricot vert à Boulbi, de Ouédraogo E (1991) sur les comptes d'exploitation des producteurs sur les périmètres du centre et du nord du pays et les rapports de l'association six "S" (1989, et 1991) ont donné quelques éléments d'informations sur la rentabilité financière des cultures maraîchères.

La rentabilité financière des cultures maraîchères dans la région ouest et la réaction des

producteurs maraîchers face à la baisse du prix de leurs produits n'ont pas encore été abordées. Cette étude se propose de combler ce vide en fournissant, des éléments de réponse aux préoccupations des acteurs (producteurs, agents d'encadrement, exportateurs et commerçants locaux) de la filière des produits maraîchers.

1.5. LES OBJECTIFS DE L'ETUDE

La présente étude se fixe deux (2) grands objectifs: (i) analyser la rentabilité financière des cultures maraîchères selon les systèmes de production et par rapport au riz irrigué et (ii) analyser les stratégies d'allocation des ressources des producteurs maraîchers face à la baisse du prix de leurs produits à la récolte.

Les objectifs spécifiques de cette étude sont:

1. Déterminer le système de production dans lequel les cultures maraîchères sont financièrement plus rentable dans la région Ouest du Burkina Faso.
2. Evaluer la rentabilité financière des cultures maraîchères par rapport à la culture du riz irrigué en comparant les marges brutes de ces cultures obtenues par les producteurs.
3. Analyser les stratégies d'allocation des ressources des producteurs des différents systèmes de production dans la situation de baisse du prix des produits maraîchers à la récolte.
4. Faire des recommandations pour améliorer les performances économiques de la filière des produits maraîchers dans le but d'accroître les revenus des producteurs et les devises du pays par les exportations des produits maraîchers non transformés et transformés.

CHAPITRE 2. REVUE DE LA LITTERATURE ET HYPOTHESES DE RECHERCHE

Cette section analyse les principaux travaux antérieurs sur la rentabilité financière des cultures maraîchères et la réaction des agriculteurs face au prix de leurs produits à la récolte.

2.1. LES TRAVAUX SUR LA RENTABILITE DES CULTURES MARAICHERES ET DU RIZ IRRIGUE

Pour l'analyse de la rentabilité financière des activités agricoles, la rémunération des facteurs de production est la plus utilisée. La rentabilité est évaluée par les critères de la marge brute par unité de facteur terre, main d'oeuvre ou de capital investi.

Les études sur les cultures maraîchères au Burkina Faso se sont beaucoup plus orientées vers les aspects agronomiques pour développer des techniques culturales et sélectionner des variétés pour les producteurs. Cette situation est due au fait que, d'une part ce sont des nouvelles cultures qui bénéficient d'un marché potentiel sûr (elles sont destinées aux populations des villes et à l'exportation), d'autre part les conditions de production sont favorables et offrent moins de risques de bas rendements qu'en cultures pluviales (Kaboré, op, cit). En effet, la majeure partie ces cultures se pratiquent en saison sèche au moment où les paysans sont libres des travaux champêtres dans des zones irriguées (les périmètres et les plaines aménagées) et avec des systèmes d'approvisionnement en intrants assez efficaces.

D'énormes progrès ont été faits en ce qui concerne les aspects agronomiques, par la recherche agricole et des fiches techniques pour les variétés (de tomate, oignon, choux, , aubergine, concombre, haricot vert, pomme de terre...) selon les saisons, les types d'irrigation et les conditions agro-écologiques sont disponibles (INERA, , 1991, 1993, 1994). Pourtant, des connaissances sur la rentabilité de ces variétés et de ces techniques culturales font défaut.

La majeure partie des travaux sur la rentabilité des cultures maraîchères ont utilisé le critère du bénéfice brute par hectare pour comparer la rentabilité des cultures principales comme l'oignon, la tomate, le chou pommé, le haricot vert et la pomme de terre entre les sites de production.

Ouédraogo (op, cit), en évaluant la campagne maraîchère des producteurs dans cinq (5) provinces du Burkina Faso, trouve que contrairement à ce que l'on pense, même si l'activité maraîchère comporte des rendements très élevés pouvant atteindre 30 tonnes par hectare pour certains produits dans certaines localités (par exemple la tomate, la pomme de terre et l'oignon à Gomboussougou) et 65 tonnes/ha pour le chou pommé à Bissiga, on observe une grande variabilité dans les bénéfices obtenue par les producteurs. Des producteurs sur les sites de Mogtédô ont des bénéfices nets par hectare proches de zéro. Selon cet auteur, cette variabilité des bénéfices des producteurs est causée par les différences dans les techniques de production et dans les prix obtenus. L'auteur remarque une grande variabilité (le coefficient de variation atteint 350%) des prix reçus par les producteurs selon le site de production et en utilisant la marge brute par heure de travail, il conclut que la culture maraîchère ne rémunère pas le travail sur les sites de Mogtédô et de Gomboussougou. Cette conclusion est aussi valable pour les cultures maraîchères des périmètres irrigués où les infrastructures de transport font défaut comme autour de la vallée du Sourou où les producteurs vendent sur les parcelles à des commerçants venus des villes (Traoré, 1994).

Touré (1989) utilise le critère de la marge brute par hectare et la marge brute par journée de travail pour comparer la rentabilité des cultures maraîchères sur 4 sites de production du Nord et du Centre du Burkina Faso. Il obtient des résultats contradictoires selon le critère de comparaison. Il trouve en considérant la marge brute par hectare que les produits maraîchers comme la tomate, le chou et l'aubergine sont 3 fois moins rentables que le haricot vert et la pomme de terre. Par contre les résultats des marges brutes par journée de travail montrent que la tomate et l'oignon sont plus rentables que le haricot vert et la pomme de terre. Il conclut que pour améliorer les conditions de vie des producteurs de ces sites, la culture maraîchère doit être associée à d'autres possibilités de gain des revenus comme l'artisanat et la transformation des amandes de Karité en beurre et en savon.

Des résultats contradictoires ont aussi été obtenu par Ouédraogo. I (1983) dans ses études sur les relations entre la commercialisation des céréales et les caractéristiques des ménages. Cet auteur trouve que la terre n'a pas de valeur monétaire pour les producteurs et que la main d'oeuvre qui est familiale avec une productivité très faible ne peut pas être employée en dehors de l'agriculture pendant la saison des pluies. Selon lui, ces critères ne peuvent pas être efficaces dans les analyses de rentabilité des cultures pluviales vivrières. Cette conclusion de Ouédraogo ne peut être appliquée aux cultures irriguées qui sont des cultures intensives et destinées à la vente.

En riziculture irriguée, les travaux ont surtout été conduits par L'INERA et ont porté sur les

marges brutes par hectare et sur la rémunération du capital investi. Selon INERA (1990), les techniques actuelles de production sur les périmètres irrigués au Burkina Faso sont très rentables pour les producteurs. Les marges brutes varient entre 210.000 frs cfa et 575.000 frs cfa par hectare selon le site de production. Sur ces périmètres, la rémunération du capital varie entre 65% et 150%.

Ouattara (1988) en étudiant les systèmes de production des exploitations rizicoles du Burkina Faso trouve que les producteurs de la vallée du Kou et Bazon (à l'ouest du pays), malgré le fait que le riz bénéficie d'un prix garanti, font face à des risques de pertes financières à cause des difficultés d'organisation efficace de l'utilisation du système d'irrigation, des prix des intrants qui sont élevés et surtout des contraintes de main d'oeuvre en période de pointe. Il montre que la culture du riz dans les bas-fonds en saison pluvieuse est plus rentable que celle du riz irrigué en saison sèche. Les marges brutes par hectare pour le riz irrigué sont inférieures à celles des exploitations dans les bas fonds de 35%. Il explique cette différence par le fait que dans le système de production des bas-fonds, les coûts d'irrigation sont moins élevés à cause de les propriétés du sol (argileux) qui permet de garder l'humidité plus longtemps. Le niveau de fertilité des sols est aussi plus élevé ce qui réduit les quantités d'engrais à apporter.

Toutes ces études ont montré que la rentabilité des cultures maraîchères varie selon le site de production et le critère d'analyse utilisé. Dans ces études, la marge brute par unité de travail s'est révélée être le critère le plus performant pour comparer les cultures et les site de production.

L'inconvénient de l'utilisation de la marge brute par unité de travail est que ces cultures se pratiquent en saison sèche et le producteur n'a pas la possibilité de pratiquer d'autres activités rémunératrices. La main d'oeuvre est essentiellement familiale et le marché de travail agricole est marginale. Il est donc difficile de trouver un coût d'opportunité pour la main d'oeuvre.

Dans les systèmes de production que nous étudions, la terre, la main d'œuvre et le capital sont les facteurs les plus rares. Ces facteurs déterminent la décision des populations d'un village de cultiver ces produits en contre - saison.

Les sols situés sur les bas-fonds ou au bord des cours d'eau sont ceux qui sont aptes à l'irrigation et sont aménagés pour les cultures maraîchères. Ces sols ne se rencontrent pas dans tous les villages et même à l'intérieur d'un village, ces superficies ne suffisent pas aux producteurs. Dembélé, op, cit trouvent une superficie aménagée moyenne par actif de 0,15 ha pour la région ouest du Burkina Faso.

Le second facteur qui limite la production maraîchère dans les systèmes de production de notre région est la main d'œuvre surtout en période de pointe des sarclages et des récoltes. Enfin

la culture maraîchère exige un capital liquide au début de la campagne pour acheter les semences, les engrais, les produits de traitement phytosanitaire, des lubrifiants parfois et d'autres dépenses comme la location de la main d'oeuvre ou du matériel de travail et de transport des produits.

C'est ainsi que malgré ces insuffisances des critères retenus, la marge brute par hectare de culture, la marge brute par journée de travail et le taux de rémunération du capital investi vont nous permettre de comparer les performances des systèmes de production et des cultures entre elles.

2.2. LES TRAVAUX SUR LA REACTION DES PRODUCTEURS FACE AU PRIX

La question des rapports entre l'offre et les prix des produits agricoles est un sujet difficile et controversée. L'économie de la production agricole suppose à priori que l'élasticité de l'offre agricole par rapport au prix devrait être grande car la fonction de production est homogène et de degré 1 (Dillon et al, 1980). De ce fait, une augmentation du prix des produits agricoles doit se traduire, toute chose étant égale par ailleurs, par une augmentation de l'offre agricole. Ce résultat escompté pour la politique des prix n'est pas toujours atteints.

Depuis les années 1960, des efforts ont été réalisés par les chercheurs pour comprendre les mécanismes de prise de décisions des producteurs face aux prix des intrants et des récoltes. Ces efforts se sont montrés particulièrement intenses avec les grandes sécheresses de 1972 et 1973 dans les zones sahéliennes et avec la chute des cours des cultures de rente et les difficultés économiques des états Africains dès le début des années 1980. Une grande partie des recettes de ces états proviennent de l'agriculture.

Les travaux sur la réaction des producteurs aux changements du prix des produits sont partis du postulat que l'objectif du producteur est la maximisation du revenu total de son exploitation. De ce fait, il est sensé considérer la rentabilité des spéculations dans ses plans de production en intégrant les chances de pouvoir écouler ses produits dans sa décision de production.

Les études sur la réaction des producteurs face aux prix des cultures sont nombreuses particulièrement dans les pays développés où le progrès technique et l'irrigation ont contribué à la stabilité des rendements et l'apparition de techniques de stockage (Lahiri, 1983). Ces études ont utilisé les notions de risques de rendement ou de risques de pertes financières pour expliquer le fait que le producteur procède à une ré - allocation de ses ressources de production dans le sens

de la minimisation de la variabilité de son revenu agricole. Boussard (1979) montre que les stratégies des producteurs sont influencées par leur degré d'aversion au risque. Il trouve que l'aversion au risque influence négativement le choix du producteur pour les facteurs de production à travers la limitation du capital investi. En présence du risque de rendement ou de pertes financières, les producteurs développent des stratégies qui sont parfois l'association des cultures ou la diversification des cultures. Selon Roumasset et al.(op, cit), l'association des cultures peut atténuer la variabilité du revenu, mais il souligne qu'il est erroné de considérer seulement le risque comme cause du choix de l'association des cultures par les paysans. Cette pratique peut viser une optimisation de la main d'oeuvre, un accroissement du revenu ou une technique de fertilisation du sol ou de production d'une culture principale.

Les études sur la réaction des producteurs face au prix de leurs produits ont été orientées vers l'estimation des fonctions d'offre . La réaction des producteurs est mesurée par les variations des superficies ou des niveaux de la production agricole .

Les effets du changement du prix relatif sur les superficies ont été étudiés par Nerlove (1958) et par la suite par beaucoup d'autres auteurs. L'impact du prix des intrants et des produits sur les rendements et les choix cultureux a connu une attention particulière avec les études de Askari et Cummings (1976) et d'autres auteurs comme Crawford, Hardaker et Troncosco (1979) et Mulumba (1987). Toutes ces études concluent que les producteurs sont sensibles aux variations des prix des facteurs de production et de leurs produits, et qu'ils font des ajustements quand les prix fluctuent. Une augmentation du prix des produits toute chose étant égale par ailleurs entraîne une augmentation de l'offre. Malthur et Ezekiel (1961), cité par Wolgin J.M. (1975), ont constaté une relation inverse entre le prix du produit et le surplus commercialisable en agriculture de subsistance. Ils constatent que les paysans vendent seulement ce qui est nécessaire à la satisfaction de leurs besoins de liquidité et qu'avec une augmentation du prix ceux-ci réduisent la quantité commercialisée. Cette conclusion est contraire à la revue de la littérature faite par Winch et al. (1980) qui cite les travaux de Toquero (1975), Haessel (1975) et qui eux trouvent une relation positive. Strauss (1984) a fait le même constat pour les ménages agricoles de Sierra Leone qui ont tendance à augmenter les superficies des cultures dont les prix varient à la hausse au détriment des autres cultures comme le riz et le maïs.

2.2.1. Les travaux sur la réaction des agriculteurs face au prix en cultures pluviales au Burkina Faso

Au Burkina Faso, la plupart des études ont concerné les cultures de rente comme le coton et l'arachide (Sanogho, 1990 et Yaméogo, 1991), l'offre cumulée des produits agricoles (Bond, 1983) et l'offre de bétail après la dévaluation (Thomas, 1993). Ces études ont calculé des élasticités pour évaluer les relations entre les prix des intrants et des produits avec les superficies mises en cultures ou les niveaux de la production. Toutes ces études montrent que les élasticités - prix des produits agricoles sont positifs même dans le cours terme même si elle ne sont pas très grandes comme celles de long terme. Pour certains auteurs comme Sanogho (op, cit) et Yaméogo (op cit), les producteurs réagissent avec un retard de 1 à 5 ans sur les baisses des prix des produits en réduisant les superficies ou l'offre d'animaux. Yaméogo (1991) montre que lorsque le prix des engrais baisse alors que le prix du coton reste constant, les producteurs de la zone cotonnière du Burkina Faso prennent beaucoup d'engrais à la SOFITEX (structure d'encadrement et de commercialisation du coton) non pas pour fertiliser leurs champs mais pour revendre aux commerçants qui les transportent au Mali dont le prix est 3 fois plus élevé. Il conclut que les politiques de subventions aux intrants n'ont pas d'effets positifs sur l'accroissement de la fertilité des sols et des niveaux de production du coton. Il propose plutôt des politiques de prix du coton à la place de la subvention aux intrants. Mais toutes ces travaux soulignent comme limites à leurs résultats, le manque et la fiabilité des données secondaires sur les superficies et les rendements des cultures.

En ce qui concerne les cultures vivrières pluviales, les travaux ont été menés au niveau des systèmes d'exploitation. Selon Maatman et Schweigman(1995), des auteurs comme Roth et al (1986), Delgado (1978), Jaeger (1984 et 1987) ont utilisé des modèles de programmation linéaire pour étudier les réaction des paysans aux changements du prix des cultures vivrières et des possibilités d'introduction de certaines options techniques comme le buttage ou la culture attelée dans les systèmes de production au plateau central.

Ces études montrent que les producteurs du plateau central ne peuvent pas dégager des surplus commercialisables à causes des contraintes pédo-climatiques (faible fertilité des sols et insuffisances des pluies). Compte tenu de cette situation de production d'autoconsommation, une variation du prix des céréales aux producteurs n'affecte pas les décisions du producteurs en terme

de superficie à cultiver ou d'engrais et de main d'oeuvre à utiliser. Mais ces conclusions sur la réactions des agriculteurs en ce qui concerne les cultures pluviales ne s'appliquent pas à l'agriculture irriguée.

Des auteurs comme Marty (op, cit) et Koné (1990) pensent que les producteurs en cultures irriguées sont sensibles aux variations du prix de leurs produits. Ces auteurs ont montré qu'en cultures irriguées lorsque le producteur a le choix de décider de ses spéculations, il a plus tendance à choisir les cultures qui lui procureront un revenu stable plutôt que celles qui ont une potentialité d'obtenir un revenu élevé. Cette situation de grande aversion au risque face à la variabilité des prix des produits à la récolte peut s'expliquer par les coûts élevés de ce type d'agriculture selon Broussard et Lepetit (1981) en France et Chastel (1982) au Sénégal et Six "S" (1990) au Nord du Burkina Faso.

2.2.2. Les travaux sur la réaction des agriculteurs face au prix des produits maraîchers

Depuis les problèmes d'écoulement du haricot vert en 1984 et en 1985 et les pertes financières que les coopératives et les producteurs ont connu, les chercheurs et les agents du développement ont voulu comprendre quelle sera la réaction des producteurs face à des variations des prix de leurs produits. Marty (op, cit) a étudié le comportement des producteurs du lac Bam (au Burkina Faso) face au risque de baisse des rendements et de baisse des revenus de la culture du haricot vert. Il trouve que face à cette situation, les producteurs après avoir satisfait à l'exigence de la coopérative qui les contraint à emblaver au minimum 0,25 ha de haricot vert par producteur, utilisent le reste de leurs parcelles pour des cultures moins risquées comme l'oignon, la tomate et l'aubergine qui se vendent sur les marchés environnants. D'autres explications qu'il donne pour cette diversification sont les besoins immédiats de liquidité puisque les revenus du haricot vert qui est exporté vers l'Europe ne sont perçus que plusieurs mois après les récoltes.

Le même résultat a été obtenu par Kéré (1988) qui a utilisé un modèle de régression linéaire pour estimer les facteurs explicatifs de la diversification des cultures chez les exploitations de la plaine irriguée de Boulbi (à 20 km) de Ouagadougou. Il trouve que le prix du produit, les facilités d'écoulement et l'étalement de la récolte expliquent le choix de cultiver plusieurs cultures.

Nikiéma (1990), en voulant comprendre les comportements des producteurs de Donsé, Konkin et Manga après les problèmes de fret aérien de l'UCOBAM pour le haricot vert et la baisse du prix de ce produit a calculé des pourcentages de variation des superficies de haricot vert sur les périmètres selon la baisse du prix de ce produit. Il trouve que les superficies en Haricot vert ont baissé de 75% à Konkin, 55% à Manga et 41,5% à Donsé. Les cultures comme la tomate, l'oignon le chou et l'aubergine locale sont apparues sur ces périmètres dont les producteurs ne faisaient que du haricot vert et de la pomme de terre. Malgré ces changements dans les cultures, les producteurs ont continué à prendre auprès des coopératives les mêmes quantités d'engrais, ont demandé de continuer à appliquer les mêmes doses d'irrigation sur les parcelles et ont continué à exploiter leurs superficies disponibles. Cet auteur explique ce comportement par les rendements élevés et les possibilités de vendre à des commerçants locaux et à des exportateurs des pays voisins. Il arrive à la conclusion que même en situation de crise de l'UCOBAM qui est la principale structure d'exportation du haricot vert, l'activité maraîchère est rentable pour les producteurs parce qu'ils sont à mesure de se réadapter.

Pourtant, Sawadogo (1991) montre à travers une enquête auprès des producteurs de Guédiougou que sans la pression de la coopérative qui fournit les engrais, les semences et l'irrigation, 65% des producteurs vont cultiver du riz irrigué et d'autres produits maraîchers que le haricot vert comme les producteurs des périmètres voisins qui sont encadrés par l'AMVS. Les marges brutes par hectare de ces produits sont moins élevées que celle du haricot vert mais ces produits sont vendus aux commerçants sur les parcelles ou sur les marchés de Gouran et de Di et procurent immédiatement de l'argent aux producteurs.

Les travaux sur la réaction des producteurs maraîchers face au prix à la récolte ont abouti à des résultats contradictoires selon les sites de production et les outils d'analyse utilisés.

Certains auteurs comme Marty (op, cit), kéré (op, cit) et sawadogo (op, cit) ont estimé les facteurs explicatifs (dont le prix des produits) de la superficie mise en culture à l'aide de la régression linéaire ou des taux d'accroissement de la superficie mise en culture. Il trouve que le producteur réagit à la baisse du prix de ses produits par une diminution des superficies pour les cultures dont le prix baisse. Par contre l'étude de Taoko (1990) montre par un modèle de régression linéaire que le prix n'explique pas la superficie occupée par une culture que ce soit chez les grandes exploitations maraîchères du Bam ou chez les petites exploitations à irrigation manuelle dans la province du Sanguié. Il trouve que le capital liquide en début de campagne, la disponibilité de main d'oeuvre et les possibilités d'irrigation sont les facteurs qui expliquent ces superficies mises en culture.

Néanmoins, toutes les études reconnaissent que le producteur maraîcher est confronté à une grande variabilité de son revenu et est confronté chaque année à des risques de perte financière. Aucune étude sur la rentabilité financière des produits maraîchers et la réaction des producteurs région ouest n'a été conduite malgré l'importance de la production maraîchère de cette région. Les études ont plutôt concerné le coton et le maïs. Il convient donc de voir quelle est la réaction des producteurs de cette région face à la baisse du prix des produits qu'ils reçoivent à la récolte. Cette étude se propose de combler ce vide.

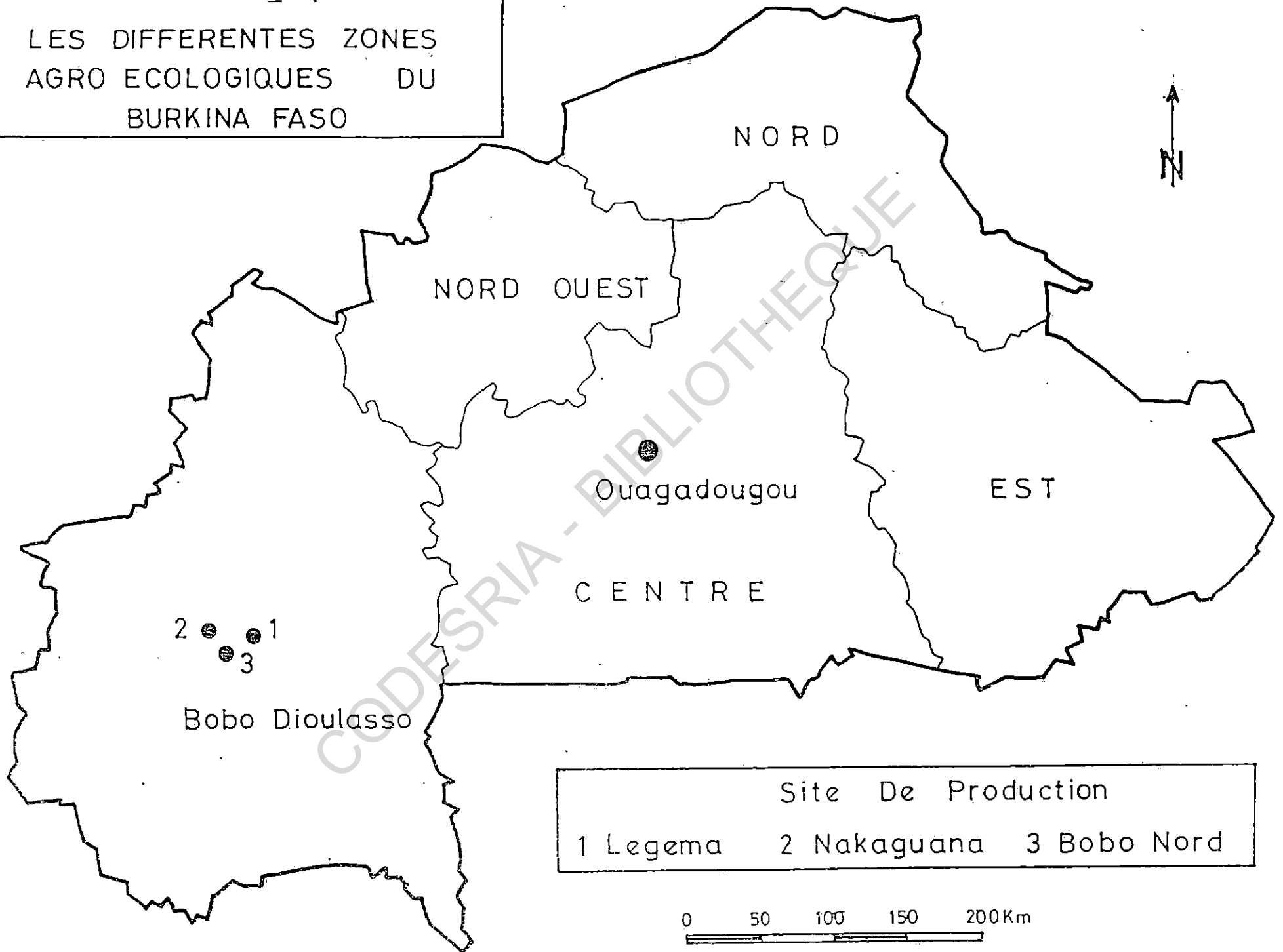
CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

2.3. LES HYPOTHESES DE RECHERCHE

Les objectifs spécifiques de l'étude ont été exposés à la section 5 du chapitre 1. Pour les atteindre, nous formulons les hypothèses suivantes:

- Hypothèse 1:** L'organisation des producteurs en coopérative permet de rentabiliser les cultures maraîchères dans cette situation de baisse du prix des produits à la récolte.
- Hypothèse 2:** Les cultures maraîchères, quand bien même les prix des produits baissent à la récolte au fil des ans, sont financièrement plus rentables que la culture du riz irrigué dont le prix est garanti par l'état.
- Hypothèse 3:** Le producteur maraîcher réagit à la baisse du prix d'un produit à la récolte d'abord par une ré-allocation des ressources de production aux cultures qui sont plus rentables. Lorsque la baisse du prix se poursuit, il abandonne la production des produits maraîchers concernés.

LES DIFFERENTES ZONES
AGRO ECOLOGIQUES DU
BURKINA FASO



Site De Production
1 Legema 2 Nakaguana 3 Bobo Nord

0 50 100 150 200 Km

CHAPITRE 3. METHODES DE COLLECTE ET D'ANALYSE DES DONNEES

L'étude a utilisé des données primaires que nous avons collectées et des données secondaires pour les analyses. Les marges brutes par hectare de culture et par journée de travail ont été utilisés pour évaluer la rentabilité financière des cultures maraîchères. Un modèle de programmation linéaire a permis d'analyser les stratégies d'allocation des ressources développées par les producteurs face à la baisse du prix de leurs produits.

3.1. LA ZONE D'ETUDE: PRESENTATION ET CHOIX DES SITES DE PRODUCTION

3.1.1. La zone d'étude

L'étude concerne la région de l'Ouest du Burkina Faso qui couvre les Centres Régionaux de promotion Agro-pastorale (CRPA) des hauts Bassins et du Mouhoun avec une superficie totale de 38 100 km², soit 21 % du territoire national (carte 1). Cette région est située entre le 10ème et le 14ème parallèle nord et possède un climat de type soudano-guinéen avec plus de 900 mm de pluie par an (OUEDRAOGO, 1991). Les conditions physiques favorables avec la disponibilité des terres (le coefficient d'intensité culturale varie entre 13 et 29%) font qu'avec 21% de la population, cette zone fournit 29% de la production céréalière, 80% du coton, plus de 55% de la production maraîchère nationale en volume (M.A.E., 1991). L'Ouest est donc la région agricole par excellence du Burkina Faso.

L'importance de la culture maraîchère alors qu'il n'y a pas sur ces cultures dans cette région et la présence des structures comme la station d'études économiques de recherche agricole de Farako-bâ et l'industrie agro-alimentaire (la SAVANA) qui peuvent nous fournir des données secondaires sont les raisons qui ont guidé le choix de cette région.

3.1.2. LES CHOIX DES SITES DE PRODUCTION

Le choix des sites de production a été réalisé après un inventaire des sites et une enquête auprès des producteurs qui a permis de décrire les principaux systèmes de production maraîchère de la région. L'inventaire des sites de production maraîchère a été possible grâce aux rapports du Programme Cultures Maraîchères et Plantes à Tubercules de l'Institut National d'Etudes et Recherche Agricole (INERA), de ceux du Centre Régional de Promotion Agro-pastoral (CRPA) des Haut-bassins et de la SAVANA.

Le tableau 3.1 suivant donne les caractéristiques des sites de la région Ouest au début de la campagne 1992-93. Sur ce tableau, on peut remarquer que le site de Légéma est le plus périmètre maraîchers de la région ouest du Burkina Faso. La superficie aménagée est de 125 ha pour 96 producteurs. Les principales cultures maraîchères sont par ordre d'importance la tomate, le haricot vert l'oignon, la pomme de terre et le chou pommé.

Le bas-fond de Dandi, situé à 30 km au Nord ouest de la ville de Bobo Dioulasso est le plus petit site de production maraîchère de la région. Les parcelles sont très petites à cause du nombre élevé de producteurs 32 pour une superficie aménagée de 1,5 ha . Les producteurs cultivent surtout l'oignon et le chou pommé. L'irrigation est réalisée avec des arrosoirs et les producteurs qui ont des parcelles qui se situent à une distance éloignée du cours d'eau creusent des puits pour irriguer leurs cultures. Les produits maraîchers sont vendus sur le marché de Dandi qui est un des grands marché Céréalière de la région.

La plupart des sites de production de la région ouest produisent plusieurs cultures et sont organisé en coopérative ou en groupements maraîchers. Ces producteurs bénéficient de l'encadrement du CRPA qui est la principale structure de vulgarisation agricole de la région et de l'URCABO qui est l'union des coopératives maraîchères de l'ouest du Burkina Faso.

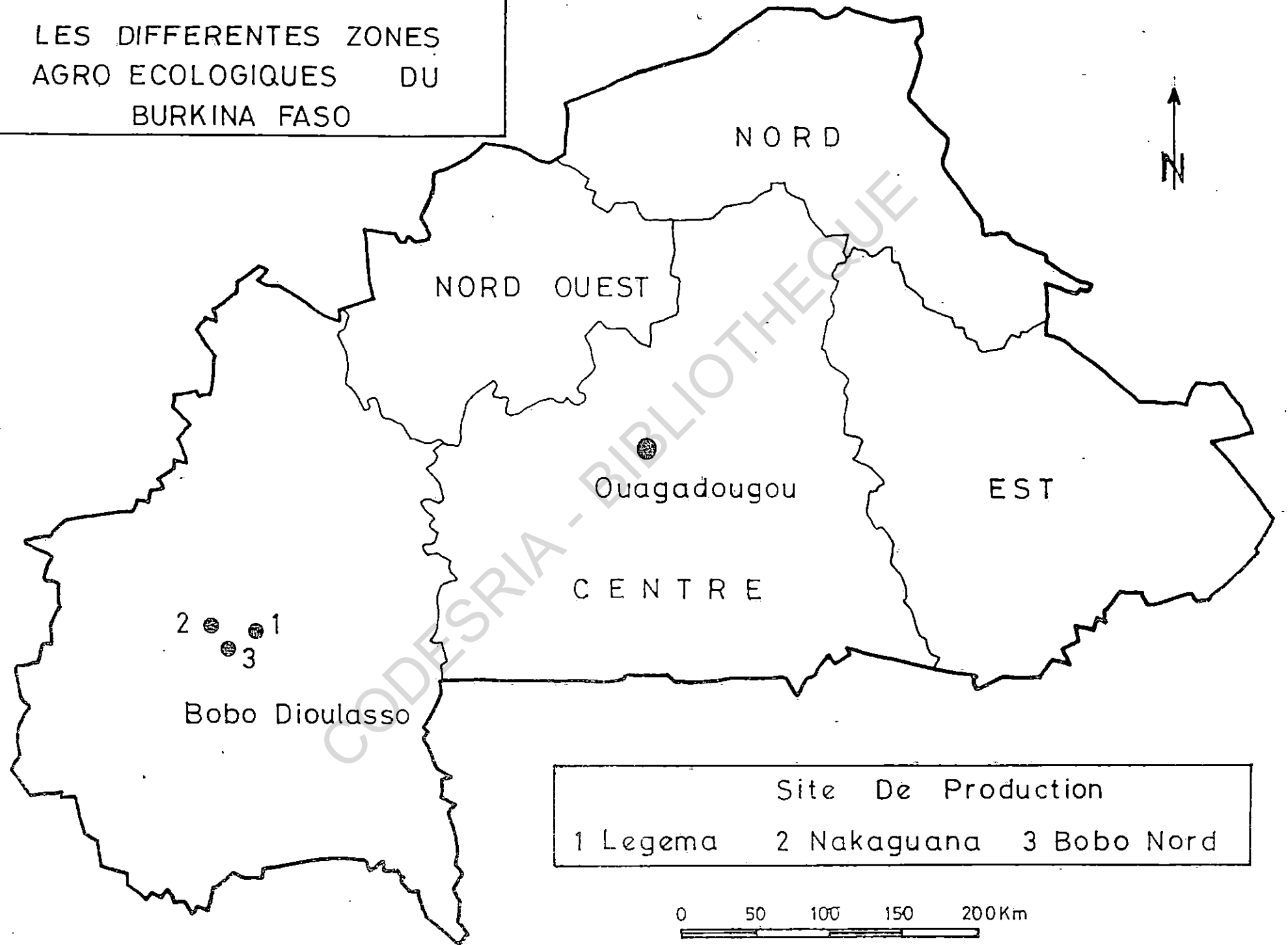
Tableau 3.1: Quelques caractéristiques des sites de production maraîchères de la région Ouest du Burkina Faso

Site	Superficie aménagée en 1992-93	Nombre de producteurs	Cultures principales	Structures d'encadrement	Type d'organisation
Toussiana	11	45	Haricot vert, Pomme de terre, Oignon, Tomate	URCABO	Coopérative
Légéma	125	96	Tomate, Haricot vert, Oignon, Pomme de terre, Choux pommés	CRPA	Groupement
Dandi	1,5	32	Choux pommés, Oignon	CRPA	Groupement
Samandéni	7,5	65	Choux pommés, Oignon, Pastèque	CRPA	sans organisation
Padéma	24	71	Choux pommés, Pastèque	CRPA	sans organisation
Banzon	20	112	Choux pommés, Oignon, Pastèque	CRPA	Coopérative
Karafiguéla	17	69	Tomate, Oignon	CRPA	Groupement
Bobo Nord	13,25	312	Plusieurs cultures	Pas d'encadrement	Non organisé
Bobo sud-ouest	16,40	287	Plusieurs cultures	Pas d'encadrement	Non organisé
Nakaguana	95,5	112	Tomate, Haricot vert, Oignon, Pomme de terre, Choux pommés	URCABO et CRPA	Coopérative
Vallée du Kou	75,25	162	Pomme de terre, Choux pommés, Oignon, Aubergine	CRPA	Coopérative
Yéguéresso	32	80	Tomate	CRPA	Groupement
Kodéni	1,35	38	Plusieurs cultures	CRPA	Non organisé
Nasso	7	35	Tomate et Choux pommés	CRPA	Groupement

Sources: Rapports CRPA (1991-92, 1992-93), MARA/DSAP (1992), INERA/CMPFT (1993) et Enquête de l'étude.

C A R T E 1

LES DIFFERENTES ZONES
AGRO ECOLOGIQUES DU
BURKINA FASO



3.1.2.1 Les principaux systèmes de production maraîchères de la région ouest du Burkina Faso

Les résultats de notre enquête montrent que dans cette région, l'activité maraîchère s'organise autour de trois (3) types de système de production lorsque l'on considère l'importance des cultures et surtout le type d'organisation de la production et de la commercialisation. Ces systèmes sont:

1. Le système rigide et planifié qui est celui des coopératives maraîchères, bien organisées avec des agents d'encadrement et une structure de gestion. La coopérative se charge de la planification de la production que les membres doivent respecter et de l'écoulement de la production. Ces coopératives se retrouvent au niveau des périmètres aménagés autour des cours d'eau permanents. Le producteur doit suivre strictement les consignes de la coopérative (spéculations culturales, dates des opérations, utilisation des intrants, respect strict des tours d'eau pour l'irrigation, récolte et regroupement pour la commercialisation par la coopérative).
2. Le système souple où les producteurs sont unis en un groupement qui se charge de la gestion de la motopompe (généralement de grande puissance), de l'approvisionnement en facteurs de production mais n'impose pas les spéculations à mettre en place et surtout ne s'occupe pas de la commercialisation. Ce système de production se retrouve autour des cours d'eau permanents mais aussi non permanents comme les barrages et les bas-fonds ayant une humidité résiduelle après la saison des pluies et qui permet la culture de la tomate, du haricot vert, de l'aubergine et du piment. Un encadreur affecté par le CPRA des hauts bassins donne les conseils techniques aux producteurs. Les producteurs vendent généralement au niveau des parcelles à des commerçants grossistes des grandes villes ou à des exportateurs qui viennent avec des camions pour charger les produits.
3. Le système non contrôlé qui est constitué par les petits producteurs des villes et des campagnes. Ces derniers exploitent des petites superficies généralement inférieures à 0,5 ha autour des cours d'eau temporaires ou parfois creusent des puits peu profonds et cultivent de produits maraîchers et même de l'oseille, de l'aubergine locale, souvent

même du maïs. Certains producteurs disposent de petites motopompes pour l'irrigation. Leurs sources d'approvisionnement en facteurs de production sont diverses et vont des marchés des villes aux structures de développement agricole. Ils ont rarement des contrats de vente formels (c'est parfois les planches de salade qui font l'objet de contrats avec les restaurateurs des villes) et transportent eux-mêmes le plus souvent leurs produits au marché, ou les vendent sur place aux commerçantes de légumes des villes.

Dans chaque système de production, la main d'œuvre familiale est utilisée pour exécuter les différentes opérations culturales . Dans les systèmes de production de la coopérative et du groupement villageois, la main d'œuvre salariée est utilisée au moment des sarclages et surtout pendant les périodes de récoltes des produits maraîchers. Le tableau 3.2 donne quelques caractéristiques démographiques des systèmes de production de la région ouest du Burkina Faso.

CODESRIA - BIBLIOTHÈQUE

Tableau 3.2 : Quelques caractéristiques socio- démographiques des systèmes de production

	Système de production de la coopérative	Système de production du groupement	Système de production sans organisation des producteurs
Age moyen du producteur	47 (28%)	52 (37%)	34 (65%)
Population totale	9 (30%)	10 (47%)	7 (22%)
Nombre d'actifs hommes	1 (27%)	2 (14%)	1 (1.5%)
Nombre d'actifs femmes	2 (29%)	3 (37%)	2 (76%)
Nombre d'enfants	6 (75%)	5 (90%)	4 (62.5%)
Superficie cultivable (en ha)	1 (8%)	1.25 (13%)	0.20 (87%)

Source: Données de notre enquête maraîchère (campagne 1992-93)

3.1.2.2. Les sites de production

Après l'enquête de reconnaissance des différents sites de production, nous avons retenu trois (3) d'entre eux comme représentatifs des systèmes de production de la région Ouest. Ce sont les sites de Légema, de Nakaguana et de Bobo Nord (voir tableau 3.1).

Le choix des deux (2) premiers sites a aussi été guidé par la disponibilité des données secondaires pour notre modèle de programmation linéaire.

Le site de Bobo Nord est le seul sans organisations des producteurs qui était proche de la ville de Bobo Dioulasso où nous résidions et qui présentait au moment de notre enquête de reconnaissance une grande diversité dans les techniques de production.

Une brève description de ces sites représentant les trois principaux systèmes de production de la région ouest est donnée dans les paragraphes suivants :

Le site de NAKAGUANA

Situé à 25 km au nord de la ville de Bobo-Dioulasso, Nakaguana est un village qui renferme beaucoup d'émigrés mossi et une population d'ethnie Bobo. Le périmètre est alimenté par un affluent du fleuve Mouhoun qui est le Kou. L'aménagement a été effectué respectivement par le CECI et l'UCOBAM pour la culture du haricot vert.

Actuellement une coopérative de 112 personnes exploite le périmètre dont la superficie aménagée est de 95,5 ha. Autour des parcelles aménagées, les producteurs font de la tomate et de l'oignon sur une superficie non aménagée qui est estimée à près de 5 ha. La superficie par producteur varie entre 0,75 ha et 1 ha. La coopérative se charge de l'approvisionnement en facteurs de production, de la gestion du système d'irrigation, de l'encadrement technique et de la commercialisation par la signature de contrats de vente avec des commerçants de la capitale économique et parfois avec des opérateurs économiques de la Côte d'Ivoire pour l'oignon, les choux, la pomme de terre, le haricot vert fin et le haricot vert boby.

Ce site représente le cas d'un périmètre bien organisé en coopérative avec une planification des productions maraîchères. C'est le cas du premier système de production maraîchère rencontré dans la région.

Le site de LEGEMA

Légéma est un village situé à 20 Km au Nord-Est de la ville de Bobo Dioulasso. Un cours d'eau permanent qui est un prolongement du "Kou" alimente le bas-fond dans lequel les paysans en majorité d'ethnie Bobo pratiquent la culture de la tomate. D'autres produits comme le haricot vert fin et le haricot vert boby ont été expérimentés par un projet canadien (CECI) de 1980 à 1985. Les producteurs ont adopté ces techniques culturales et les cultivent le haricot vert pour vendre à l'UCOBAM. Un groupement de 96 producteurs autour d'une motopompe allemande de grande puissance exploite 57 ha aménagés avec des systèmes de canaux primaires et secondaires en béton. Une partie de la plaine a été aménagée par les villageois de Légéma. Cette superficie est estimée à près de 68 ha et les villageois y cultivent de la tomate, de l'oignon, de la pomme de terre et des choux pommé. La tomate est mise sur les parcelles où elle peut bénéficier de l'humidité résiduelle du bas-fond après la saison des pluies. On n'applique donc l'irrigation de

complément sur cette culture.

Le groupement s'occupe surtout de l'approvisionnement en facteurs de production, du traitement phytosanitaire des cultures et de l'irrigation. Il intervient rarement dans la commercialisation. Seulement en 1984, 1986 et 1988, le groupement a contacté la SAVANA pour vendre la tomate. Certains producteurs ont des petites motopompes et exploitent entre 1 à 2 ha de tomates.

La vente des produits maraîchers a lieu au niveau des parcelles et ce sont les grossistes de la ville de Bobo Dioulasso et les commerçants Togolais (qui viennent avec de grands camions) qui achètent la tomate. Parfois les femmes du village de Légéma achètent les produits maraîchers sur les parcelles et les revendent aux détaillants des marchés urbains sur la route de Bobo Dioulasso. Cette campagne, le groupement a signé un contrat d'achat de haricot vert fin avec L'UCOBAM et 52 producteurs ont mis en place cette spéculation. Le site de Légéma représente le second système de production.

Le site de BOBO-NORD

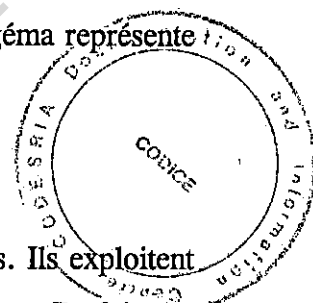
Autour de la ville de Bobo Dioulasso s'activent des petits producteurs de légumes. Ils exploitent les bas-fonds et les eaux sales que les caniveaux de la ville ou des usines évacuent. Parfois ces producteurs creusent des puits dans les zones où la nappe phréatique n'est pas très éloignée et exploitent leurs petites parcelles de manière intensive.

Une grande partie des producteurs sont concentrés dans un grand bas-fond au nord de la ville de Bobo Dioulasso et exploitent un cours d'eau temporaire pour la production maraîchère. Le nombre d'exploitants n'est pas connu avec précision et est estimé à 312 personnes par le CRPA pour une superficie de 13.25 ha. Ce site est caractérisé par un manque d'organisation des producteurs qui ont plusieurs sources d'approvisionnement en facteurs (semences et engrais surtout) de production.

Dans ce site, on retrouve les chômeurs et les petits ouvriers qui vivent dans les quartiers périphériques et les paysans des villages voisins de la ville. Ces exploitants vendent leurs produits directement soit aux consommateurs sur les parcelles soit au marché ou bien acceptent des contrats de vente informels avec les restaurateurs de la ville.

L'importance de ces producteurs au Nord de la ville explique le nom que nous avons attribué à ce site. L'échantillon représentant le troisième système de production a donc été constitué dans cette partie du Nord de la ville de Bobo Dioulasso.

La collecte des données primaires sur ces sites de production maraîchère a été précédée d'une phase d'échantillonnage des producteurs.



3.2. L'ECHANTILLONNAGE ET LA COLLECTE DES DONNEES

3.2.1. L'échantillonnage

La constitution des échantillons sur les sites de production s'est déroulée en deux (2) phases.

Dans un premier temps, un entretien avec les producteurs et les responsables de la coopérative de Nakaguana et du groupement de Légéma a permis d'établir une liste des producteurs pour chaque site de production.

Dans un second temps, un tirage aléatoire des producteurs a été réalisés pour chaque spéculation culturale. Sur le site de Nakaguana et de Légéma, la tomate, le haricot vert fin, le haricot vert boby, le chou pommé, la pomme de terre et l'oignon avait chacune une taille de 30 producteurs. Les cultures de Bobo-Nord avaient un échantillon de 20 producteurs chacune à cause de désistements de certains producteurs sur le site de Bobo-nord. Dans les échantillons des sites, il y avait des producteurs qui avaient plusieurs cultures. Certains producteurs du site de Bobo-Nord cultivaient toutes les six spéculations que nous avons retenues pour ce système de production maraîchère.

3.2.2. La collecte des données

3.2.2.1. Les données primaires

La collecte des données primaires s'est étalée de Septembre 1992 à Juin 1993. Deux enquêteurs ont été recrutés et formés pendant le mois d'Août 1992. Les données collectées portent essentiellement sur:

- (i). Les caractéristiques socio-démographiques des producteurs et de leurs familles : recensement de tous les membres, âge, sexe, l'activité principale en saison sèche. Ces données ont permis d'évaluer la main d'oeuvre familiale disponible pour les opérations culturales.

- (ii). L'utilisation des facteurs de production par culture: superficie mise en culture, intrants utilisés (semences, engrais et produits de traitement) en terme de quantité et de prix d'achat; la main d'oeuvre familiale et salariée selon les activités culturelles.
- (iii). Les autres charges comme la location du matériel de travail du sol ou de l'achat de petits matériels (arrosoirs, plats et paniers) ainsi que les dépenses de transport des produits surtout pour les producteurs du site de Bobo-Nord.
- (iv). Les volumes de produits récoltés et ceux vendus ainsi, que les recettes obtenues.

Des fiches sous forme tabulaire ont été utilisées pour remplir les informations que les producteurs donnaient au moment des entretiens.

Les parcelles ont été mesurées à l'aide de la boussole et du mètre ruban puis les superficies ont été calculées.

Une balance a servi pour les pesées de la production par planche et/ou par parcelle et par unité de mesure de vente (paniers sacs, caisses, charrette etc.).

3.2.2.2. Les données secondaires

La collecte des données secondaires s'est déroulée au niveau des services statistiques du ministère de l'agriculture et des ressources animales, des services de l'UCOBAM, de la SAVANA et auprès des gestionnaires de la coopérative de Nakaguana et du groupement maraîcher de Légéma.

Les données sur les coûts variables de production, les quantités vendues et les recettes obtenues ont été collectées auprès du président et du comptable de la coopérative de Nakaguana et du président du groupement villageois et de l'encadreur de Légéma. Ces responsables des sites de production tenaient des livres de compte d'exploitation des membres pour pouvoir prélever la redevance et les coûts des engrais, semences et des produits de traitement après la vente des produits au moment des récoltes. Ces données portent sur des produits que nous avons considérés et concernent 7 années (de la campagne 1983-84 à 1991-1992) pour les marges brutes par hectare.

Dans l'analyse de la rentabilité financière des cultures maraîchères, nous avons utilisé le riz irrigué comme culture de comparaison. Les données des marges brutes et de la main d'oeuvre sur le riz irrigué ont été obtenues à la vallée du Kou auprès du service d'encadrement et du programme RIZ de l'INERA. Elles portent sur 27 exploitations pour la saison sèche 1992 et le prix du kg de riz paddy a été fixé à 125 frs cfa par l'état à travers la Caisse Générale de Péréquation (CGP) pour cette année 1992.

3.3. L'ANALYSE DES DONNEES

Dans cette étude, deux types d'analyse ont été utilisés. La budgétisation partielle (pour calculer les marges brutes par hectare et celles par journée de travail ainsi que la rémunération du capital investi) a été utilisée pour vérifier les hypothèses 1 et 2. Le modèle de programmation linéaire du type MOTAD a permis de vérifier l'hypothèse 3 de l'étude.

3.3.1. L'analyse de la rentabilité financière des cultures maraîchères

L'analyse de la rentabilité financière a été effectuée en élaborant des budgets partiels des principales cultures des systèmes de production maraîchère de la région. L'élaboration des budgets de culture pose quelques problèmes méthodologiques surtout lorsqu'il s'agit de données

en coupe transversale (Dillon et al. 1980 cités par Eicher et al.1984) . Des chercheurs ont présenté des résultats variables selon la méthode de prise en compte de certains facteurs comme par exemple l'exclusion du coût de la main d'œuvre familiale pendant certaines périodes de l'année, l'intégration de la main d'œuvre salariée ou encore une attribution d'un coût à toute la main d'œuvre (Norman et al. 1970). Ces méthodes ont montré la difficulté de considérer la main d'œuvre comme un coût variable. Tout comme pour la main d'œuvre, il est aussi délicat d'évaluer la contribution des coûts fixes du capital.

Malgré ces difficultés de la méthode de budgétisation, nous avons utilisé les marges brutes dans notre analyse de la rentabilité financière. L'utilisation de la marge brute permet de résoudre le problème de la prise en compte de l'amortissement du matériel de travail du sol (charrues, houes, pioches...) et de transport des produits (paniers, plats, charrettes...) qui est très difficile à apprécier dans notre milieu agricole.

Pour évaluer la rentabilité financière des cultures maraîchères, nous avons utilisé trois critères. La marge brute par hectare, la marge brute par journée de travail et le taux de rémunération du capital investi pour chaque système de production. Ces indicateurs des cultures maraîchères ont été comparés à ceux du riz irrigué. Le choix du riz irrigué se justifie par le fait que non seulement cette culture bénéficie des mêmes conditions de production que les produits maraîchers et mais surtout son prix est garanti par l'état et est relativement stable au Burkina Faso, ce qui n'est pas le cas des produits maraîchers.

La marge brute par hectare d'une culture se définit comme la différence entre le revenu par hectare et les charges variables pour cette même superficie de culture. Les éléments composants les charges variables sont:

- Les frais d'irrigation qui sont estimés à 210.000 frs/ ha pour le site de Nakaguana, 175.000 frs/ha pour Légéma et les coûts du carburant et des lubrifiants ou de la main d'oeuvre pour l'opération d'arrosage en ce qui concerne le site de Bobo-Nord.
- Les frais de labour qui sont fixés à 15.000 frs cfa /ha par la coopérative de Nakaguana 11.000 frs par le groupement de Légéma et pour le site de Bobo-Nord le labour est beaucoup plus manuel. En cas de location le coût est de 17.500 frs cfa/ha en moyenne selon nos données de notre enquête.

- Les frais de transport des produits et de fonctionnement de la coopérative ou du prélèvement du groupement qui s'élèvent à 1070 frs/tonne à Nakaguana 975 frs à Légéma en ce qui concerne le haricot vert fin et le haricot vert boby.
- Les coûts des semences et des engrais et des autres charges comme la rémunération de la main d'œuvre et la location du matériel de transport à Bobo-nord.

Dans les périmètres irrigués de l'ouest, les producteurs divisent les superficies en parcelles dont la superficie varie de 1 à 125 ares selon le site de production. Ainsi donc, pour notre calcul de la marge brute, si par exemple un certain producteur cultive une certaine culture (par exemple la tomate) sur des petites parcelles, la marge brute de cette culture pour ce producteur peut être calculée à partir de la formule suivante:

$$MB_j = P_j \sum_{i=1}^n Q_{ji} - \sum_{i=1}^n C_i X_i$$

Avec :

MB_j = Marge brute de la culture j en frs cfa

P_j = Prix reçu de la culture j en frs cfa

Q_{ji} = Quantité produite de la culture j sur la petite parcelle i en kg

C_i = Coûts variables sur la parcelle i en frs cfa

X_i = La superficie de la parcelle i en ha.

Cette formule permet d'obtenir la marge brute par ha de culture et pour chaque producteur pour l'échantillon de chaque site de production maraîchère.

Pour obtenir la marge brute par journée de travail, nous avons d'abord divisé cette marge brute par culture par la somme des heures de travail dépensées pour produire la culture sur toutes les parcelles i. Par la suite, nous avons supposé que la journée de travail est de 8 heures pour une personne adulte. C'est ainsi que cette valeur qui est la marge brute par heure de travail a été multipliée par 8 pour respecter la norme internationale du volume horaire de la journée de travail d'un homme actif¹.

¹ Il faut cependant remarquer que dans les systèmes de production agricole des pays en voie de développement, les paysans travaillent entre 10 et 12 heures par jour pendant les périodes de pointe (voir Maatman et Schweigman, 1995).

Le taux de rémunération du capital est calculé comme la marge brute par hectare d'une culture divisée par les dépenses totales pour la production d'un hectare de culture. Ce quotient est ensuite multiplié par 100. On a donc la formule suivante:

$$TR_j = \frac{MB_j}{CT_j X_j} * 100$$

Avec:

MB = Marge brute de la culture j

CT = Coûts totaux de production par hectare de la culture j

X = Superficie par hectare de la culture j

Cette formule permet de calculer le taux de rémunération du capital de chaque culture pour chaque système de production.

Le test de student a été utilisé pour comparer les moyennes des marges brutes par ha , celles par journée de travail et les taux de rémunération du capital pour chaque culture maraîchère j aux seuils de 1% et de 5% avec les moyennes des marges brutes du riz irrigué des producteurs de la vallée du Kou.

3.3.2. La modélisation de la réaction du producteur face à la baisse du prix des produits maraîchers

L'objectif de cette modélisation est de comprendre les stratégies de l'allocation des ressources des producteurs maraîchers face à la baisse du prix de leurs produits à la récolte. Nous avons choisi un modèle de programmation linéaire du type MOTAD.

3.3.2.1. Présentation du modèle MOTAD

Les prix des produits maraîchers fluctuent avec une tendance à la baisse depuis 1985 jusqu' en 1992. Les producteurs vivent donc une situation de baisse de leurs marges brutes . On peut dire que l'activité maraîchère comporte des risques de perte financière.

Dans le cadre de l'analyse de la réaction du producteur en situation de risque de production ou de perte financière, l'espérance mathématique et la variance du profit (E-V) sont les critères les plus utilisés. Le risque de production ou de perte financière est introduit dans le modèle classique de programmation linéaire à travers la prise en compte de la variabilité des coûts de production, des rendements et des prix des produits de chaque activité pour un niveau de ressource fixe (Hazell, 1971). Dans cette approche, l'agent économique fait face à une frontière E-V obtenue à partir de la minimisation de la variance du profit sous la contrainte du profit espéré. Le choix des activités de production par l'agent économique est lié à son degré d'aversion au risque. Basée sur la théorie des portefeuilles de Markovitz, cette approche permet d'expliquer la diversification des activités de production comme un choix rationnel des agents économiques. Elle suppose que la fonction d'utilité est quadratique et que la distribution des revenus du producteur suit une loi normale (Hazell, op, cit.).

La programmation quadratique développée par Markowitz (1952, 1959) pour l'analyse des porte - feuilles est la méthode la plus courante pour analyser les décisions de production en situation de risque de production, de perte financière ou d'incertitude. Cependant, elle comporte des limites . Selon Djogo (op, cit), quelques unes de ces limites sont : le long déroulement du programme quadratique et l'importance des possibilités d'erreur d'analyse à cause de l'algorithme. Des chercheurs ont proposé des approches pour résoudre les problèmes rencontrés dans la programmation quadratique. Ces approches sont entre autres la programmation linéaire du type MOTAD (Minimizing Of Total Absolute Deviations), Target MOTAD (qui est une forme du MOTAD avec une valeur cible pour le revenu), LOTAD (Limitation Of Total Absolute Deviation) etc.

Le Modèle MOTAD fondé sur la minimisation de la somme des déviations totales du revenu par rapport au revenu espéré du producteur est une technique alternative de l'approche E-V qui repose sur la programmation quadratique (Djogo, 1983). Ce modèle permet de générer des plans optima de production prenant en compte l'incertitude ou le risque. On peut donc appréhender le comportement du producteur dans l'allocation des variables de décision.

Un des avantages de ce modèle MOTAD est sa simplicité car il n'exige pas l'estimation de la matrice de variance-covariance alors qu'il donne des résultats proches selon les expériences de Monte Carlo (Brink et Mc Carl, 1978). Dans ce modèle, la répartition des activités permet aux déviations négatives du revenu par rapport à la moyenne de s'annuler avec les déviations positives. Ainsi, Fisher (1980) trouve que pour une série importante, l'estimation de la moyenne absolue des déviations est aussi efficace que l'estimation de la déviation standard dont l'efficacité est autour de 88% selon certains tests (Djogo, op, cit.).

Les inconvénients du MOTAD qui est un des meilleurs substituts de la programmation quadratique sont essentiellement le fait qu'il ne peut être utilisé qu'avec une seule catégorie de fonction objectif et l'hypothèse selon laquelle les revenus suivent une loi normale (Poamé, 1996).

A cause de sa flexibilité et de sa facilité d'adaptation aux données, le Modèle MOTAD est utilisé dans beaucoup d'études empiriques sur les décisions de production en présence de risque ou d'incertitude. Hazell, en comparant les solutions obtenues du MOTAD et de la programmation quadratique sur les plans de production des légumes aboutit à des résultats similaires pour les deux modèles (Djogo, op,cit.). Schurle et Erven utilisent ce modèle pour étudier le risque associé au développement de la culture des tomates en association avec des cultures spécialisées

(céréales, haricot et concombres) dans le Nord-Ouest de Ohio (USA). Ils trouvent que le modèle MOTAD génère des plans de production qui confirment leurs hypothèses selon lesquelles les producteurs ont une grande aversion au risque et sont intéressés par des revenus stables au cours des années de culture . Les producteurs allouent leurs ressources de production de sorte à minimiser les déviations négatives de leurs revenus par rapport à la moyenne sur la période observée.

La question fondamentale dans cette section est de comprendre l'allocation des ressources effectuée par le producteur maraîcher face à la baisse du prix de ses produits à la récolte. Notre choix du modèle MOTAD s'inscrit dans la résolution de ce problème.

Le Modèle Motad développé par Hazell consiste à minimiser la valeur absolue des déviations totales du revenu de l'exploitation (A) par rapport à la moyenne sous les contraintes du revenu espéré et des ressources de production.

Il s'agit donc de :

$$(1) \text{ Minimiser } A = \frac{1}{s} \sum_{h=1}^s \left| \sum_{j=1}^n (C_{hj} - \bar{c}_j) X_j \right|$$

Avec :

S = Nombre d'observations du revenu dans la série chronologique

n = Nombre d'activités du modèle

C_{hj} = Revenu espéré pour l'activité j de l'observation h .

\bar{C}_j = Revenu moyen au cours des années d'observation pour l'activité j .

X_j = Niveau de l'activité j .

h = année d'observation

L'objectif est de minimiser la somme des déviations, comme $1/s$ est constant alors minimiser A est équivalent à minimiser SA. En vue de convertir SA en une fonction objectif de programmation, on peut utiliser la procédure de Ashar et Wallace qui a été décrite par Djogo (op, cit). La nouvelle spécification est donc :

$$(2) Y_h = \sum_{j=1}^n C_{hj} X_j - \sum_{j=1}^n \bar{c}_j X_j \quad (\text{pour tout } h, h = 1 \dots S)$$

Ainsi donc :

$$Y_h = Y_h^+ - Y_h^-$$

Avec :

Y_h^+ = La Valeur absolue des déviations positives du revenu par rapport à la moyenne pour l'année h .

Y_h^- = Valeur absolue des déviations négatives du revenu par rapport à la moyenne pour l'année h .

et :

$$Y_h^+, Y_h^- \geq 0$$

La minimisation de Y_h^+ et Y_h^- permet d'obtenir des niveaux optima de X_j ($j = 1 \dots n$).

Le Modèle Motad consiste donc à :

$$(3) \text{ Min } SA = \sum_{h=1}^s (y_h^+ + y_h^-)$$

$$(4) \sum_{j=1}^n f_j X_j = \lambda \quad (\lambda \text{ varie de } 0 \text{ à } +\infty)$$

$$(5) \sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \leq b_i \quad (\text{pour tout } i, i = 1 \dots m)$$

$$(6) X_j, Y_h^+, Y_h^- \geq 0 \quad (\text{pour tout } h ; j).$$

Avec:

f_j = Revenu espérée pour l'activité j

λ = Revenu total espéré

a_{ij} = Coefficient technique de la contrainte i pour l'activité j

n = Nombre d'activités

h = Année d'observation

s = Nombre d'années d'observation

m = Nombre de contraintes

b_i = niveau de la contrainte i .

Comme les équations (3), (4) et (5) sont linéaires en X_j , Y_h^+ et Y_h , la programmation linéaire peut être utilisée pour minimiser SA pour chaque niveau de revenu espéré. On peut donc attribuer des valeurs au paramètre λ de l'équation (4) qui est le revenu total espéré.

Dans la formulation de la valeur absolue des déviations négatives et de celle des déviations positives pour chaque année h , les conditions suivantes sont satisfaites:

$$\text{Si } \sum_{j=1}^n (C_{hj} - \bar{C}_j) X_j \text{ est positif alors } Y_h^+ = \left| \left(\sum_{j=1}^n C_{hj} - \bar{C}_j \right) \right|$$

de même on a la condition suivante:

$$Y_h = \left| \left(\sum_{j=1}^n C_{hj} - \bar{c}_j \right) X_j \right| \quad \text{quand } \sum_{j=1}^n (C_{hj} - \bar{C}_j) X_j < 0$$

Ainsi donc on peut écrire que minimiser la valeur absolue de la somme des déviations du revenu (C_{hj}) par rapport la moyenne au cours des années h équivaut à minimiser A qui se traduit par l'équation suivante:

$$A = \frac{1}{S} \sum_{h=1}^s (2Y_h) = \frac{2}{S} \sum_{h=1}^s Y_h$$

Comme $2/S$ est une constante alors minimiser A est équivalent à:

$$Y_h = \left| \sum_{j=1}^n C_{hj} - \bar{c}_j X_j \right| \quad \text{quand} \quad \sum_{j=1}^n (C_{hj} - \bar{c}_j) X_j < 0$$

Ainsi donc on peut écrire que minimiser la valeur absolue de la somme des déviations du revenu (C_{hj}) par rapport la moyenne au cours des années h équivaut à minimiser A qui se traduit par l'équation suivante:

$$A = \frac{1}{S} \sum_{h=1}^s (2Y_h) = \frac{2}{S} \sum_{h=1}^s Y_h$$

Comme $2/S$ est une constante alors minimiser A est équivalent à:

$$\min \sum_{h=1}^s Y_h$$

sous les contraintes (4), (5) et (6).

Le modèle contient $m+s+1$ contraintes et $n+2s$ activités. Le modèle contient donc $2s$ activités de plus que la programmation linéaire classique.

L'utilisation de cette forme réduite du modèle qui consiste à minimiser la valeur absolue des déviations négatives présente l'avantage de réduire le nombre d'activités du modèle de $n+2s$ à $n+s$ et sa résolution est plus facile que la première formulation.

Dans cette forme réduite du MOTAD, on peut remplacer le revenu espéré par la marge brute espérée ce qui reflète le bénéfice attendu par le producteur (Jock et al, 1977).

3.3.2.2. La formulation du modèle de l'étude

Nous avons utilisé la forme réduite du MOTAD en remplaçant les revenus observés et les revenus espérés par les marges brutes observées et les marges brutes espérés.

Dans le cadre de notre étude, le producteur maraîcher représentatif d'un système de production est supposé affecter sa superficie à des cultures maraîchères. Il utilise ses ressources de production sur ces superficies de cultures. Compte tenu de la baisse du prix des produits à la récolte et pour éviter les pertes financières, il alloue ses ressources de production à des cultures qui minimisent la valeur absolue des déviations négatives de sa marge brute par rapport à la moyenne obtenue au cours des 7 années de culture sous la contrainte de sa marge brute espérée pour l'ensemble de ses cultures à la récolte.

Dans notre modèle, la baisse du prix des produits maraîchers est prise en compte par la variation à la baisse de la marge brute espérée pour l'ensemble des cultures. Le risque de perte financière est pris en compte par la somme des déviations négatives de la marge brute.

Dans nos deux (2) systèmes de production, on peut attribuer la cause de la variabilité de la marge brute au prix des produits maraîchers dans la mesure où nous sommes en cultures irriguées avec maîtrise totale d'eau et les producteurs bénéficient des services de la coopérative ou du groupement maraîcher pour l'approvisionnement en intrants et bénéficient de conseils techniques d'un encadreur.

Les préférences de notre producteur peuvent être décrites par une fonction d'utilité espérée qui est en terme de fonction de la marge brute espérée et de la variabilité des marges brutes au cours des années de culture. Les stratégies du producteur permettent de minimiser le risque de baisse de la marge brute pour un niveau de marge brute espérée. On peut dire que son coefficient d'aversion au risque tend vers l'infini et que sa courbe d'utilité est donc concave.

Les déviations négatives du revenu et le revenu espéré du modèle original du Motad ont été remplacés dans notre modèle par les déviations négatives de la marge brute et la marge brute espérée. Notre modèle comporte n activités de production (les cultures), m types de ressources (la terre, la main d'oeuvre familiale et la main d'oeuvre salariée), une observation de la marge brute espérée et s observations de la marges brute (les années de production).

Le formulation du modèle est la suivante:

$$\text{Min } \sum_{h=1}^s Y_h = \sum_{h=1}^s \left| \sum_{j=1}^n (C_{h,j} - \bar{C}_j) X_j \right|$$

Sous les contraintes:

$$(1) \sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \leq b_i \quad (\text{pour tout } i, i = 1, \dots, m)$$

$$(2) \sum_{j=1}^n \bar{C}_j X_j = \lambda \quad (\text{avec } \lambda \text{ qui varie de } 0 \text{ à l'infini}).$$

$$(3) \sum_{j=1}^n (C_{h,j} - \bar{C}_j) X_j + Y_h \geq 0 \quad (\text{pour tout } h, h = 1, \dots, s)$$

$$(4) X_j, Y_h \geq 0 \quad (\text{pour tout } h, j).$$

Avec:

X_j = Superficie de la culture j en ha;

C_{hj} = Marge brute reçue par le producteur représentatif de la culture j pour l'année h;

\bar{C}_j = Moyenne de la marge brute en frs cfa du producteur représentatif au cours des années h pour la culture j;

a_{ij} = Quantité requise de la ressource i pour produire un hectare de la culture j. Les ressources sont, la terre en hectare et la main d'oeuvre familiale et salariée en heures par période de culture j;

b_j = Niveau maximum disponible de la ressource i pour la terre en hectare et la main d'oeuvre familiale et la main d'oeuvre salariée en heures par période de culture j.

λ = Marge brute espérée par le producteur représentatif en frs cfa en menant les activités de production de toutes les cultures j. Cette marge brute varie à la baisse avec la baisse du prix des produits;

n = Nombre total des cultures maraîchères j;

h = Année d'observation de la marge brute du producteur représentatif à partir des données secondaires;

$m =$ Nombre de ressources de production

$s =$ Nombre total d'années d'observation de la marge brute du producteur
représentatif à partir des données secondaires;

L'inéquation 3 indique que la somme des déviations négatives et positives est supérieure ou égale à 0 ce qui suppose que le producteur recherche une marge brute stable ou bien qu'il est intéressé par une marge brute plus grande que celle qu'il espérait.

Sous la forme d'un tableau, ce modèle se présente de la façon suivante:

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

Tableau 3.3: *Modèle de programmation linéaire pour l'analyse de la réaction du producteur représentatif face à la baisse du prix de ses produits à la récolte*

Ressources et contraintes	Variables des décisions							
	X_1	X_2	$X_{3...}$	X_n	Y^1	$Y^{2...}$	Y^h	
Objectif					1	1.....	1	Minimiser
1. Ressources :								
Terre	a_{11}	a_{12}	$a_{13...}$	a_{1n}				$\leq B_{111}$
Main d'oeuvre Période 1	a_{21}	a_{22}	$a_{23...}$	a_{2n}				$\leq B_{21}$
Main d'oeuvre Période 2	a_{31}	a_{32}	$a_{33...}$	a_{3n}				
Main d'oeuvre Période 3	a_{41}	a_{42}	$a_{43...}$	a_{4n}				
Main d'oeuvre Période 4				a_{5n}				
Main d'oeuvre Période 5	a_{51}	a_{52}	$a_{53...}$	a_{6n}				
	a_{61}	a_{62}	$a_{63...}$					
2. Déviations négatives de la marge brute								
Année 1	D_{11}	D_{12}	$D_{13...}$	D_{1n}		1		≤ 0
Année 2	D_{21}	D_{22}	$D_{23...}$	D_{2n}		1		≤ 0
Année 3	D_{31}	D_{32}	$D_{33...}$	D_{3n}		1		≤ 0
..				..				
..				..				
Année s	D_{s1}	D_{s2}	$D_{s3...}$	D_{sn}			1	≤ 0
3. Marge brute espérée	f_1	f_2	$f_{3...}$	f_n			=	λ

Source : Adapté de Djogo (1983).

Maintenant que le modèle est décrit, nous allons expliquer comment le producteur représentatif a été déterminé et la spécification des contraintes du modèle.

3.3.2.3. Le producteur représentatif, les cultures et les contraintes du modèle de programmation linéaire

3.3.2.3.1 Le producteur représentatif du système de production

La programmation linéaire nécessite la spécification du cadre d'analyse qui contiendra les contraintes à respecter et la fonction objectif. Ce cadre varie en fonction du domaine dans lequel le problème est circonscrit et qui représente l'unité de base. Il peut être un producteur, une entreprise, un ménage, une exploitation agricole un groupe de personnes ou même une région. Dans notre cas il s'agit de trouver un producteur qui représente chaque système de production en termes de niveaux de ressources de production (terre, main d'oeuvre, cultures) et de marge brute espérée au cours du temps. Selon Delgado (op, cit) ; Crawford et Mulumba (op, cit), pour déterminer cette exploitation représentative, deux méthodes existent:

1. La première consiste à calculer pour tout l'échantillon le niveau moyen de chaque ressource de production pour l'échantillon de producteurs. Le producteur représentatif à considérer est un producteur hypothétique dont les niveaux des ressources correspondent aux moyennes calculées. Le niveau de chaque ressource de ce producteur est la valeur moyenne des observations sur cette ressources de l'échantillon. Ce producteur n'existe pas dans l'échantillon mais il à tendance à se rapprocher de tous les producteurs de l'échantillon considéré.
2. La deuxième méthode consiste à considérer le producteur dans l'échantillon ayant des ressources qui présentent une déviation minimale par rapport à la moyenne. Cette méthode permet d'obtenir un producteur représentatif qui est réellement présent sur le terrain. L'inconvénient majeur est qu'il est très rare que l'on obtienne un producteur dont chaque ressource réunit les qualités de valeur minimale des déviations par rapport à la moyenne dans l'échantillon après la collecte des données primaires. Il y aura au moins une ressource dont la valeur ne présentera pas une déviation minimale par rapport à la moyenne .

Pour le choix de notre producteur représentatif, la deuxième méthode n'est pas appropriée à cause d'une apparente homogénéité des producteurs. En effet, les producteurs de nos sites ont des superficies qui ont été aménagées par des projets et des programmes de développement. Ces parcelles ont été distribuées par famille. Les engrais et les semences ainsi que l'irrigation sont fournis par la coopérative ou le groupement sous les conseils des agents d'encadrement. Tous les producteurs ont un petit appareil de pulvérisation ULV et la coopérative s'occupe de la fourniture des pesticides pour les traitements. Nous avons donc utilisé la première méthode.

Les niveaux des ressources terre, main d'oeuvre familiale et main d'oeuvre salariée proviennent des résultats de notre enquête et des données secondaires. Ils sont incorporés dans la modélisation des contraintes dans les lignes qui suivent.

3.3.2.3.2 Les principales cultures maraîchères

Dans l'estimation du modèle de programmation, les activités sont à définir. Dans notre cas, les activités sont les cultures maraîchères sur lesquelles portent les décisions du producteur en terme de choix de superficie à emblaver et de main d'oeuvre familiale et salariée à allouer à ces cultures.

Les données secondaires sur le site de Légéma portent sur les trois (3) principales cultures qui sont: la tomate, le haricot vert fin et le haricot vert boby. A Nakaguana, en plus de ces cultures, des données sur l'oignon, la pomme de terre et le chou pommé sont disponibles. Les deux types de haricot vert sont exploités l'un après l'autre au cours d'une même campagne maraîchère.

3.3.2.3.3. Les contraintes du modèle

Nous avons introduit dans le modèle des contraintes de terre de main d'oeuvre familiale et de main d'oeuvre salariée. Les contraintes ont été modélisées de la façon suivante:

(i) La contrainte terre

Le modèle a une seule contrainte de terre qui exige que la somme des superficies exploitées, avec toutes les possibilités de rotation à l'intérieur de la campagne maraîchère, ne peut dépasser la superficie totale disponible pour le producteur représentatif. La superficie totale que peut avoir le producteur représentatif est de 1.25 ha à Légéma et 1 ha à Nakaguana. Pour chaque système, le producteur représentatif affecte ses spéculations culturales sur cette superficie disponible et ne peut étendre ses parcelles au-delà. Cette contrainte de superficie pour la production a été formulée de la manière suivante:

$$\sum_{j=1}^n X_j \leq SPT$$

Avec:

SPT = superficie totale disponible de l'exploitation représentative pour les cultures maraîchères en ha ;

X_j = superficie occupée par la culture j en ha;

n = nombre de cultures.

(ii) La contrainte de Main-d'oeuvre

Afin de modéliser la disponibilité et l'utilisation de la main-d'oeuvre, un calendrier des tâches agricoles a été construit avec les opérations culturales correspondantes. Le calendrier comporte des périodes à laquelle les opérations culturales sont exécutées selon les produits maraîchers. Les principales opérations sont: la préparation des parcelles et du système d'irrigation (labour, concassage des mottes de terre, billonnage et constitution de casiers d'irrigation, planage), la préparation et l'entretien des pépinières ou semis, le repiquage, l'entretien des cultures et l'irrigation, la récolte, le conditionnement et le transport au bord des parcelles pour chaque produit maraîcher.

Le calendrier agricole spécifie le nombre d'heures pour chaque période requis pour chaque culture. Les tableaux 3.4 et 3.5, ci-dessous donnent le nombre d'heures de travail utilisé par période selon la culture et le site de production. La campagne maraîchère a été divisée en 5 périodes (qui se situent entre les mois de Septembre et de Juin) selon l'aptitude des cultures et la pratique des producteurs à partir des données de notre enquête sur les opérations culturales et des temps de travaux.

Tableau 3.4: Besoins en temps de travaux par hectare de culture selon la période sur le site
de Légéma (en heures)

Cultures	Septembre - Octobre	Novembre- Décembre	Janvier-Février	Mars- Avril	Mai-Juin
Tomate	665	2026	1800	136	0
Haricot Vert Fin	588	3581	0	0	0
Haricot Vert Boby	0	0	2521	2218	0
Oignon	0	822	2283	1642	538
Pomme de Terre	0	524	1106	694	591
Choux Pommés	586	1941	1006	96	0

Source: Données de notre enquête maraîchère (campagne 1992-93)

Tableau 3.5: Besoins en temps de travaux par hectare de culture selon la période sur le site de Nakaguana (en heures)

Cultures	Septembre- Octobre	Novembre- Décembre	Janvier-Février	Mars-Avril	Mai-Juin
Tomate	587	2315	1941	162	0
Haricot Vert Fin	602	3309	0	0	0
Haricot Vert Boby	0	0	264	2053	0
Oignon	0	822	2283	1740	576
Pomme de Terre	0	535	1106	732	539
Choux Pommés	486	1855	1006	118	0

Source: Données de notre enquête maraîchère (campagne 1992-93)

Les tableaux ci-dessus nous montrent les différences dans les cycles des cultures (période de production) à travers leurs besoins en temps de travaux. Le haricot vert fin doit être cultivé et récolté dans la période comprise entre les mois de Septembre à fin Décembre alors que le haricot vert boby est cultivé après le mois de Décembre.

Les travaux de préparation du sol et les pépinières se font à la première période pour la tomate et le chou pommé alors que ces opérations se font plus tard pour les autres cultures. Les producteurs disent vouloir bénéficier de l'humidité résiduelle de la saison des pluies. Pour l'oignon et la pomme de terre, cette humidité cause des problèmes de champignon de sorte que les producteurs préfèrent exécuter ces opérations plusieurs semaines après les dernières pluies. L'oignon, la tomate et le chou pommé sont mis en pépinières et repiqués par la suite de sorte que les périodes de mise en culture demandent beaucoup de main d'oeuvre.

Pour déterminer la disponibilité maximale en heures de travail pour l'activité du maraîchage, nous avons considéré la structure socio-démographique des familles des producteurs (voir tableau 3.2). Il ressort de notre enquête que l'on peut travailler en moyenne 6 jours par semaine à raison de 8 heures en moyenne par jour. La composition de la population susceptible de pouvoir travailler sur les parcelles pour chaque système de production est:

- Légéma: la population totale de la famille du producteur représentatif est de 10 personnes dont 2 hommes actifs, 3 femmes (actifs) et 5 enfants;
- Nakaguana: la population totale de la famille du producteur représentatif est de 9 personnes dont 1 homme actif, 2 femmes (actifs) et 6 enfants.

Le nombre d'heures de travail par jour peut varier d'un producteur à l'autre à cause des facteurs comme l'âge, le sexe, l'état de santé et bien d'autres facteurs comme le type d'activités.

Par exemple dans notre cas, certaines activités ne sont pas exécutées par les femmes et parfois par les enfants. Ce sont notamment le travail du sol (labour, concassage des mottes, planage, confection des canaux d'irrigation et pulvérisation des produits phytosanitaires). Pour ce faire la disponibilité en main d'oeuvre varie d'une période à l'autre.

Pour la période de Septembre à octobre correspondant aux opérations de travail du sol seulement, nous avons supposé que seuls les hommes actifs et 2 enfants pour tirer les boeufs de trait, travaillent. Dans les autres périodes, toute la main d'oeuvre familiale peut être utilisée à l'exception de 2 enfants sur le site de Légéma et 3 à Nakaguana qui sont trop petits pour travailler. Nous avons considéré les normes de travailleur-équivalent écrites par la FAO (Ouedraogo, K.S, op, cit) pour la pondération selon le sexe et l'âge pour déterminer le nombre d'heures pour les femmes et les enfants. Ainsi donc, le travail effectué par les femmes représente 75% de celui des hommes adultes alors que celui des enfants représente 50%. Ces coefficients de pondération peuvent se justifier. Les femmes arrivent un peu plus tard sur le périmètre (vers 9 heures après avoir préparé le repas) et repartent à la maison un peu plus tôt (vers 17 heures) pour les activités domestiques. Celui des enfants se base sur l'hypothèse de la force de travail selon l'âge.

La disponibilité en main d'oeuvre familiale pour chaque période et selon le système de production est formulée avec l'hypothèse que personne ne quitte la famille et peut travailler sur les parcelles. Cette hypothèse permet de déterminer une disponibilité fixe de main d'oeuvre familiale pour le producteur représentatif. Le tableau 3.6 donne le nombre d'heures de travail familial disponibles pour le producteur représentatif par système de production.

Tableau 3.6: Temps de travail familial disponible par période selon le site de production
(en heures)

Site	Septembre- Octobre	Novembre- Décembre	Janvier- février	Mars-Avril	Mai-Juin
LEGEMA	1272	2120	2080	2120	2120
NAKAGUANA	848	1698	1666	1698	1698

Source: Données de notre enquête maraîchère (campagne 1992-93)

Nous avons introduit dans cette contrainte, la possibilité pour le producteur d'utiliser de la main d'oeuvre salariée correspondant au travail d'une personne (un actif) pour les périodes de Novembre à Juin.

Le relâchement de cette contrainte de main d'oeuvre par l'introduction de cette main d'oeuvre salariée est due au fait que lors de notre enquête, près de 65% des producteurs ont embaucher des personnes des villages voisins qui n'ont pas de périmètre irrigué pour les activités de labour, de sarclage, et surtout de récolte. Cette main d'oeuvre était rémunérée entre 1250 et 1350 frs au moment des récoltes du haricot vert et de la tomate entre 500 et 750 frs cfa par jour pour les autres activités. C'est généralement à la récolte que les producteurs emploient de la main d'oeuvre salariée pour l'équivalent de 2 personnes adultes. La main d'oeuvre totale est donc la main d'oeuvre familiale disponible augmentée de 208 heures par mois correspondant à la main d'oeuvre salariée pour les périodes après le mois d'Octobre. Les récoltes dans la région limitent les possibilités de recrutement de la main d'oeuvre entre les mois de Septembre et d'Octobre.

La contrainte de main d'oeuvre est ainsi formulée:

$$\sum_{j=1}^n MOR_{j,t} X_j \leq MOF_t + MOS_t$$

Avec :

MOF_t = Main d'oeuvre familiale disponible pour la période t en heures,

MOS_t = Main d'oeuvre salariée recrutée pour la période t en heures,

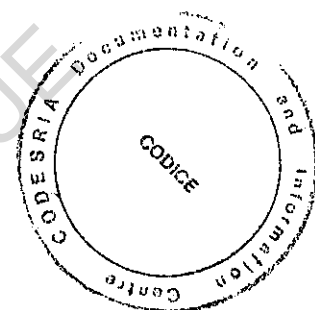
$MOR_{j,t}$ = Main d'oeuvre nécessaire pour effectuer l'opération correspondant à la période t pour un hectare de la culture j,

(iii) La liquidité disponible en début de campagne

Dans les activités de production agricole, un certain nombre de facteurs de production comme les semences, les engrais et les produits de traitement sont à acheter avant et pendant la campagne maraîchère. Il en est de même pour la main d'oeuvre salariée qui doit être payée après l'exécution des travaux agricoles. Le producteur doit disposer d'une certaine liquidité pour mener sa campagne maraîchère. Le niveau de cette liquidité détermine les dépenses de production (les coûts variables essentiellement) et détermine le choix des cultures et des superficies à cultiver. Ce capital disponible pour le producteur en début de campagne est la variable la plus difficile à cerner dans les études en milieu paysan. Par exemple les producteurs de Bobo-Nord lors de notre pré-enquête donnaient des chiffres insignifiants (de 3.000 frs cfa à 15.000 frs) pour ce type d'activité agricole qui nécessite beaucoup de fertilisants minéraux, des pesticides et du carburant et des lubrifiants pour les producteurs qui possèdent une moto pompe et des semences ayant des prix relativement élevés. Par exemple 1600 frs cfa le kg pour le haricot vert et la pomme de terre et 13500 frs cfa le kg de semence pour l'oignon. On peut voir que les coûts variables de production sont élevés pour cette activité agricole avec les données du tableau 3.7 suivant. Les résultats de ce tableau n'intègrent pas la rémunération de la main d'oeuvre familiale.

Tableau 3.7: Dépenses moyenne par hectare de culture selon le site (en frs cfa/ha)

Culture maraîchère	Légéma	Nakaguana
Tomate	213.300	235.125
Haricot Vert Fin	410.500	406.100
Haricot Vert Boby	395.300	328.650
Oignon	470.150	397.900
Pomme de Terre	322.750	295.750
Choux Pommés	253.800	245.600



Sources: Données de l'UCOBAM (1993) et de notre enquête maraîchère (campagne 1992-93)

Pour notre étude, nous avons considéré que la liquidité n'est pas une contrainte en début de campagne. Il faut se rappeler que la coopérative à Nakaguana et le groupement à Légéma offrent ses services pendant la campagne maraîchère et ne recouvrent leurs fonds qu'à la récolte. Les prestations de service sont: la fourniture des engrais minéraux et des semences à la demande du producteur, l'irrigation et l'encadrement. Les quantités d'engrais sont données en fonction de la superficie que le producteur désire emblaver et surtout des doses recommandées par les encadreurs sur les sites. Il faut pourtant souligner une différence à Légéma où les produits de traitement sont à la charge du producteur mais sous la responsabilité de l'encadreur pour le choix des produits chimiques et les doses à appliquer sur les parcelles de culture.

Nous avons aussi considéré que la rémunération de la main d'oeuvre salariée qui est d'ailleurs généralement une personne ou deux (2) personnes pour 1000 ou 1500 frs cfa par jour n'est pas contraignante pour les producteurs, puisqu'ils paient les travailleurs salariés après la vente de sa production.

(iv) La contrainte de la marge brute espérée

Comme nous l'avons souligné au début de ce paragraphe, le modèle consiste à minimiser la somme des déviations négatives des marges brutes des cultures par rapport à la moyenne au cours des 7 années sous la contrainte des ressources terre, de main d'oeuvre et de la marge brute espérée. Pour déterminer cette marge brute espérée, nous avons utilisé un modèle de programmation linéaire. Ce modèle a consisté à maximiser la somme des moyennes de marges brutes obtenues pour les différentes cultures au cours des 7 années sous les contraintes des ressources de production qui sont la terre et la main d'oeuvre. Le modèle a été spécifié de la manière suivante:

$$\text{Max } z = \sum_{j=1}^n \bar{C}_j X_j$$

sous les contraintes:

$$\begin{aligned} X_j &\geq 0 \\ \sum_{j=1}^m a_{ij} X_j &\leq b_i \end{aligned}$$

avec:

Z = Marge brute totale du producteur en frs CFA

C_j = Marge brute moyenne à l'hectare au cours des 7 années de cultures en frs CFA

X_j = Superficie mise de la culture j en ha

$a_{i,j}$ = Quantité de la ressource i requise pour cultiver un ha de la culture j exprimée en ha (pour la terre) et en heures par période pour la main d'oeuvre familiale et salariée.

b_j = Niveau maximal de la ressource i exprimé en ha (pour la terre) et en heures par période pour la main d'oeuvre familiale et salariée.

m = Nombre de ressources

n = Nombre de cultures

Le tableau 3.8 suivant donne les résultats de l'analyse de ce modèle de programmation linéaire pour les deux (2) systèmes de production.

Tableau 3.8 : Résultats du modèle de détermination de la marge brute espérée

	LEGEMA	NAKAGUANA
Marge brute (en frs cfa)	558065	479680
<u>Cultures (en ha)</u>		
Tomate	1,243	0
Haricot vert fin	0,007	0,223
Pomme de terre	-	0,770
<u>Main d'oeuvre utilisée</u>		
Période 1 (Septembre-Octobre)	831	135
Période 2 (Novembre-Décembre)	2544	1155
Période 3 (Janvier-Février)	2236	859
Période 4 (Mars-Avril)	169	2122
Période 5 (Mai-Juin)	0	263
<u>Prix de référence</u>		
Tomate	0	-69390
Haricot vert fin	0	0
Haricot vert boby	-120805	16560
Oignon	-	
Pomme de terre	-	55760
Choux pommés		25910
Main d'œuvre		
Période 1 (Septembre-Octobre)	0	0
Période 2 (Novembre-Décembre)	15	0
Période 3 (Janvier-Février)	0	0
Période 4 (Mars-Avril)	0	48
Période 5 (Mai-Juin)	0	0

Source: Calcul de notre modèle de programmation linéaire

Pour le producteur représentatif de Légéma, la production de 1,243 ha de tomate et 0,07 ha de haricot vert fin sont les superficies qui maximisent la marge brute du producteur au cours des années de culture considérées dont la valeur est de 558.065 frs cfa. S'il dispose d'une heure supplémentaire à la période 2, il accroît sa marge de 15 frs cfa. Si le producteur loue une personne pendant cette période, sa marge brute s'améliore de 6240 frs cfa.

Par contre en emblavant 1 ha de haricot vert boby, il est obligé de réajuster son plan de production et de ce fait utilise des ressources qui diminuent sa marge brute de 120.805 frs cfa. Pour les autres périodes, le temps n'est pas une contrainte.

En ce qui concerne le producteur de Nakaguana, la valeur maximale de la marge brute espérée est de 479.680 frs cfa pour une production issue de 0,223 ha de haricot vert fin et 0,77 ha de pomme de terre. Pour exploiter cette superficie, le producteur utilise toute sa main d'oeuvre à la période 4 de sorte que s'il dispose d'une heure supplémentaire, sa marge brute augmente de 48 frs cfa. Le producteur en louant les services d'un homme adulte à cette période, il augmente sa marge brute de 19968 frs cfa. Seule la tomate a une valeur marginale négative. Cela veut dire que si le producteur cultive un hectare de tomate, la marge brute espérée baisse de 69 390 frs cfa. Par contre avec les autres cultures, si le producteur disposait de plus de terre, il peut augmenter sa marge brute espérée.

Ces valeurs de la marge brute espérée par le producteur représentatif seront soumises à des pourcentages de variation à la baisse.

Après la description de la méthode de collecte et les outils d'analyse des données, les deux (2) chapitres qui suivent vont s'atteler à présenter et discuter les résultats obtenus après les différentes analyses.

3.3. 2.3 *La validation du modèle de programmation linéaire utilisé*

La validation vise à tester la solution optimale du modèle de programmation linéaire . Elle est nécessaire à cause de la fiabilité des données qui proviennent parfois d'estimations grossières (Schweigman, 1993) et aussi le fait que le modèle mathématique veut traduire la complexité du milieu que l'on étudie. La validation est aussi nécessaire dans la mesure ou la programmation linéaire suppose qu'un ensemble de conditions sont satisfaites pour le déroulement du modèle. Il

faut donc vérifier la cohérence du modèle par une analyse de sensibilité qui permet de vérifier que les hypothèses de la procédure du simplexe sont vérifiées (Hazell et al. 1971) . Ces hypothèses sont :

- (i) A chaque itération , il doit y avoir une unique activité apportée dans la solution de base qui contribue à améliorer la valeur de la fonction objectif.
- (ii) L'amélioration de la valeur de la fonction objectif se fait progressivement d'une itération à l'autre jusqu'à la solution optimale.

Lorsque ces hypothèses ne sont pas respectées, on parle de dégénérescence du modèle . Dans ce cas, la valeur de la fonction objectif ne change pas quand on passe d'une itération à l'autre. Dans cette situation, la meilleure activité rentre dans la solution avec un niveau nul. Quand il y a dégénérescence, la procédure du simplexe peut ne pas converger d'une série d'uniques itérations à une solution optimale (Hazell et al. op, cit). Pour vérifier que le modèle ne dégénère pas , on procède à une analyse de sensibilité. Les principales méthodes utilisées pour les analyses de sensibilité selon Poamé (op, cit) sont :

- Le rationalisme : qui suppose que le modèle est fondé sur des relations logiques et des hypothèses . De sorte que l'acceptation de ces hypothèses valide le modèle.
- L'empirisme : cette méthode consiste à vérifier indépendamment les hypothèses du modèle .
- Le positivisme : il suppose que le modèle prédit correctement la situation sans prendre en compte la structure interne et logique du modèle.

La validation d'un modèle de programmation linéaire peut se faire soit en utilisant des données historiques et des données primaires pour comparer les solutions en terme d'activités qui entrent dans la solution ou bien en faisant varier la valeur d'un paramètre (un prix ou une quantité de facteurs) et on observe les solutions obtenues pour ces variations.

La comparaison de la solution du modèle de base avec les cultures et l'allocation des ressource effectuée par les producteurs au cours de la campagne maraîchère 1992-93 nous a permis de valider notre modèle de programmation linéaire.

Dans notre étude, le modèle a été estimé pour deux systèmes de production. Dans chaque système, le modèle n'a présenté aucun signe de dégénérescence. La simulation que nous avons

faite sur la marge brute espérée montre que lorsque la marge brute espérée baisse, la valeur de la fonction objectif qui consiste à minimiser la somme de déviations négatives s'améliore . On observe une variation dans les superficies des cultures obtenues dans la solution de base. Les cultures qui n'entrent pas dans la solution de base n'apparaissent pas dans les autres solutions du modèle lorsque l'on fait varier la marge brute espérée.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CHAPITRE 4. L'ANALYSE DE LA RENTABILITE FINANCIERE DES CULTURES MARAICHERES

4.1. LES MARGES BRUTES PAR HECTARE DE CULTURE

Tableau 4.1: Marges brutes par hectare selon la culture et le site (en frs cfa)

Culture selon le site	Moyenne	Coefficient de variation
LEGEMA		
Tomate	446.315	42,5%
Haricot vert Fin	469.690	97,9%
Haricot vert Boby	295.035	54,2%
Oignon	375.900	37,8%
Pomme de terre	350.475	28,4%
Chou pommé	215.900	44%
NAKAGUANA		
Tomate	317.055	57%
Haricot vert Fin	378.735	29,4%
Haricot vert Boby	310.750	42,5%
Oignon	405.750	26,9%
Pomme de terre	508.700	28,3%
Chou pommé	358.440	37,6%
BOBO NORD		
Tomate	437.075	95,3%
Oignon	301.855	107,7%
Chou pommé	277.460	104,8%
Laitue	492.000	112,3%
Aubergine	116.265	102,3%
Riz irrigué	410.665	49,8%

Source: Résultats de notre enquête maraîchère (campagne 1992-1993)

La marge brute par hectare donne une appréciation de la contribution de chaque culture à la formation du bénéfice total du producteur.

Le tableau 4.1 ci dessus donne les moyennes des marges brutes par hectare selon la culture (cultures maraîchères et riz irrigué) pour chaque site ainsi que la variabilité des marges brutes entre les producteurs de chaque site qui est exprimée par les coefficients de variation.

4.1.1 La différence des marges brutes par hectare entre les systèmes de production

Les résultats du tableau 4.1 montrent que la marge brute de la tomate est plus élevée à Légéma et à Bobo-Nord que sur le site de Nakaguana.

Les valeurs de marges brutes de la tomate obtenues par les producteurs de Légéma présentent un coefficient de variation de 42,5%. Par contre sur le site de Bobo-Nord, ce coefficient de variation est de 95,3% et peut s'expliquer par l'hétérogénéité des techniques de production. A Nakaguana, le coefficient est de 57% à Nakaguana. La différence est significative au seuil de 1% entre les sites de Légéma et de Bobo-Nord. Elle est aussi significative au seuil de 5% entre les sites de Légéma et de Nakaguana d'une part et entre ceux de Nakaguana et de Bobo-Nord d'autre part.

Le haricot vert fin s'est révélé plus rentable sur le site de Légéma avec une moyenne de 469.690 frs cfa par hectare contre 295.035 frs cfa par hectare à Nakaguana. Par contre entre les producteurs, la variabilité est moins importante sur le site de Nakaguana que sur le site de Légéma. Les coefficients de variation sont respectivement de 29,4% et 97,9%. Cette différence est significative au seuil de 1% entre les sites de production.

La culture du haricot vert boby offre une marge brute par hectare plus élevée à Nakaguana (310.750 frs cfa) que sur le site de Légéma où les producteurs ont une moyenne de 295.035 frs cfa par hectare. Mais la différence n'est pas significative entre les deux (2) sites de production. Cela peut s'expliquer par le fait que cette culture est mise en place après le haricot vert fin et à des moments où les producteurs repiquent la tomate. Ces différentes cultures entrent en compétition pour la main d'œuvre avec le haricot vert boby qui a un prix inférieur à celui du haricot vert fin.

Les producteurs de Légéma préfèrent affecter plus de main d'oeuvre aux parcelles de tomate qui est la culture la plus rentable. On remarque que les exploitations de Légéma sont moins compétitives que celles de Nakaguana pour la culture du haricot vert boby. Cela peut s'expliquer par le niveau bas des rendements qui a été beaucoup influencé par les pannes fréquentes de leur motopompe ce qui n'a pas permis de respecter les fréquences et les doses d'irrigation de cette culture. La faiblesse des rendements peut aussi s'expliquer par le type de sol qui est plus sableux à Légéma et permet une infiltration rapide de l'eau d'irrigation au détriment des plantes (surtout que la production se situe après janvier ou le sol est devenu sec) alors que les sols de Nakaguana sont beaucoup plus argileux (CRPA, op, cit). Une autre raison du niveau faible des performances des producteurs de Légéma en ce qui concerne la culture du haricot vert boby est la concurrence que la tomate livre à cette culture pour la main d'œuvre.

L'oignon s'est révélé plus rentable à Nakaguana (405.750 frs cfa) avec le plus faible coefficient de variation 26,9% et à Légéma (375.900 frs cfa) que sur le site de Bobo-Nord (301.855 frs cfa).

La culture du chou pommé rapporte plus sur le site de Nakaguana (358.440 fra cfa) que sur le site de Bobo-Nord (277.460 frs cfa) et de celui de Légéma (215.900 frs cfa). La différence est significative au seuil de 1% entre les sites de production de Bobo-Nord et ceux de Légéma et de Nakaguana. La coopérative de Nakaguana a obtenu un contrat de vente avec un prix au kg plus élevé que celui de Légéma. Par contre les marges brutes sont faibles à Bobo-nord à cause de l'importance de la main d'œuvre utilisée pour l'irrigation.

Une différence importante (150.000 frs cfa) existe entre les marges brutes de la pomme de terre des sites de Nakaguana et de Légéma. Sur le premier site cette culture rapporte une marge brute par hectare plus élevée que celles des autres cultures avec un faible coefficient de variation (28,3%). Cet avantage de la pomme de terre sur le site de Nakaguana s'explique par le prix très élevé (400 frs cfa par kg) qu'un exportateur privé a offert à la coopérative cette année alors que les producteurs de Légéma ont vendu à des commerçants de la ville de Bobo Dioulasso à 200 frs cfa le Kg.

La laitue et l'aubergine sont les cultures que nous avons rencontrées sur le site de Bobo-nord. Les autres systèmes de production ne pratiquent pas ces cultures parce que les producteurs ont du mal à trouver des acheteurs surtout pour la laitue.

Dans le site de Bobo-nord, la laitue est plus rentable que l'aubergine et toutes les autres cultures maraîchères mais son coefficient de variation est plus élevé (112,3% contre 102,3%). La laitue est vendue par parcelles au niveau du site de production à des détaillantes et à des restaurateurs de la ville de Bobo Dioulasso. Par contre, l'aubergine est transportée dans des paniers et vendue sur les marchés de la ville de sorte que les producteurs font face à la concurrence de l'aubergine venue des sites de la vallée du Kou et de Kodéni.

La comparaison des marges brutes entre les systèmes de production montre des différences significatives pour des cultures précises entre les systèmes de production de la région ouest du Burkina Faso. D'une manière générale, les marges brutes sont plus élevées sur les systèmes de production organisés mais flexibles (le groupement maraîcher) puis dans le système rigide et planifié (la coopérative maraîchère) que sur le système sans organisation de la production et de la commercialisation. Néanmoins, on peut observer une certaine spécialisation des sites pour des cultures précises. La tomate et haricot vert fin sont les cultures du système de production du groupement maraîcher. La pomme de terre et l'oignon conviennent au système de production de la coopérative. Quant au système de production sans organisation des producteurs, les cultures les plus rentables sont la laitue et la tomate.

4.1.2 Comparaison entre les marges brutes par hectare des cultures maraîchères avec celle du riz irrigué

La tomate, sur les sites de production de Légéma et de Bobo-Nord, est plus rentable que le riz irrigué dont la marge brute est de 410.665 frs cfa avec un coefficient de variation de 49,8%. A Légéma, la différence de moyenne entre cette culture et le riz est de 35650 frs par hectare et cette différence est significative au seuil de 1%. Cela s'explique par le prix élevé de la tomate que les producteurs de ce site ont reçu par rapport aux autres à cause des commerçantes qui viennent du Togo pour acheter, mais aussi les rendements très élevés sur ce site (près de 15 tonnes/ha). La différence est significativement différente de 0 au seuil de 1% entre la marge brute de la tomate à Bobo-Nord et celle du riz irrigué à la vallée du Kou. Par contre la tomate est moins rentable que le riz irrigué sur le site de Nakaguana. La différence qui est en faveur du riz irrigué est de 93.610 frs cfa et est significative au seuil de 5%. Ce résultat traduit bien le fait que la tomate ne soit pas une culture appropriée pour ce site. En effet, le rendement moyen obtenu par ces producteurs est 11752 kg/ha avec un coefficient de variation de 17,2% alors que ceux de

Légéma ont obtenu 14 289 kg/ha avec un coefficient de variation de 5,5%.

La production du haricot vert fin à Légéma a donné une marge brute plus élevée que le riz irrigué avec une différence de 59.025 frs cfa par hectare. Cette différence est significative au seuil de 5%. Par contre sur le site de Nakaguana, cette culture est moins rentable que le riz irrigué (tableau 4.1). Cette situation explique la différence entre la politique de l'UCOBAM qui fixe un prix unique au producteur et la politique de la coopérative qui fait varier le prix au producteur selon la qualité du produit.

Les producteurs de la coopérative se retrouvent avec des produits de deuxième catégorie dont le prix est plus bas que celui fixé par l'UCOBAM à ses producteurs.

La culture du haricot vert boby est nettement moins rentable que celle du riz irrigué sur les deux sites qui produisent cette culture. La différence qui est en faveur du riz est de 31.930frs cfa/ha à Nakaguana et surtout de 115.630 frs cfa à Légéma. Cette différence est significative au seuil de 1%. Les producteurs ont obtenu pour cette culture un prix plus bas que celui du haricot vert fin. Une autre explication de cette différence entre les systèmes de production est le fait que la période de production correspond à celle du début du cycle des autres cultures comme la tomate et la pomme de terre .

La culture de l'oignon s'est révélée moins rentable que celle du riz sur tous les sites de production lorsque l'on considère le critère de la marge brute par hectare. La différence est significative au seuil de 1% pour les sites de Légéma et de Bobo-Nord. Par contre la différence est statistiquement non significative entre les marges brutes par hectare d'oignon du site de Nakaguana et celles du riz irrigué. La différence est particulièrement prononcée entre le site de Bobo-Nord et le riz irrigué. L'oignon est une culture dont le prix est faible sur les marchés urbains du Burkina Faso au moment des récoltes. Mais cette culture est moins exigeante en main d'œuvre que le riz irrigué dans la mesure où des opérations culturales comme le sarclage ne sont pas exécutées sur les parcelles d'oignon.

La pomme de terre est la culture la plus rentable pour les producteurs de Nakaguana. Sur ce site cette culture présente une différence de marge brute par hectare de 98.035 frs cfa avec celle du riz irrigué. Cette différence est significativement différente de 0 au seuil de 1%. Par contre cette culture est moins rentable que le riz irrigué sur le site de Légéma. Ce résultat confirme le fait que la culture de la pomme de terre est récente sur ce site et qu'elle n'est pas appropriée comme la tomate. Nous n'avons pas pu obtenir des données secondaires sur cette culture. Les producteurs

qui ont cette culture sur leurs parcelles disent avoir commencer à cultiver la pomme de terre que l'année passée seulement.

Le chou pommé est moins rentable que le riz irrigué quelque soit le site de production. La différence qui est en faveur du riz irrigué est particulièrement plus importante sur le site de Légéma où les producteurs n'ont obtenu que 215.900 frs cfa par hectare. Le faible niveau de rentabilité du chou pommé à Légéma s'explique par le fait que dans la région, des sites de production comme Samandéni, Banzon et Nasso se sont spécialisés dans la production de cette culture. Les producteurs de Légéma ont des rendements plus bas que ceux des autres sites de production maraîchère.

Pour les producteurs de Bobo-Nord, la laitue offre un avantage de marge brute par hectare par rapport au riz irrigué certain à cause de son prix élevé puisque le producteur a la possibilité de vendre directement aux consommateurs de la ville de Bobo Dioulasso. La différence est 82.335 frs cfa par hectare et est significativement différente de 0 au seuil de 1%. Malgré cet avantage de la laitue, il faut avouer qu'il n'est pas possible pour un producteur de cultiver un ha de laitue par manque de ressources terre et de main d'œuvre. En outre, l'écoulement risque d'être très difficile pour le producteur.

L'aubergine est une culture qui s'est révélée moins rentable, en terme de valeur de la marge brute par hectare, que le riz irrigué sur le site de Bobo-Nord. Cette année, l'aubergine a été l'objet d'attaques d'insectes sur ce site de production et les rendements obtenus sont plus bas que les années passées selon les observations des producteurs. De plus, la qualité a été moyenne, ce qui a contribué à baisser le prix sur le marché de Bobo Dioulasso. Cette année, les producteurs du site de Bobo-nord ont été moins compétitifs que ceux des autres sites de production maraîchère.

Le critère de la marge brute par hectare montre que dans chaque système de production, les cultures maraîchères qui caractérisent le système de production sur le plan de la rentabilité financière sont aussi plus rentables que le riz irrigué.

4.2. LES MARGES BRUTES PAR JOURNÉE DE TRAVAIL DES CULTURES MARAÎCHÈRES

Le tableau 4.2 suivant donne les moyennes des marges brutes par journée de travail selon les cultures et le site de production.

Tableau 4.2: Marges brutes par journée de travail et par culture selon le site

Culture selon le site	Moyenne	Coefficient de variation
LEGEMA		
Tomate	2.400	300,2%
Haricot vert fin	3.290	136,2%
Haricot vert boby	2.195	197%
Oignon	1.950	98,5
Pomme de terre	2.950	145,7
Chou pommé	2.045	105,6
NAKAGUANA		
Tomate	2.320	67%
Haricot vert fin	3.655	43,6%
Haricot vert boby	2.450	132,5%
Oignon	2.875	62,5%
Pomme de terre	4.590	49,2%
Chou pommé	2.675	57,2%
BOBO NORD		
Tomate	1.050	153,1%
Oignon	1.530	142,8%
Chou pommé	1.890	175,7%
Laitue	1.215	158,9%
Aubergine	1.690	164,8%
Riz irrigué	1.505	135,6%

Source: Résultats de notre enquête maraîchère (campagne 1992-1993)

4.2.1 Les différences de marges brutes par journée de travail entre les systèmes de production

Lorsque l'on considère la somme de 1000 frs cfa comme rémunération journalière de la main d'oeuvre salariée en culture cotonnière (SOFITEX, 1992), on s'aperçoit que les marges brutes par journée de travail sur tous les sites de production sont plus élevées que ce montant. Ces résultats montrent que la culture maraîchère rémunère les efforts des paysans tout comme le coton qui est la principale culture pluviale de rente de la région.

D'une manière générale, on observe une grande dispersion entre les marges brutes par journée de travail des exploitations dans tous les sites. Les coefficients de variation entre les producteurs varient entre 43,6% et 300,2%. Cela est sans doute dû au fait que les niveaux d'intensité d'utilisation de la main d'oeuvre varient beaucoup pour les opérations comme l'entretien des pépinières, le sarclage, l'entretien des canaux d'irrigation et la récolte. Cette dispersion est particulièrement plus prononcée pour le site de Bobo-nord où les casiers sont le plus souvent confectionnés à la main. Il faut beaucoup d'entretiens (donc de temps de travaux) à cause des ruptures très fréquentes qui laissent échapper l'eau au détriment des cultures.

La tomate procure 2.400 frs cfa par journée de travail à Légéma, et 2.320 frs cfa à Nakaguana et 1.050 frs cfa pour le site de Bobo-Nord. La différence est significative au seuil de 1% entre les marges des sites de Légéma et Bobo-nord d'une part et entre celles de Nakaguana et de Bobo-nord d'autre part. Par contre lorsque l'on considère les différences entre les producteurs, la variabilité de la marge brute est plus grande à Légéma (300,2%) que sur les autres sites: 153,1% comme coefficient de variation pour le site de Bobo-nord et 67% pour le site de Nakaguana. L'importance de cette rémunération du travail à Légéma s'explique par le système de production qui exige moins de main d'oeuvre pour l'irrigation. En effet la tomate dans ce village est cultivée dans un bas-fond et l'humidité résiduelle après la saison des pluies suffit presque pour la maturation de la tomate. Par contre pour le site de Bobo-nord, l'irrigation est manuelle de sorte que les temps de travaux sont plus élevés sur ce site que dans les autres systèmes de production.

Le haricot vert fin est plus rentable sur le site de Nakaguana que sur celle de Légéma. La différence est de 365 frs cfa par journée de travail et est significativement différente de 0 au seuil de 1%. Pourtant avec le critère de la marge brute par hectare, le haricot vert fin s'est révélé plus rentable sur le site de Légéma que dans celui de Nakaguana. Ces résultats quelques peu

contradictoires s'expliquent par les fréquences d'irrigation qui sont plus élevées à Légéma dont le sol est sableux. Les producteurs de Légéma dépensent plus de temps de travaux sur l'irrigation que ceux de Nakaguana. le coût de la main d'œuvre est de 140 000 frs cfa par hectare de haricot vert fin à Légéma contre 125 000 frs cfa à Nakaguana.

Il en est de même pour le haricot vert boby qui est soumis aux mêmes exigences de main d'œuvre sur le site de Légéma. Cette culture présente une différence de 355 frs cfa par journée de travail entre les 2 systèmes de production et est significativement différente de 0 au seuil de 1%. Les coefficients de variation du haricot vert fin et du haricot vert boby sont plus élevés sur le site de Légéma que sur celui de Nakaguana.

Les cultures comme l'oignon, le chou pommé et la pomme de terre sont plus rentables sur le site de Nakaguana que sur celui de Légéma. Les différences sont de 925 frs cfa pour l'oignon, 630 frs cfa pour le chou pommé et surtout 1640 frs cfa pour la pomme de terre. Ces différences sont toutes significativement différentes de 0 au seuil de 1%.

Les besoins de main d'œuvre de la tomate et de la laitue font que ces cultures qui étaient les plus rentables du point de vue de la marge brute par hectare ne le sont plus quand on considère le critère de la marge brute par journée de travail sur le site de Bobo-nord. Le chou pommé et l'aubergine sont les cultures les plus rentables avec ce critère mais leurs coefficients de variation sont élevés ce qui traduit une grande disparité dans les marges brutes par journée de travail des producteurs de l'échantillon.

A l'exception de la tomate, les marges brutes par journée de travail des cultures maraîchères sont plus élevées sur le site de Nakaguana que sur celui de Légéma qui sont à leur tour plus élevées que celles de Bobo-nord. Lorsque l'on considère les coefficients de variation, on s'aperçoit que les marges brutes par journée de travail des producteurs sont moins dispersées sur le site de Nakaguana que sur les autres sites. L'organisation coopérative permet de bien rémunérer le travail des producteurs tout en réduisant les disparités dans les bénéfices obtenus par ces producteurs. Les différences entre les marges brutes par journée de travail entre le système de production de la coopérative et celle des autres systèmes de production sont significativement différentes de 0 au seuil de 1%. Ce résultat nous permet d'accepter l'hypothèse 1 de l'étude.

4.2.2 Comparaison entre les marges brutes par journée de travail des cultures maraîchères avec celle du riz irrigué

Des résultats par site, on observe que les marges brutes par journée de travail de la tomate sont plus élevées que celle du riz pour les exploitations de Légéma avec une différence de 895 frs cfa par journée de travail contre 815 frs cfa à Nakaguana et 25 frs cfa à Bobo Nord. Les différences sont significativement différentes de 0 au seuil de 1% entre la marge brute du riz irrigué et celles de la tomate sur les sites de Légéma et de Nakaguana. Ces résultats s'expliquent non seulement par le fait que les marges brutes par hectare de la tomate soient plus élevées que celle du riz irrigué mais aussi par le fait que le riz exige beaucoup plus de main d'œuvre que la tomate.

Le haricot vert fin et le haricot vert boby sur les sites de Légéma et de Nakaguana se sont révélés plus rentables que le riz en terme de marge brute par journée de travail. Cette différence est significativement différente de 0 au seuil de 1%. Cet avantage du haricot vert fin et du haricot vert boby s'explique par le fait que le haricot exige moins de travaux de préparation du sol que le riz et surtout n'est pas repiqué comme les autres cultures. Ce qui réduit le temps en terme d'homme-heures.

L'oignon, le chou pommé et la pomme de terre sont des cultures qui sont plus rentables que le riz irrigué sur les sites de Légéma et de Nakaguana (voir la tableau 4.2). La différence est significativement différentes de 0 au seuil de 1% pour toutes ces cultures.

L'oignon et l'aubergine sur le site de Bobo-nord sont plus rentables que le riz irrigué. La différence est faible mais elle est significativement différente de 0 au seuil de 5% au profit de l'aubergine et non significativement différente de 0 entre l'oignon et le riz irrigué.

Par contre les exigences en temps de travaux d'irrigation de la laitue sur le site de Bobo-nord font que cette culture est moins rentable que le riz irrigué. La différence est 390 frs cfa par journée de travail en faveur du riz irrigué.

Le critère de la marge brute par journée de travail montre, à l'exception de la laitue à Bobo-nord, que les cultures maraîchères sont financièrement plus rentables que le riz irrigué dans les systèmes de production de la région ouest du Burkina Faso. Les différences sont significativement différentes de 0 au seuil de 1%. Ce résultat nous permet d'accepter l'hypothèse 2 de l'étude.

4.3 LA REMUNERATION DU CAPITAL INVESTI

Tableau 4.3: Taux de rémunération du capital investi par culture et selon le site (en %)

Culture selon le site	Moyenne des taux	Coefficient de variation
LEGEMA		
Tomate	174%	274,3%
Haricot vert fin	209%	127,5%
Haricot vert boby	80%	189,7%
Oignon	109%	36,9%
Pomme de terre	85%	25%
Chou pommé	75%	24,2%
NAKAGUANA		
Tomate	102%	52%
Haricot vert fin	135%	54,7%
Haricot vert boby	93%	147,5%
Oignon	146%	28,6%
Pomme de terre	172%	23,4%
Chou pommé	85%	31,5%
BOBO - NORD		
Tomate	141%	92,8%
Oignon	119%	103,7%
Chou pommé	101%	109,5%
Laitue	200%	118,7%
Aubergine	93%	98,7%
Riz irrigué	107%	52,5%

Sources : Résultats de notre enquête maraîchère (campagne 1992-1993)

4.3.1 Les différences entre les systèmes de production dans les taux de rémunération du capital investi

La culture de la tomate rémunère mieux le capital dans le système de production de Légéma que dans les autres systèmes de production. Le taux de rémunération est de 174% à Légéma, 141% à Bobo Nord et 102% à Nakaguana. Les différences entre les taux obtenus par les producteurs de Légéma et de Bobo-Nord d'une part et celle entre les producteurs de Légéma et de Nakaguana d'autre part sont significativement différentes de 0 au seuil de 1% selon le test de student. Cette différence est aussi significative entre les producteurs de Bobo-Nord et de Nakaguana au seuil de 5%. Cette qualité de la tomate à Légéma avait été constatée avec les critères de marge brute par hectare de culture et celui de marge brute par journée de travail. Il faut aussi remarquer que la redevance payée par les producteurs de Légéma est inférieure à celle payée par les producteurs de Nakaguana à savoir 186.000frs/ha contre 225.000 frs/ha (Tableau 4.3).

Sur ce même site de production, on a enregistré le plus faible coefficient de variation dans les valeurs du taux de rémunération du capital obtenu. En effet le coefficient de variation est de 47,3% dans le site de Légéma contre 52% à Nakaguana et 92,8% à Bobo-Nord. Les différences dans les prix des engrais et des produits au niveau des producteurs de Bobo-Nord expliquent la valeur élevée du coefficient de variation sur ce site.

Le haricot vert fin et le haricot vert bobby sont cultivés par les systèmes de production du groupement maraîcher et de celui de la coopérative.

Le haricot vert fin rapporte plus par francs investi dans le site de Légéma que dans celui de Nakaguana avec un taux de rémunération du capital de 209% contre 135%. La différence est significativement différente de 0 au seuil de 1% selon le test de student. Par contre la dispersion des valeurs de cet indicateur entre les producteurs est plus grande dans le système de production du groupement maraîcher (celui de Légéma). Cette situation est due au fait que les producteurs de Légéma doivent acheter les produits phytosanitaires et traiter eux même leurs cultures. De ce fait, les dépenses sur ces produits varient selon le producteur.

En ce qui concerne le haricot vert bobby, les valeurs obtenues ne diffèrent pas beaucoup entre le système de production de la coopérative et celui du groupement maraîcher. Les taux de rémunération sont de 93% à Nakaguana et de 80% à Légéma. La différence entre les valeurs de

taux de rémunération du capital investi obtenus par les producteurs des 2 systèmes est significative au seuil de 5%. Pour ce qui est de la dispersion entre les producteurs, on observe la même tendance que celle du haricot vert fin.

L'oignon s'est révélée être plus rentable dans le système de production de la coopérative que dans les autres systèmes de production. Les taux de rémunération sont de 146% à Nakaguana, 119% à Bobo-Nord et 109% pour le site de Légéma. La différence entre les taux de ces systèmes de production est significative au seuil de 1%. Dans ce même site de Nakaguana, le coefficient de variation est le plus faible à savoir 28,6% contre 36,9% à Légéma et 103,7% à Bobo-Nord. Cette différence s'explique par le fait que l'oignon est une culture qui bénéficie d'un contrat d'achat par un exportateur. Celui-ci a offert un prix intéressant à la coopérative. Par contre sur le site de Bobo-Nord, les prix de vente varient beaucoup entre les producteurs. Il en est de même pour les coûts de production.

La pomme de terre, tout comme les 2 types de haricot vert n'est pas cultivée par les producteurs non organisés comme ceux du site de Bobo-Nord. Cette culture a un taux de rentabilité de 172% avec un coefficient de variation de 23,4% pour le site de Nakaguana contre un taux de 85% avec un coefficient de variation de 25% à Légéma. La différence est significative au seuil de 1%. Le fait qu'un franc investi dans cette culture à Nakaguana rapporte le double de ce qu'il aurait donné à Légéma s'explique d'une part par le fait que le prix obtenu pour cette culture soit plus élevé à Nakaguana à cause du contrat avec des exportateurs et d'autre part les rendements obtenus sur ce site sont plus élevés.

Le système de production de Bobo-Nord a obtenu le taux de rentabilité le plus élevé en ce qui concerne le chou pommé à savoir 101% alors que le site de Nakaguana a obtenu 85% et celui de Légéma 75%. La différence entre le site de Bobo-Nord et les autres systèmes de production est significative au seuil de 1%. Par contre cette différence est non significative entre les producteurs de Légéma et de Nakaguana. Tout comme pour les autres cultures dans le système de production de Bobo-Nord, le coefficient de variation est très élevé (109,5%).

La laitue et l'aubergine sont cultivées dans le site de Bobo-Nord seulement. Les autres systèmes de production rencontrent beaucoup de difficultés dans l'écoulement de ces produits surtout en ce qui concerne la laitue.

La laitue est la culture qui rémunère mieux le capital dans ce site. Le taux de rémunération est de 200% avec un coefficient de variation de 118,7% entre les producteurs.

L'aubergine par contre à cause des problèmes d'attaque parasitaire s'est retrouvée être la moins rentable parmi les cultures de ce système de production. Cette culture a obtenu un taux de rentabilité de 93% pour un coefficient de variation de 98,7%.

La comparaison des taux de rémunération du capital investi par les cultures dans les trois systèmes de production maraîchère de la région Ouest permet d'observer une spécialisation des systèmes de production à des cultures précises. Cela a été démontré par les résultats du critère de la marge brute par journée de travail. La tomate et le haricot vert fin sont les cultures les plus rentables pour le système de production du groupement maraîcher alors que dans le système de production de la coopérative, la pomme de terre et l'oignon sont les cultures qui rémunèrent mieux le capital investi. Quand au système de production sans organisation des producteurs, la laitue et la tomate se sont mieux comportées du point de vue taux de rentabilité. En dehors de la pomme de terre et du chou pommé à Légéma, du haricot vert boby et du chou à Nakaguana et de l'aubergine à Bobo-Nord, les taux de rentabilité obtenus sont tous supérieur à 100%. Cela veut dire que pour ces cultures, un franc investi rapporte plus de 1 franc de bénéfice brute. On peut donc dire que les cultures maraîchères dans la région Ouest sont financièrement rentables pour les producteurs.

Dans le système de production de Légéma, le haricot vert fin, la tomate et l'oignon sont les cultures qui rémunèrent mieux le capital investi. Sur le site de Nakaguana, c'est la pomme de terre, l'oignon et le haricot vert fin. Par contre dans le système de production de Bobo Nord, c'est la laitue qui est plus rentable lorsque l'on considère le taux de rémunération du capital investi. Mais sur ce site, seule l'aubergine a un taux de rentabilité inférieur à 100%.

4.3.2 Comparaison entre les taux de rémunération du capital des cultures maraîchères et avec celui du riz irrigué

La tomate est financièrement plus rentable que le riz irrigué dans les systèmes de production du groupement maraîchers et celui sans organisation des producteurs. En effet, le taux de rémunération du riz irrigué est de 107% alors que celui de la tomate est de 174% et 141% pour les 2 systèmes de production respectivement mais le coefficient de variation de la tomate du site de Bobo-Nord qui est de 92,8% est plus élevé que celui du riz irrigué à savoir 52,5%. Dans le système de production de la coopérative par contre, la tomate est moins rentable sur le plan

financier que le riz irrigué. La différence du taux de rémunération du capital investi entre le riz irrigué et la tomate est significative au seuil de 1% dans chacun des systèmes de production maraîchère.

Le haricot vert fin procure des taux de rémunération du capital plus élevés que celui du riz irrigué dans les 2 systèmes de production maraîchères. En effet, le taux est de 209% à Légéma et 135% à Nakaguana. Mais le coefficient de variation de cette culture est plus élevé à Légéma que celui du riz irrigué à cause des différences dans la valeur des intrants (engrais et produits de traitement phytosanitaire). Il faut se rappeler que dans le système de production de Légéma, les producteurs sont approvisionnés par le groupement maraîcher mais ils décident eux même des quantités à appliquer. De sorte que malgré les conseils de l'agent d'encadrement, chaque producteur procède à des ajustements dans les quantités d'engrais et de produits de traitement utilisés.

Le haricot vert bobby n'est pas financièrement plus rentable que le riz irrigué. Les taux de rémunération du capital investi sont de 93% et 80% dans les systèmes de production de Nakaguana et de Légéma respectivement. La différence entre le riz irrigué et le haricot vert boby sur les système de production est significative au seuil de 1%.

Dans les 3 systèmes de production, l'oignon s'est révélée plus rentable que le riz irrigué surtout à Nakaguana avec un taux de rémunération de 146% avec un faible coefficient de variation entre les producteurs à savoir 28,6% contre 107% de taux de rentabilité et un coefficient de 52,5% pour le riz irrigué. La différence est significative au seuil de 1%.

La pomme de terre est plus rentable que le riz irrigué dans le système de production de la coopérative. Par contre dans le système de production du groupement villageois, cette culture est financièrement moins rentable que le riz irrigué.

Le chou pommé n'est pas une culture plus rentable que le riz irrigué dans les 3 systèmes de production de la région Ouest lorsque l'on considère le taux de rémunération du capital investi. Les valeurs obtenues sont de 101% (avec un coefficient de variation de 109,5%) sur le site de Bobo-Nord, 95% (avec un coefficient de variation de 31,5%) pour le site de Nakaguana et enfin 75% (pour de coefficient de variation de 24,2%) pour le système de production de Légéma. La différence entre les taux obtenus par les producteurs du riz irrigué et ceux du chou pommé est significative au seuil de 5%.

Dans le site de Bobo-Nord, la laitue a donné un taux de rémunération du capital qui est presque le double de celui du riz irrigué à la vallée du Kou. Les valeurs obtenues sont de 200% contre 107%. Mais il faut remarquer que tout comme pour les autres cultures dans ce site, les coefficients de variations sont élevés à cause de la multiplicité des techniques de production et des sources et coûts des facteurs de production qui caractérisent ce système de production.

L'aubergine, qui a été cultivée par les producteurs de Bobo-Nord seuls, avec un taux de rémunération du capital de 93% et un coefficient de variation de 98,7%, est financièrement moins rentable que le riz irrigué. La différence du taux de rémunération qui est en faveur du riz irrigué est significative au seuil de 5%.

Le critère du taux de rémunération du capital investi confirme les résultats obtenus avec les critères de la marge brute par hectare et de la marge brute par journée de travail. En effet, la tomate et le haricot vert fin rémunèrent mieux le capital investi à Légéma. A Nakaguana, les cultures les plus rentables sont la pomme de terre et l'oignon. A Bobo-Nord ce sont la laitue et la tomate qui ont donné les meilleurs taux de rémunération par francs investis. Ces cultures, dans ces systèmes de production sont financièrement plus rentables que le riz irrigué pour la campagne 1992-1993.

CHAPITRE 5. RESULTATS DE L'ANALYSE DES STRATEGIES D'ALLOCATION DES RESSOURCES DES PRODUCTEURS FACE A LA BAISSSE DU PRIX DE LEURS PRODUITS

Ce chapitre présente les résultats des calculs du modèle de programmation linéaire pour les producteurs représentatifs des systèmes de production décrits dans le paragraphe 2 du chapitre 4. Rappelons que nous n'avons considéré que les producteurs des deux premiers systèmes de production à savoir Légéma et Nakaguana car les données secondaires sur le site de Bobo-nord n'existent pas même au niveau des structures de la vulgarisation et de la recherche agricole.

Les résultats seront présentés par producteur représentatif de chaque système de production. La solution du modèle de base est comparée au plan (les cultures et l'allocation des ressources) du producteur pour la campagne 1992-1993. Par la suite les stratégies d'allocation des ressources par le producteur représentatif seront décrites à travers les solutions du modèle pour des pourcentages de baisse de la marge brute espérée qui est causée par la baisse du prix des produits maraîchers.

5.1. RESULTATS DU MODELE DU PRODUCTEUR REPRESENTATIF DU SYSTEME DE PRODUCTION DE LEGEMA

Le chapitre 3 a exposé les éléments de base du producteur représentatif du système de production de Légéma. Ce producteur dispose de 1,25 ha et a le choix de produire de la tomate, du Haricot vert fin et du Haricot vert boby² avec sa main d'oeuvre familiale qui varie selon la période de culture. Il a la possibilité d'utiliser de la main d'oeuvre salariée après la première période (Septembre-Octobre) qui correspond à celle des récoltes dans la région Ouest du Burkina Faso.

² Pour le site de Légéma, les données secondaires portent sur la tomate, le haricot vert fin et le haricot vert boby.

5.1.1. Les résultats du modèle de base du producteur représentatif de Légéma

La solution du modèle de base (plan prédit par le modèle) contient les cultures et procède à une utilisation des ressources de production (la terre et la main d'oeuvre familiale et salariée) que nous présentons dans le tableau suivant:

Tableau 5.1.: Plan réel et plan prédit par le modèle de base de Légéma

Activités	Valeurs observées	Valeurs prédites par le modèle
<u>Cultures</u> (en ha)		
- Tomate	1	1,24
- Haricot vert fin	0,25	0,01
<u>Main d'oeuvre familiale utilisée</u> (en heures)		
Période 1 (Septembre-Octobre)	812	830,68
Période 2 (Novembre-Décembre)	2120	2120
Période 3 (Janvier-Février)	1800	2080
Période 4 (Mars-Avril)	136	168,99
Période 5 (Mai-Juin)	64	62,13
<u>Main d'oeuvre salariée utilisée</u> (en heures)		
Période 1 (Septembre-Octobre)	0	0
Période 2 (Novembre-Décembre)	801	424
Période 3 (Janvier-Février)	0	156,67
Période 4 (Mars-Avril)	0	0
Période 5 (Mai-Juin)	0	0
Marge brute espérée	-	558.065
somme des déviations négatives des marges brutes	-	358.252

Source: Résultats de l'estimation du modèle MOTAD

La solution du modèle de base décrit assez bien la réalité du système de production (plan réel) observée à partir de notre enquête: l'importance de la culture de la tomate dans ce site et la culture du haricot vert fin. Ces deux (2) cultures se sont révélées être les plus rentables au niveau de l'analyse de la rentabilité financière pour ce système de production.

La solution du modèle de base peut être analysée en terme de répartition des cultures sur la superficie disponible et d'allocation de la main d'oeuvre familiale et salariée.

5.1.1.1. Répartition des superficies selon les cultures dans la solution du modèle de base de Légéma

La solution du modèle de base choisit pour le producteur représentatif de ce système de production, une superficie de 1,24 ha de tomate et 0,01 ha de haricot vert fin. On peut dire que cette solution est celle de la culture de tomate uniquement. Ce plan de production permet de minimiser la somme des déviations négatives des marges brutes autour de la moyenne obtenue au bout des 7 années de culture . La valeur absolue des déviations négatives au cours de ces 7 années de culture est de 358.252 frs cfa. Pourtant, les résultats de la collecte des données primaires montrent que le producteur représentatif cultive 1 ha de tomate et 0,25 ha de haricot vert fin en début de la campagne maraîchère. Nous avons remarqué que certains producteurs après la vente du haricot vert fin en décembre, cultivent du haricot vert boby sur les parcelles qui comportaient le haricot vert fin. Le haricot vert boby est la culture qui a non seulement la marge brute moyenne par hectare la plus faible mais la plus variable au cours des campagnes maraîchères.

Cette culture qui est vendue après les périodes de pointes de la demande du haricot vert en Europe (en fin d'année) n'est généralement pas l'objet de contrats respectés entre les producteurs du site et les exportateurs. Les producteurs reçoivent souvent des prix plus faibles que ceux qui ont été promis en début de campagne. Cette campagne, le groupement a signé un contrat avec FLEX FASO et a décidé de cultiver par producteur, une superficie minimale de 0,25 ha de haricot vert fin. Pour le reste de sa superficie, le producteur à la possibilité de décider du choix des cultures. Ainsi donc sans ce contrat, les producteurs allaient emblaver toutes leurs parcelles en tomate ce qui est consistant avec la solution du modèle de base.

5.1.1.2. L'allocation de la main d'œuvre dans la solution du modèle de base de Légéma

Pour réaliser les opérations culturales, la main d'oeuvre familiale est largement utilisée dans la solution de base du modèle, ce qui traduit la réalité des systèmes de production agricole de la région Ouest du Burkina Faso. Au cours de la première période qui couvre les mois de Septembre et Octobre, le producteur représentatif utilise 65% de la main d'oeuvre familiale sur ses parcelles de culture. Cela équivaut au travail des 2 hommes adultes dont le producteur représentatif dispose. Cette période correspond au labour, concassage des mottes de terre, plannage des parcelles et à la préparation des pépinières et canaux d'irrigation. Il s'agit bien des opérations culturales qui demandent beaucoup d'efforts physiques et qui sont réalisées par ces derniers lors de notre enquête. Ces opérations culturales sont effectuées sur la culture de la tomate.

La solution du modèle de base montre que le producteur loue de la main d'oeuvre équivalent à 20% de sa main d'oeuvre familiale à la deuxième période et 8% à la troisième période. Cela est conforme aux exigences du sarclage et de l'irrigation de la tomate et de la récolte du haricot vert fin à cette même période. Pour respecter le nombre de jours de récolte maximum avant que le haricot vert ne se lignifie et forme des graines dans les gousses, le producteur est contraint de louer 255 heures de travail (ce qui représente 16 % de sa main d'oeuvre familiale). Dans cette même période, les sarclages de la tomate commencent. Quant à la troisième période sa demande de 170 heures de travail supplémentaire à la main d'oeuvre familiale s'expliquent par l'intensité des sarclages et du tuteurage³ de la tomate. Globalement lorsque l'on considère les 2 périodes, le producteur loue de la main d'oeuvre dans la solution du modèle de programmation linéaire. Par contre dans le plan de production observé, le producteur couvre ses besoins de main d'œuvre à la troisième période avec la main d'œuvre familiale. Les dernières périodes de la campagne correspondent à la récolte et à la vente de la tomate au bord des parcelles. Le plan de production n'exige que 8% et 6% de la main d'oeuvre familiale pour cette opération culturelle pendant ces périodes.

³ Le plant de tomate doit être attaché avec une branche d'arbuste pour qu'il reste droit ce qui améliore la floraison, puis la production tout en évitant l'attaque par certaines maladies et les termites au sol.

5.1.2. Les résultats du modèle avec des scénarios de baisse des prix des produits maraîchers du producteur représentatif de Légéma

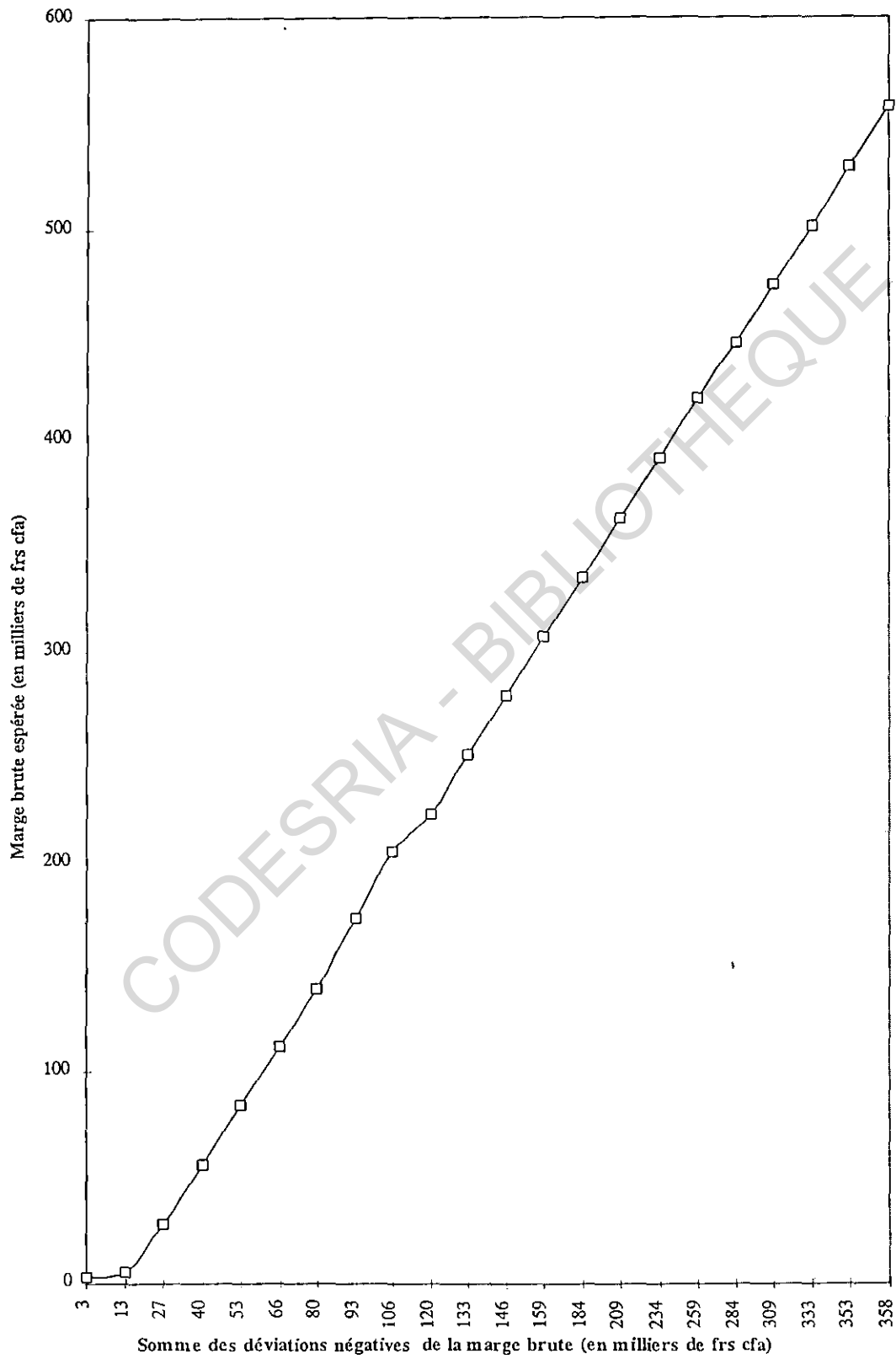
Dans le paragraphe 4, nous avons montré que le modèle prend en compte la baisse du prix des produits maraîchers à travers la baisse de la marge brute espérée. Dans cette situation, il s'agit de considérer que le producteur, face à la situation générale de baisse des prix de ses produits est à même de prendre en compte les variations à la baisse du prix de chaque produit et se fixe une valeur de marge brute à atteindre.

Nous avons estimé le modèle pour des scénarios de baisse de la marge brute espérée du producteur représentatif du système de production. Ces scénarios consistent à multiplier la marge brute espérée que nous avons calculée dans le tableau 3.7 par des pourcentages de baisse (de 1% jusqu'à 99%). Le logiciel Gams a permis de calculer aisément le modèle pour ces différentes valeurs de la marge brute espérée.

On s'aperçoit inéluctablement que le producteur change de stratégie en choisissant d'allouer ses ressources aux cultures de la solution du modèle de base de sorte à minimiser la somme des déviations négatives des marges brutes par rapport à la moyenne au cours des 7 années de cultures. Avec la baisse de la marge brute espérée, l'allocation de la superficie aux cultures et l'utilisation de la main d'oeuvre changent dans le sens d'une réduction de la superficie de tomate, qui devient la culture qui augmente les risques de perte financière, au profit du haricot vert fin. On peut représenter par une figure, la frontière des risques efficients de production selon les valeurs de la marge brute espérée et la somme des déviations négatives des marges brutes correspondantes. Cette frontière représente les plans de production qui présentent un risque de perte financière minimum.

Sur cette figure, on observe que plus la marge brute espérée est élevée plus les déviations négatives de la marge brute par rapport à la moyenne au cours des années de cultures sont élevées. Les plans optima de production du producteur représentatif sont distribués tout au long de cette courbe. La pente de la courbe est négative ce qui veut dire que le risque additionnel de perte financière augmente avec le niveau de la marge brute espérée.

Frontière des risques efficaces du producteur représentatif de
Légéma



Lorsque le pourcentage de baisse de la marge brute espérée augmente progressivement de 1% jusqu'à 99%, le producteur choisit des plans de production que l'on peut classer en 2 groupes. Le premier groupe consiste dans un premier temps à cultiver beaucoup plus de tomate en remplaçant chaque fois une partie de la superficie de tomate par la culture du haricot vert fin. Le second groupe est constitué par des plans de production de haricot vert uniquement. Au sein de chaque groupe de plans de production, l'allocation des facteurs de production: superficies à cultiver et l'utilisation de la main d'oeuvre familiale et salariée avec la baisse de la marge brute espérée se font de la manière suivante :

5.1.2.1. Le premier Groupe de plans de production du producteur représentatif de Légéma

Le producteur commence à diminuer sa superficie de tomate au profit du haricot vert dès que la marge brute espérée baisse de plus de 10%. En effet, il emblave 0,27 ha de haricot vert fin à 15% de baisse de la marge brute espérée. Cette solution correspond à cultiver 0,78 ha de tomate contre 0,93 ha de tomate à la solution de la baisse de 10% de la marge brute espérée. Le producteur représentatif cultive 1 ha sur une superficie totale de 1,25 ha. Cette situation lui permet de réduire la main d'oeuvre à embaucher à la troisième période et surtout de garder la même quantité de main d'oeuvre familiale et salariée à la période de pointe de la récolte du haricot vert qui correspond à la période 2.

La réduction de la superficie de tomate se fait progressivement dans le but de minimiser la somme des déviations négatives et de préserver cette quantité de main d'oeuvre jusqu'à une baisse de 35% du prix reçu par le producteur. Cette situation correspond à 334.792 frs cfa comme valeur de marge brute espérée et consiste à cultiver 0,710 ha de haricot vert et pratiquement pas de tomate c'est à dire 0,01 ha . A partir de la baisse de la marge brute espérée, le producteur ne peut plus accroître la superficie du haricot vert à cause de la contrainte de main d'oeuvre disponible.

Tableau 5.2: Plans de production pour différents scénarios de baisse de la marge brute du producteur de Légéma

	Modèle de base	Différents scénarios de baisse de la marge brute (en %)							
		1	5	25	40	45	75	95	99
Tomate	1,24	1,21	1,09	0,47	0,01	0	0	0	0
Haricot vert fin	0,01	0,02	0,09	0,44	0,71	0,65	0,30	0,06	0,01
Marge brute espérée (en 1000 frs cfa)	558	530	502	391	307	279	112	56	6
Somme des déviations négatives de la marge brute (en 1000 frs cfa)	358	353	333	234	159	146	66	13	3

Source: Résultats de l'estimation du modèle MOTAD

Ce tableau 5.2 montre la substitution progressive de la superficie de la tomate par celle du haricot vert fin résultant de la baisse de la marge brute espérée. Nous avons choisi les résultats de quelques valeurs pertinentes de pourcentage de baisse de la marge brute espérée. L'annexe 6 montre les résultats en terme de superficie par culture, de la marge brute espérée et de la somme des déviations négatives de la marge brute pour tous les scénarios de baisse de la marge brute espérée. On remarque sur ce tableau que la substitution se fait au profit du haricot vert fin jusqu'à ce que la valeur de la marge brute espérée tende vers 1/100 de la valeur initiale. Cette valeur de la marge brute espérée qui est 6.000 frs cfa est la limite à laquelle le producteur représentatif de ce système de production décide de ne plus cultiver ni de la tomate, ni du haricot vert sur ses parcelles.

5.1.2.2. Le second groupe de plans de production du producteur représentatif de Légéma

Lorsque la marge brute espérée baisse de 40%, le producteur représentatif décide de plus ne produire de la tomate. La somme des déviations négatives de la marge brute autour de la moyenne est de 158.853 frs cfa. Le plan consiste à produire 0,65 ha de haricot vert avec 384 heures de travail à la première période et 2340 heures à la deuxième période. La main d'oeuvre des autres périodes n'est pas utilisée pour les cultures maraîchères.

Le producteur emblave 0,25 ha de haricot vert fin c'est à dire $1/5^{\text{ème}}$ de sa superficie disponible lorsque la marge brute espéré baisse de 80%. Pour réaliser ce plan de production, il utilise seulement 140 heures et 851 heures respectivement aux périodes 1 et 2 correspondantes à la production de cette culture. Ce qui représente à peu près 10 % et 30% de la main d'oeuvre familiale disponible. La baisse tendancielle atteint sa limite à 99% de baisse du prix moyen ou le producteur décide de plus pratiquer cette activité de culture de la tomate et de haricot vert fin sur ce site de production.

Les solutions du modèle de programmation linéaire montrent que les stratégies d'allocation des ressources des producteurs de Légéma consistent à produire de la tomate et très peu de haricot vert fin. Lorsque la marge brute espérée baisse, le producteur augmente la superficie de haricot vert au détriment de la tomate. Si la baisse de la marge brute espérée se poursuit, il réduit progressivement la superficie de haricot vert fin. Ces solutions nous permettent d'affirmer que si la baisse de marge des prix des produits maraîchers se poursuit, les producteurs de Légéma vont réduire la superficie de la tomate puis celle du haricot vert fin ce qui va contribuer à baisser l'offre de ces produits maraîchers qui sont les seules sources de revenus des producteurs de ce site de production.

5.1.3 Les prix de référence du producteur représentatif de LEGEMA

Les prix de référence représentent les coûts d'opportunité des facteurs de production. Ils sont en fait les valeurs marginales de la production dans l'économie conventionnelle (selon, Maatman et Schweigman, op, cit) et correspondent au revenu supplémentaire auquel le producteurs représentatif renonce lorsqu'il ne cherche pas à utiliser une unité supplémentaire de cette ressource qui est saturée. Si le niveau de la ressource n'est pas restrictif, le prix de référence de cette ressource est nul. Cela signifie que l'utilisation additionnelle d'une unité de ce facteur ne permet pas une amélioration de la valeur de la fonction objectif. Dans notre étude cette fonction objectif consiste à minimiser la somme des déviations totales de la marge brute du producteur par rapport à la moyenne. Le tableau 5.3 donne les prix de références du producteurs représentatif de Légéma.

Tableau 5.3 : Prix de référence du producteurs de Légéma

Ressources et cultures	Modèle de base	1%	5%	25%	40%	75%	95%	99%
Tomate	-	-	-	-	-	74895	74895	74895
Haricot vert boby	115305	115305	115305	115305	115305	237675	237675	237675
Main d'œuvre période 2	-54	-54	-54	-54	-54	0	0	0

Source: Résultats de l'estimation du modèle MOTAD

Dans la solution du modèle de base, le haricot vert boby et le facteur travail à la deuxième période ont des prix de référence non nuls. Les autres cultures et le facteur travail pour les périodes 1, 3, 4, et 5 ont des prix de référence qui sont égal à 0. Par conséquent, l'utilisation additionnelle de ces facteurs n'a pas d'influence sur la valeur de la fonction objectif dans la solution optimale du modèle.

Le prix de référence obtenu par les calculs du modèle pour le haricot vert boby est de 115.305 alors que celui de la main d'oeuvre à la deuxième période est de - 54,398. Cela signifie que si le producteur représentatif décide de faire un hectare de haricot vert boby, la somme des déviations négatives des marges brutes par rapport à la moyenne augmente de 115.305 frs cfa. Ce qui augmente les risques de pertes financières du producteur représentatif de Légéma. Par contre s'il disposait d'une heure supplémentaire pour travailler sur ses parcelles à la deuxième période, il réduit les déviations totales de sa marge brute par rapport à la moyenne de près de 54 frs. La main d'œuvre à la période 2 est une contrainte à la réduction des pertes financières du producteur représentatif.

Les solutions du groupe 1 c'est à dire celles obtenues avec les scénarios de baisse de la marge brute espérée de 1% jusqu'à 40% engendrent une utilisation de main d'oeuvre et de choix de culture présentant les mêmes coûts d'opportunité des facteurs que dans la solution du modèle base. Les prix de référence changent avec la décision de choisir un plan de production issu des solutions du groupe 2 par le producteur représentatif du système de production de Légéma.

A partir de 45% de baisse de la marge brute espérée, un hectare de haricot vert boby augmente les déviations négatives de la marge brute de 237.675 frs cfa. Ce qui est contraire à l'objectif du producteur qui a choisi de ne pas cultiver la tomate qui contribue à partir de cet instant à augmenter la somme des déviations négatives de sa marge brute de 74.895 frs cfa pour chaque ha de culture (son prix de référence).

Le groupe 2 ne contient que des plans de production du haricot vert fin dont la production a lieu au cours des périodes 1 et 2 pour permettre la récolte tout juste avant les fêtes de fin d'année. Les exigences de cette culture en temps de travaux sont couvertes pour les potentialités familiales et salariées à la disposition du producteur représentatif pour chaque période. De sorte que l'utilisation d'une heure supplémentaire quelque soit la période n'a aucune incidence sur la fonction objectif.

L'examen des prix de référence montre que le haricot vert boby entraîne un accroissement des déviations négatives de la marge brute par rapport à la moyenne pour les producteurs de Légéma. Dans ce système de production la main d'oeuvre est une contrainte à la deuxième période de la campagne maraîchère (Novembre et Décembre). Cette période correspond aux débuts du sarclage de la tomate et de la récolte du haricot vert fin.

5.2. LES RESULTATS DU MODELE DU PRODUCTEUR REPRESENTATIF DU SYSTEME DE PRODUCTION DE NAKAGUANA

Le producteur représentatif de Nakaguana a théoriquement plus de possibilités dans le choix des cultures que celui de Légéma. En effet, les producteurs mettent en place plusieurs cultures selon les décisions des responsables de la coopérative (le président, le gestionnaire et les encadreurs) qui après avoir obtenu la signature de contrats ou une prospection des possibilités de vente sur le marché, décident des cultures à produire pour la campagne. Le producteur ne peut prendre sa décision que sur la main d'oeuvre et la superficie à affecter à chaque culture. Il prend les semences et les fertilisants chimiques au magasin (chez le gestionnaire). L'irrigation et le traitement des cultures sont assurés par la coopérative. Le producteur dispose de 1 ha de terre cultivable (même si on considère les possibilités de rotation entre le haricot vert fin et le haricot vert boby).

5.2.1 Les résultats du modèle de base du producteur représentatif du système de production de Nakaguana

Les résultats de ce modèle s'écartent du plan de production exigé aux producteurs par la coopérative cette campagne maraîchère en terme de choix des cultures à produire. Pour minimiser la somme des déviations négatives par rapport à la moyenne, le modèle choisit l'oignon et la pomme de terre comme cultures. Pourtant le plan de production de cette année, comporte l'oignon, la pomme de terre, le haricot vert fin, le haricot vert boby, la tomate et le chou pommé. Cet écart entre les solutions du modèle et les exigences de la coopérative peut s'expliquer par la prise en compte du risque de rendements et de prix par le modèle. En fait le modèle a utilisé des données secondaires et a intégré toutes les variations sur les rendements et les prix au cours des années passées. Par contre les responsables de la coopérative considèrent beaucoup plus le prix obtenu l'année passée et signent un contrat pour un produit si le prix reçu la campagne passée est inférieur ou égal à celui qui leurs est proposé par l'exportateur de produits maraîchers. La solution du modèle de base est comparée au plan réalisé la campagne 1992-1993 par le producteur représentatif dans le tableau suivant:

Tableau 5.4: Plan réel et plan prédit par le modèle de base de Nakaguana

Activités	Plan réel	Plan de base
<u>Cultures</u> (en ha)		
Oignon	0,25	0,39
Pomme de terre	0,25	0,53
Tomate	0,125	0
Haricot vert fin	0,125	0
Haricot vert boby	0,125	0
Chou pommé	0,125	0
<u>Main d'oeuvre familiale</u> <u>utilisée</u> (en heures)		
Période 1 (Septembre-Octobre)	143	604
Période 2 (Novembre-Décembre)	1154	1740
Période 3 (Janvier-Février)	859	1578
Période 4 (Mars-Avril)	2122	2122
Période 5 (Mai-Juin)	263	248
<u>Main d'oeuvre salariée</u> <u>utilisée</u> (en heures)		
Période 1 (Septembre-Octobre)	0	0
Période 2 (Novembre-Décembre)	0	0
Période 3 (Janvier-Février)	0	0
Période 4 (Mars-Avril)	0	0
Période 5 (Mai-Juin)	424	424
	0	0
Marge brute espérée (frs cfa)	-	479682
Somme des déviations négatives des marges brutes (frs cfa)	-	808878

Source: Estimation du modèle de programmation linéaire

La somme des déviations négatives du producteur représentatif de Nakaguana est plus élevée que celle du producteur de Légéma. Cela s'explique par le nombre plus élevé de cultures maraîchères donc plus de variabilité de rendements et de prix que le modèle de Nakaguana prend en compte.

La solution de base procède à une allocation de ses ressources terre, main d'œuvre familiale et main d'œuvre salariée de la manière suivante:

5.2.1.1. Répartition des superficies cultivées selon les cultures dans la solution du modèle de base de Nakaguana

L'oignon et la pomme de terre sont les seules cultures que la solution du modèle de base contient. Le producteur représentatif cultive 0,39 ha d'oignon et 0,53 ha de pomme de terre. Cette superficie représente 0,92 ha ce qui représente presque toute sa superficie disponible. Il ne lui reste en effet que 0,08 ha. Cette solution minimise une valeur des déviations négatives de la marge brute par rapport à la moyenne de 808.878 frs cfa pour une marge brute espérée de 479.682 frs cfa. Pourtant, le programme que la coopérative exige au producteur est de 0,25 ha d'oignon, 0,25 ha de pomme de terre et 0,125 ha pour chaque culture en ce qui concerne la tomate, le haricot vert fin et boby et le chou pommé.

Le modèle de base a choisi les cultures les moins risquées sur le plan financier. En effet du point de vue de la rentabilité financière, notre analyse des marges brutes a montré que ces cultures sont les meilleures sur ce site. Dans la réalité des producteurs, ces cultures ont des propriétés de stockage qui permettent de lutter contre les risques de chute drastique des prix. En effet, l'oignon et la pomme de terre ont des possibilités de stockage et de conservation après la récolte plus élevées que les autres produits maraîchers. Les producteurs de Nakaguana mettent ces produits en stocks après les récoltes et attendent que le prix augmente. C'est sans doute cet avantage de marge brute plus élevée et relativement stable qui fait que le modèle choisit ces cultures pour le producteur représentatif.

5.2.1.2. l'allocation de la main d'œuvre dans la solution du modèle de base de Nakaguana

Pour réaliser le plan de production décrit par le modèle du scénario de base, le producteur représentatif du système de production de Nakaguana utilise 604 heures de travail à la période 2 ce qui représente 35,6% de la main d'œuvre familiale dont il dispose. Les cultures choisies n'ont pas d'exigences de main d'œuvre à la première période. La préparation des parcelles et des pépinières interviennent au mois de Novembre au lieu du mois d'Octobre comme à Légéma. La coopérative est obligée d'irriguer les parcelles avant le labour puisque les dernières pluies ont lieu en Octobre. Ce qui accroît les charges d'irrigation et contribuent à diminuer les marges brutes des producteurs.

Pendant la troisième période, le repiquage de l'oignon et le sarclage de la pomme de terre emploient 1740 heures de travail. Le producteur est obligé d'utiliser de la main d'oeuvre salariée pour un équivalent de 4% de sa main d'oeuvre familiale. Il en est de même pour la quatrième période dont les exigences de la récolte de l'oignon et surtout de la pomme de terre le contraignent à employer un homme adulte à plein temps (424 heures de travail en 2 mois) en plus de toute sa main d'oeuvre familiale.

La dernière période est relativement moins exigeante en main d'oeuvre pour le producteur représentatif et sa famille. En effet, ce n'est qu'au début de la période qu'il effectue ses dernières récoltes.

5.2.2. Les résultats du modèle avec des scénarios de baisse de la marge brute espérée du producteur représentatif de Nakaguana

La baisse de la marge brute espérée change la solution du modèle de base du producteur représentatif de Nakaguana. Pour des scénarios de la baisse de la marge brute espérée allant de 1 à 99%, les solutions obtenues peuvent être classées en 2 groupes. Le premier groupe est constitué par des plans de production qui contiennent l'oignon et la pomme de terre comme cultures. Le second groupe renferme des plans de production de pomme de terre uniquement.

Les stratégies d'allocation de la superficie cultivées des producteurs de Nakaguana consiste à choisir les 2 cultures les plus rentables dans le système de production. Lorsque la marge brute baisse, le producteur affecte une partie de la superficie de la culture d'oignon à la pomme de terre. Le tableau 5.5 montre la substitution de l'oignon par la pomme de terre puis la réduction progressive de la superficie de pomme de terre.

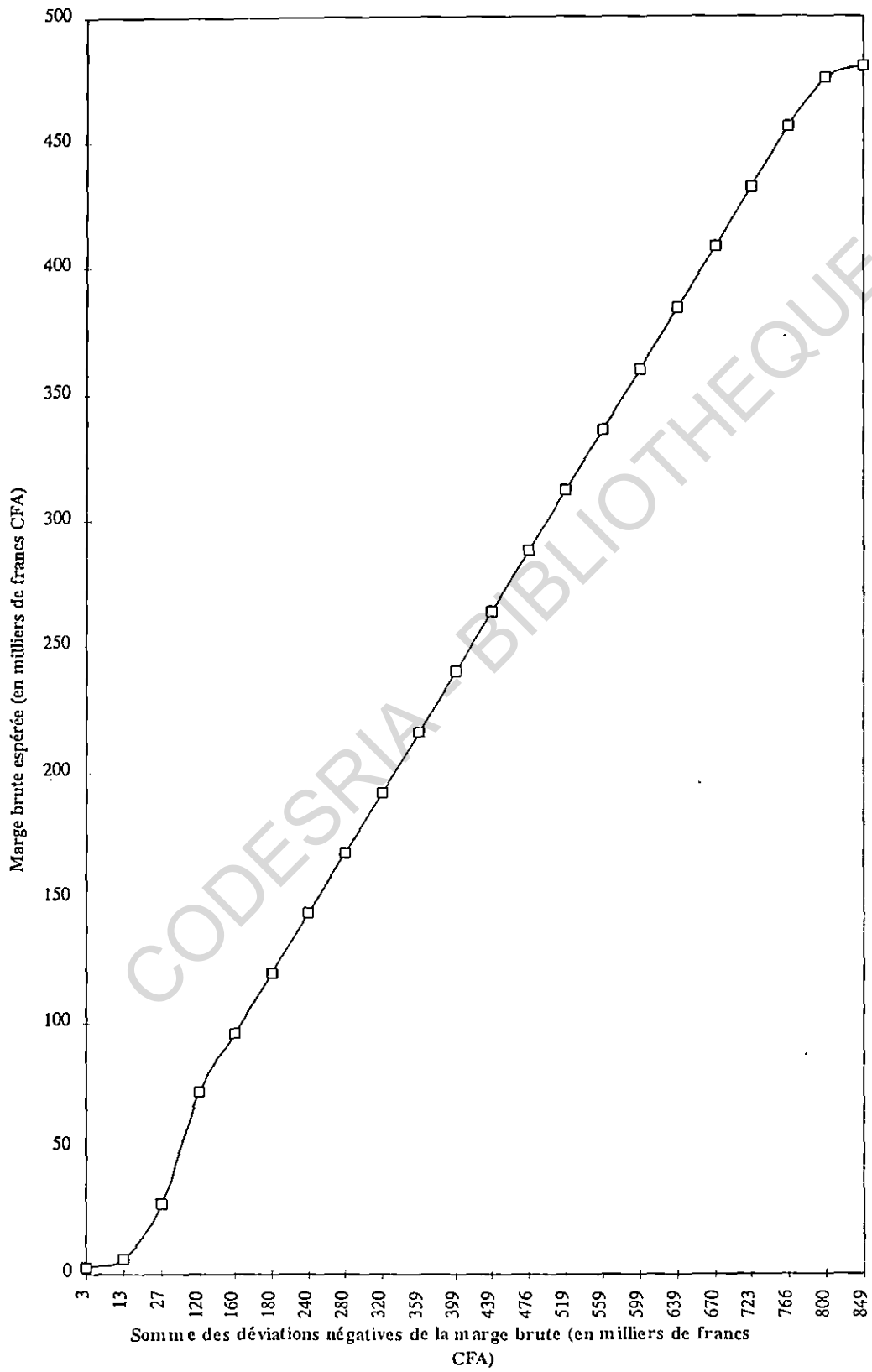
Tableau 5.5: Plans de production pour différents scénarios de baisse de la marge brute espérée du producteur de Nakaguana

	Modèle de base	Différents scénarios de baisse de la marge brute (en %)						
		1	5	15	45	75	95	99
Oignon	0,39	0,37	0,26	0,01	0	0	0	0
Pomme de terre	0,53	0,54	0,61	0,77	0,5	0,23	0,05	0,01
Marge brute espérée (en 1000 frs cfa)	480	475	456	408	264	120	24	4
déviations totales de la marge brute (en 1000 frs cfa)	809	800	766	670	439	180	40	8

Source: Résultats de l'estimation du modèle MOTAD

La relation entre la baisse de la marge brute espérée et les déviations négatives peut se traduire par la figure 2 qui est en fait la frontière des risques efficients de production du producteur représentatif du site de Nakaguana. Les 2 groupes de solution se situent sur cette courbe.

Frontière des risques efficaces de production du producteur
représentatif de Nakaguana



5.2.2.1. Le premier Groupe de plans de production du producteur représentatif de Nakaguana

Le premier groupe de solutions contient 2 cultures: l'oignon et la pomme de terre. Les solutions obtenues montrent que lorsque la marge brute espérée baisse, le producteur substitue la pomme de terre à l'oignon. A 5% de la baisse de la marge brute espérée, le producteur représentatif cultive à peu près $\frac{1}{4}$ ha en oignon et $\frac{3}{4}$ d'ha de pomme de terre. A partir de 15% de la baisse de la marge brute, l'oignon devient une culture qui augmente les risques de pertes financières et de ce fait, le producteur représentatif décide de ne plus cultiver l'oignon tout comme la tomate, le haricot vert fin, le haricot vert boby et le chou pommé. La superficie maximale de pomme de terre qu'il peut exploiter est atteinte avec ce niveau de baisse de la marge brute espérée qui est de 15%. La solution obtenue consiste à cultiver 0,77 ha de pomme de terre et 0,01 ha d'oignon. Les solutions de ce groupe utilisent toute la main d'oeuvre familiale et la main d'oeuvre salariée.

5.2.2.2. Le second Groupe de plans de production

Le second groupe est constitué par des plans de production qui utilisent la main d'oeuvre familiale uniquement pour produire une seule culture: la pomme de terre. Mais avec la réduction de la marge brute espérée, le producteur représentatif décide de réduire progressivement sa superficie en pomme de terre jusqu'à ne plus pratiquer le culture maraîchère. Dans ce groupe, la réduction se fait de manière presque régulière c'est à dire de 0,05 ha chaque fois que la marge brute espérée se réduit de 5%.

A 20% de réduction de la marge brute espérée, le producteur utilise $\frac{3}{4}$ de sa superficie disponible pour produire de la pomme de terre. Cette solution minimise une somme des déviations négatives qui est de 639 000 frs cfa pour une marge brute espérée de 384 000 frs cfa.

A 45% de baisse de la marge brute espérée, le producteur représentatif n'utilise que la moitié de sa marge brute espérée pour la culture maraîchère. Sa marge brute espérée est de 264 000 frs cfa et la somme des déviations négatives est de 439 000 frs cfa.

5.2.3 Les prix de référence du producteur représentatif de NAKAGUANA

Tableau 5.6 : Prix de référence du producteur représentatif de Nakaguana

Ressources	Modèle de base	1%	5%	15%	45%	75%	95%	99%
Tomate	429236	429236	429236	429236	429236	429236	429236	429236
Haricot vert fin	321856	321856	321856	321856	321856	321856	321856	321856
Haricot vert boby	453688	453688	453688	453688	453688	453688	453688	453688
Oignon	-	-	-	-	-	-	-	-
Chou pommé	346146	346146	346146	346146	346146	346146	346146	346146
Main d'œuvre période 4	-263	-263	-263	-263	0	0	0	0

Source: Résultats de l'estimation du modèle MOTAD

Les solutions obtenues de l'estimation du modèle de base et des estimations pour des scénarios de baisse marge brute espérée contiennent seulement l'oignon et la pomme de terre. Pour les autres cultures, on s'aperçoit qu'elles contribuent beaucoup à augmenter les déviations négatives par rapport à la moyenne de la marge du producteur représentatif du système de production de Nakaguana. En effet, si le producteur décide de cultiver contre les solutions prédites par le modèle, un ha de tomate, la somme de déviations négatives de sa marge brute augmente de 429.236 frs cfa. Il est de même pour le haricot vert fin et boby qui augmentent la déviation négatives de la marge brute par rapport à la moyenne de 321.856 et 453.688 frs cfa

respectivement. le chou pommé contribue à la variabilité de la marge brute au cours du temps de 346.146 frs cfa par ha de culture. On remarque que le haricot vert boby et la tomate sont les cultures qui contribuent les plus à réduire la marge brute du producteur au cours des années de culture. Ces cultures augmentent les risques de pertes financières du producteur représentatif de Nakaguana.

La main d'oeuvre est une contrainte pendant la période 4 où la récolte de l'oignon et celle de la pomme de terre se déroulent ensemble. A cette période l'utilisation d'une heure supplémentaire contribue à diminuer les déviations négatives de la marge brute par rapport à la moyenne de 263 frs cfa. Cette valeur marginale de la main d'oeuvre est de 2104 frs cfa par journée de 8 heures de travail. Si le producteur représentatif avait plus de main d'oeuvre ou disposait d'une autre technique de production de pomme de terre qui utilise moins de main d'oeuvre que celle qu'il maîtrise actuellement, il augmenterait sa superficie de pomme de terre.

Lorsque la marge brute espérée baisse de plus de 15%, les plans de production obtenus ne comportent que la culture de la pomme de terre. Toutes les autres cultures contribuent à accroître la somme des déviations négatives par rapport à la moyenne de la marge brute du producteur représentatif. Les prix de référence de la tomate et du haricot vert boby sont de 429.236 et 453.688 frs cfa respectivement. Le chou pommé et le haricot vert fin donnent 346.146 et 321.856 frs cfa par ha. L'oignon est la culture qui contribue moins à l'accroissement des déviations négatives de la marge brute par rapport à la moyenne avec un montant de 257.795 frs cfa pour un ha de culture. Si le producteur représentatif décide de cultiver un ha d'une de ces cultures, il augmente sa somme des déviations négatives de sa marge brute d'un montant correspondant au prix de référence de la culture considérée.

Les solutions proposées par le modèle pour des situations de baisse de la marge brute espérée contiennent des superficies de pomme de terre qui peuvent être exploitées avec la main d'oeuvre familiale du producteur représentatif. De ce fait, la main d'oeuvre ne constitue pas une contrainte dans la réalisation de ces plans de production et l'utilisation additionnelle du facteur travail ne contribue pas à améliorer la fonction objectif du producteur représentatif.

CHAPITRE 6. CONCLUSIONS GENERALES, LIMITES ET RECOMMANDATIONS DE L' ETUDE

Il faut se rappeler que cette étude s'était fixée deux (2) grands objectifs: analyser la rentabilité des cultures maraîchères selon les systèmes de production et par rapport au riz irrigué et comprendre les stratégies d'allocation des ressources des producteurs face à la baisse du prix de leurs produits à la récolte.

Au terme de nos analyses, ce chapitre se concentre sur les principales conclusions, les limites de l'étude et les recommandations que l'on peut tirer de cette étude.

6.1. LES PRINCIPALES CONCLUSIONS

6.1.1. La rentabilité financière des cultures maraîchères

L'analyse des marges brutes par hectare, des marges brutes par journée de travail et des taux de rémunération du capital investi des cultures maraîchères et du riz irrigué nous permet de tirer les conclusions suivantes:

(i). Lorsque l'on considère les critères de la marge brute par hectare et du taux de rémunération du capital investi, on observe une certaine spécialisation des systèmes de production à des cultures maraîchères précises:

- La tomate et le haricot vert fin sont plus rentables dans le système de production du groupement maraîcher qui est représenté par le site de Légéma.
- La pomme de terre, l'oignon et le chou pommé sont les cultures rentables du système de production de la coopérative qui est représenté par le site de Nakaguana.
- La tomate et la laitue sont les cultures les plus rentables des systèmes de production sans organisation des producteurs et proche d'une grande ville qui est le cas du site de Bobo-nord.

(ii). Le critère de marge brute par journée de travail montre que les cultures maraîchères sont financièrement plus rentables dans le système de production de la coopérative que dans les autres systèmes de production. Dans ce système, les marges sont plus élevées et la variabilité de ces marges brutes entre les producteurs est plus faible que dans les autres systèmes de production.

Le système de production du groupement maraîcher présente à son tour des marges brutes par journée de travail plus élevées et moins variables entre les producteurs que dans le système où les producteurs ne sont pas organisés.

(iii). Les cultures maraîchères sont financièrement plus rentables que le riz irrigué dans la région ouest du Burkina Faso. Les principaux résultats de l'analyse de la rentabilité financière brutes sont :

- Dans chaque système de production, les cultures qui le caractérisent sont financièrement plus rentables que le riz irrigué. La différence entre les producteurs est significative au seuil de 1% selon le test de student.
- La marge brute par journée de travail montre que les cultures maraîchères rémunèrent mieux le travail que le riz irrigué sur les systèmes de production de la coopérative et du groupement maraîcher dans la région. Les moyennes des marges brutes par journée de travail des cultures maraîchères de ces deux (2) premiers systèmes de production et celle du riz irrigué ont présenté des différences significatives au seuil de 1%. Pour le système sans organisation des producteurs, la tomate et la laitue sont les seules cultures qui sont plus rentables que le riz irrigué.

6.1.2. Les stratégies d'allocation des ressources des producteurs face à la baisse du prix de leurs produits

Les résultats de l'estimation du modèle de programmation linéaire montrent que face à la baisse du prix des produits maraîchers à la récolte les stratégies d'allocation des ressources du producteur représentatif consiste à choisir deux (2) cultures au lieu de trois (3) à Légéma et six (6) à Nakaguana. Ces cultures minimisent les déviations négatives de la marges brutes et sont donc donc les cultures les moins risquées du système de production. Si la baisse de la marge brute se poursuit, le producteur ré- alloue les ressources entre les deux cultures mais en faveur de la culture la moins risquée. Au total, la réaction du producteur se traduit par une baisse de la superficie totale qui est allouée aux cultures maraîchères. Les principales conclusions sont :

(i). Le producteur représentatif du site de Légéma

Le modèle du scénario de base confirme les réalités maraîchères de ce site en choisissant la tomate et le haricot vert fin comme cultures qui minimisent les déviations négatives de la marge brute par rapport à la moyenne au cours 7 des années de culture.

Quand la marge brute espérée baisse et dépasse 35% de sa valeur initiale, le producteur représentatif décide de cultiver uniquement du haricot vert fin et utilise toute sa main d'oeuvre disponible à la période de pointe de la production du haricot vert fin qui se situe aux mois de Novembre et de Décembre. A partir de 40% de baisse de la marge brute espérée, le producteur représentatif diminue sa superficie de haricot vert fin progressivement avec la baisse de la marge brute espérée. Une importante partie des ressources terre et main d'oeuvre ne sont pas utilisées pour l'activité maraîchère. La conséquence est une baisse de la production maraîchère et des revenus des producteurs de ce site de production.

(ii). Le producteur représentatif de Nakaguana

La solution du modèle de base ne contient que 2 cultures: l'oignon et la pomme de terre au lieu de 6 cultures comme la direction de la coopérative l'exige à chaque producteur. Lorsque la marge brute espérée baisse, le producteur choisit de diminuer sa superficie de la culture d'oignon au profit de la pomme de terre. Cette situation décrit une contradiction entre les stratégies du producteur représentatif qui recherche à réduire les risques de pertes financières et les décisions des responsables de la coopérative qui proposent des cultures pour lesquelles ils ont obtenu des contrats de vente sans prendre en compte le fait que les prix de ces cultures varient à la baisse au cours des années de cultures.

Les solutions du modèle montrent que si la marge brute espérée baisse de 20%, le producteur choisit un plan de production dont la main d'oeuvre devient un facteur limitant à la troisième période (Mars - Avril). Pendant cette période, les disponibilités de main d'oeuvre sont absorbées par la récolte de la pomme de terre au détriment de l'oignon.

Les stratégies d'allocation des ressources des producteurs consistent à choisir les cultures les plus rentables sur le plan de la rentabilité financière et à affecter ses ressources terre et main d'oeuvre à ces cultures. Dans les deux systèmes de production, quand la marge brute espérée diminue, le producteur représentatif n'augmente pas ses superficies de cultures maraîchères. Il commence par procéder à des réajustements entre les cultures pour réduire les risques de pertes financière et par la suite, il choisit une seule culture sur laquelle il réduit la superficie au fur et à mesure que sa marge brute espérée diminue jusqu'à décider de ne plus produire des cultures maraîchères.

Nous pouvons conclure que dans cette situation de baisse du prix des produits maraîchers qui a commencé depuis 1985 au Burkina Faso, les producteurs développent des stratégies orientées vers la diminution des superficies des cultures dont les marges brutes sont les plus faibles et allouent leurs temps de travail en conséquences. La conséquence de cette réaction des producteurs est une baisse de la production maraîchère de cette région qui représente 55% de la production nationale. La baisse de la production maraîchère va entraîner une baisse des revenus des producteurs et des recettes d'exportation du pays.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

6.2. LES LIMITES DE L'ETUDE

Les limites de la présente étude proviennent des données primaires et secondaires et des méthodes d'analyse qui ont été utilisées.

6.2.1. Les limites des données

Quelques limites sur la fiabilité des données primaires à cause des méthodes de collecte peuvent être évoquées:

- Les données primaires sur les temps de travaux ont été obtenu par entretien avec les producteurs qui ont donné le nombre d'heures, de personnes et de jours de travail. La méthode de chronométrage des temps de travaux fournit des données plus fiables mais matériellement, nos enquêteurs ne pouvaient pas le faire pour toutes les cultures des producteurs de l'échantillon.
- Les données sur les quantités d'intrants utilisées sur le site de Bobo-Nord proviennent aussi de l'entretien avec les producteurs. une pesée des quantités effectivement appliquées allait permettre d'avoir des données plus fiables.
- Les quantités commercialisées ont été estimées à partir du nombre d'unités de mesure (plats, sacs de 100 kg, cartons de 5 kg, paniers et charrettes) qui a été multiplié par le poids moyen de l'unité pour la culture concernée. Cette méthode suppose que le remplissage des unités est homogène ce qui n'est pas très juste.

6.2.2. Les limites des méthodes d'analyse

Les critères de comparaison de la rentabilité financière et le modèle de programmation linéaire utilisés dans cette étude comportent des limites qui sont :

- Dans l'analyse de la rentabilité financière, la marge brute par journée de travail est utilisée. Pourtant, le marché de travail est marginale dans cette région surtout en saison sèche où les producteurs ont très peu d'activités génératrices de revenus. Le critère de la marge brute par journée de travail comporte donc des limites dans la mesure où il n'existe pratiquement pas d'autres opportunités.

- Notre modèle de programmation linéaire suppose que les producteurs maraîchers ont la même attitude face au risque de perte financière. Leurs coefficients d'aversion au risque tendent vers l'infini. Cette supposition se justifie par les caractéristiques de nos deux (2) systèmes de production où les producteurs sont dans les mêmes conditions de production et de commercialisation.
- Notre modèle MOTAD suppose que les facteurs de production sont parfaitement échangeables entre les cultures et ne prend pas en compte la qualité du sol et l'efficacité du système d'irrigation qui peuvent varier d'une parcelle à l'autre sur la superficie totale du même producteur. Dans la réalité, le producteur dispose ses cultures selon leurs exigences en eau et la qualité du sol sur la parcelle.
- L'exigence de données chronologiques de notre modèle MOTAD n'a pas permis d'analyser la réaction des producteurs du système de production sans organisation des producteurs face à la baisse du prix des produits maraîchers. Des données secondaires n'existent pas pour ce système de production.
- L'approche que nous avons utilisée est micro-économique et touche une partie de l'agriculture et de l'économie du pays. Pourtant l'état doit prendre des mesures qui touchent tous les secteurs de l'économie. Afin de mieux conseiller l'état dans la recherche de la solution à la baisse des revenus des producteurs, cette analyse de la réaction des producteurs doit être intégrée dans une étude macro-économique. L'étude de Ouattara (1992) a fourni des instruments d'analyse permettant de prendre en compte les chocs aléatoires sur les instruments de politique économique comme les prix reçus par les paysans, les dépenses publiques et les taux de change réels effectifs.

Malgré ces limites de notre étude, nous pouvons formuler les recommandations suivantes:

6.3. LES RECOMMANDATIONS DE L'ETUDE

6.3.1. La promotion des organisations coopératives et des groupements maraîchers

Les résultats de notre étude ont montré que les cultures maraîchères sont financièrement plus rentables pour les producteurs organisés en coopérative ou groupement maraîcher.

L'organisation des producteurs en coopératives ou en groupements mérite d'être renforcée afin que ces derniers puissent mieux gérer les périmètres, choisir les spéculations culturales à produire et trouver eux même des solutions aux problèmes d'écoulement de leurs produits. Les structures de vulgarisation et d'encadrement agricole peuvent aider les producteurs à mettre en place ces coopératives et ces groupements qui doivent tenir compte des réalités sociales sur les sites de production.

6.3.2. La création d'un système d'Information des marchés

La création par le ministère chargé du commerce du Burkina Faso d'un système d'information des marchés des produits maraîchers permettra d'éviter les concentrations de l'offre et la baisse des prix des produits à la récolte. Les commerçants locaux et les exportateurs de produits maraîchers pourront disposer de toutes les informations sur les quantités disponibles et les prix dans les principaux sites de production maraîchères. Ce système d'information peut fonctionner avec l'aide des médias: les radios, la télévision et les journaux.

6.3.3. Le développement de l'industrie de transformation et des infrastructures modernes de stockage

Pour éviter les pertes financières pour les producteurs et la baisse des exportations des produits maraîchers, l'état doit s'investir dans le développement des structures de stockage des produits maraîchers comme les chambres froides et dans la transformation industrielle de ces produits.

L'exportation des produits maraîchers constitue près de 15% de la valeur des exportations nationales (INSD, 1996).

Le développement de cette partie de la filière de produits maraîchers va accroître les possibilités d'exportation de produits agricoles du pays tout en créant des emplois pour la population.

6.3.4. L'amélioration et le contrôle de la qualité des produits maraîchers

Une des causes de la baisse du prix des produits maraîchers comme le haricot vert et la pomme de terre est la concurrence des produits maraîchers de l'Afrique de l'Est (UCOBAM, op, cit). Pour augmenter la compétitivité des produits maraîchers du Burkina Faso sur le marché international, des actions de formation sur l'amélioration de la qualité des produits doivent être dispensées aux producteurs par les agents de l'encadrement agricole.

Les systèmes de production sans organisation des producteurs, qui sont dans les zones périurbaines, utilisent les eaux sales des villes pour l'irrigation. Parfois cette eau provient des usines (de la ville de Bobo Dioulasso surtout). Des travaux de contrôle de la qualité doivent être menés sur ces produits maraîchers pour voir si les déchets d'usine ne rendent pas ces produits dangereux pour la consommation.

6.3.5. Le renforcement des méthodes locales de stockage et de transformation des produits maraîchers

La grande périssabilité des produits maraîchers reste une grande contrainte à l'accroissement de la production car elle est la plus importance cause des pertes financières que subissent les producteurs. Les aspects de stockage et de transformation de ces produits par les producteurs eux même méritent encore beaucoup plus d'attention de la part de la recherche agro-alimentaire qui doit développer des technologies à faibles coûts et des partenaires du crédit agricole pour le financement des infrastructures.

6.3.6. Etudes de la filière des produits maraîchers

L'insuffisance des informations sur le fonctionnement de la filière des produits maraîchers limite les prises de décision par certains acteurs de la filière tels que les exportateurs, les agents d'encadrement, la recherche agricole et les ONG's qui octroient du crédit aux producteurs.

Une des limites de notre étude était le manque de données secondaires sur le système de production sans organisation des producteurs. Une banque de données sur les systèmes d'exploitation maraîchère est donc nécessaire pour la recherche socio-économique en vue de formuler des recommandations pertinentes aux agents de l'encadrement agricole et aux sociétés d'exportation des produits maraîchers. Des recherches pour améliorer les connaissances sur toute la filière des produits maraîchers sont nécessaires pour la formulation des politiques agricoles.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Askari Hand Cummings J.T. (1976) :

"Estimating agricultural supply response with the Nerlove model : a survey", IER, Vol. 18, N° 2.

AFVP (1987):

"Les petits jardins potagers des zones péri-urbaines de Ouagadougou" dans GRET, 1998.

Banque Mondiale (1981) :

"Le développement accéléré en Afrique au Sud du Sahara". Washington D.C.

Banque Mondiale (1981):

"L'Afrique sub saharienne: de la crise une croissance durable"; Etude des perspectives à long terme. Washington D.C.

Behrman. J. (1966):

"Price elasticity of marketable surplus of subsistence crop". American Journal of Farm Economics Numéro 48.

Belem P.C (1987)

" Coton et systèmes de production dans l'ouest du Burkina Faso". Thèse de doctorat de troisième cycle; Université Paul valéry, Montpellier, France.

Bond Marian .E (1983) :

« Agricultural responses to prices in sub-saharan African countries » Staff Papers, V 30 (4) 1983 University of Essex , England

Boussard J. M (1987):

"Economie de l'agriculture" Economica. Paris

Beroon H. (1971) :

"Deux secteurs de l'activité de la capitale voltaïque : cultures maraîchères et industries de Ouagadougou" C.U.R.D.

Centre national de Développement Agricole (1988):

"L'introduction et le développement des cultures maraîchères au Burkina Faso " MARA/DEP. Ouagadougou, Burkina Faso.

Chastel J.M. (1982) :

" Etude des (S) de production dans la zone de cultures maraîchères des Niayes de Lompoul" . Sénégal.

CRPA des Hauts Bassins (1992):

"Rapport de la campagne agricole. MARA. Burkina Faso.

Crowford E.;Mulumba K. (1987) :

" Analyse économique des essais agronomiques pour la formulation des recommandations aux paysans". MSU International Development Papers.

Dembélé, S (1988):

"Etude des systèmes de production rizicole du Burkina Faso" INERA/ Projet BKF/ FAO. Burkina Faso.

Djogo Amadjé (1983)

"Risk management strategies in farming: the rôle of federal crop insurance". Ph.D dissertation, the Ohio State University".

Dillon J.L, Scandizzo P.L...(1978)

« Risk attitude of subsistence of farmers in northeast Brasil : A sampling approach ». Amer.J Agr. econ No 60 p 425-435.

FAO (1990):

" rapport sur l'alimentaire en l'Afrique ", Rome, Italie

Hardaker J.B.; Troncosco J.L. (1979) :

" The formulation of MOTAD programming models for farm planning using subjectively elicited net revenue distributions". European Review of Agricultural Economics 6, 47-60.

Hazell P.B.R.;Norton R.D. (1986) :

" Mathematical programming for economics analysis agriculture". Macmillan Publishing Company, New York.

INERA (1990):

"Rapport de la campagne maraîchère 1986". Pprogramme CMPFT. CNRST. Burkina Faso.

INERA (1991):

"Communciations des programmes au troisième comité technique de recherche Agricole Zone Ouest ,tenu le 20-21 et 22 Avril à Bobo Dioulasso". Burkina Faso.

INERA (1994):

"Rapport de la campagne maraîchère 1993". Programme CMPFT. CNRST. Burkina Faso.

Institut National de la Statistique et de la Démographie (1995)

" Annuaire statistique du Burkina Faso" Ouagadougou, Burkina Faso.

Kaboré E. (1987) :

" Etude de la filière Haricot-Vert au Burkina Faso": Mémoire de fin d'étude présenté en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur du développement rural ; option agronomie. ISN-IDR Université de Ouagadougou (Burkina-Faso).

Kéré. (1988) :

" Les facteurs déterminants la décision de production en culture maraîchère sur les périmètres de Mogtédou et de Boussé Mémoire de fin d'étude, Ecole des ingénieurs des travaux agricoles de Katébougou, Mali.

Konaté G. (1989):

" Etude de la consommation alimentaire des ménages ruraux du Burkina Faso". Revues du CEDRES, FASEG, Université de Ouagadougou, Burkina Faso.

Koné, O. (1990):

"Analyse des coûts de production et de la rentabilité de l'oignon et des tomates dans la plaine de Boulmiougou". Projet sensibilisation autour des barrages. MARA. Ouagadougou, Burkina Faso.

Lahiri A.K et Pramoy Roy, (1983):

"Rainfall and supply response: a study of rice in India". journal of development Economics.

Lee. L. and Djogo, A. (1983):

"The rôle of federal crop insurance in farm risk management" Agricultural finance review. Dep of Agricultural Economics. Cornell University Vol 44.

Lele U. (1975):

" The design of rural development lessons from Africa". The Johns Hopkins University Press.

Maatman, A. and C. Schweigman (1995):

" Etude des systèmes de production agricole du plateau central au Burkina Faso: Application de la programmation linéaire". Tome1, Réseau SADAOC, INERA, Université de Ouagadougou et Université de Groningen (Pays Bas).

MARA/DSAP. (1991 et 1992) :

" Résultats des l'enquête maraîchère 1990 et 1991" Ouagadougou, Burkina Faso.

Marty . G. (1986):

"la culture maraîchère autour du lac Bam et des barrages". Bulletin de l'Association française des volontaires du Progrès n° 2 juin 1986. Burkina Faso.

Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales/ DVA (1989):

"Rapport de la campagne maraîchère 1987-1989". Ouagadougou, Burkina Faso

Ministère de l'agriculture et de l'élevage (1990):

"Rapport de la campagne agricole 1989-1990 OUAGADOUGOU, BURKINA FASO.

Ministère de l'administration Territoriale /SG/DAC (1993):

" Programmmations du transport aérien des produits maraîchers; campagne 1993".
Ouagadougou, Burkina Faso.

Nerlove M. (1979) :

"The dynamics of supply retrospect and prospect" American Journal of Agricultural Economics n°61.

Nikiéma. D. (1990) :

"Le développement des cultures maraîchères et les problèmes d'écoulement: le cas des légumes " Projet Formation et sensibilisation. MARA/ Ouagadougou Burkina Faso.

Ouattara, M. (1992)

"Gestion macro-économie en économie ouverte en présence de chocs aléatoires : le cas de la Côte d'Ivoire". Cahiers du CIRES, No 1, pp 51-70 ; 1992 ; Université de Côte d'Ivoire.

Ouattara, S. (1988)

"Analyse économique de la culture du riz dans les plaines aménagées de l'AVV". Rapport de L'Aménagement de la Vallée des Voltas. Ouagadougou, Burkina Faso.

Ouédraogo, A.A (1996):

" La valorisation des produits agricoles: contrainte et possibilités pour une agriculture durable" INERA/ RSP/Zone Nord-Ouest/ UGFS, Ouagadougou, Burkina Faso.

Ouédraogo. E (1993)

"Rapport de l'enquête suivi/évaluation de la campagne maraîchère 1992 et 1993". Projet sensibilisation et formation. MARA, Burkina Faso

Ouédraogo K.S. (1991):

"Influence du mode d'accès à la terre sur la productivité des exploitants agricoles : le cas de l'Ouest du Burkina Faso". Thèse de Doctorat 3ème Cycle en économie rurale. CIRES/FSE, Université Nationale de Côte d'Ivoire.

Ouédraogo I. (1983) :

" A socio-economic Analysis of farmers foodgrain marketing linkage and behavior in Easter Upper Volta". Unpublished Ph.D. dissertation. Michigan State University East Lansing MIUSA.

Poamé, L. A (1996):

"Les effets du risque sur l'adoption de la fertilisation complète de la culture du maïs en agriculture pluviale: le cas de la zone dense de Korhogo au nord de la Côte d'Ivoire". Thèse de Doctorat 3ème Cycle en économie rurale. CIRES/FASEG, Université Nationale de Côte d'Ivoire.

Roumasset, J.A., Boussard, J.m., Singh, I., (1979):

" Risk, Uncertainty and Agricultural Development" . Agricultural development Concill New York. USA.

Sanogho M.(1990):

Les réactions des producteurs cotonniers face aux prix des intrants et du coton" Rapport de la SOFITEX, Bobo Dioulasso.

Sawadogo. B. (1991):

"La production des cultures maraîchères dans les périmètres et dans bas-fonds de la région Nord-Ouest du Burkina Faso ". Publications de l'ORSTOM. France.

Sawadogo K et T. Thiombiano (1989):

"Stratégies et politiques alimentaires au Sahel : de la recherche à la prise de décision". Publication CILSS/ LAVAL/Université de Ouagadougou. Burkina Faso.

Schurle B. W and B.L Erven (1979):

"The return-risk tradeoffs associated with processing Tomato production in Northwestern Ohio" . Ohio Agricultural Research and Development Center, U.S. 250 and Ohio 83 South, Wooster, Ohio, April 1979.

Schweigman C. (1993) :

Application de la recherche opérationnelle : Problèmes de l'agriculture dans les pays en voie de développement. Institut Royal des Tropiques. Amsterdam. Pays-Bas.

Sherman J. (1981):

" Crop disposal and grain marketing in the Manga region in Upper Volta". USAID Grant 90009N. Center for Research on Economic Development. University of Michigan, USA.

Six "S" (1990):

"Les cultures maraîchères comme moyens d'atteindre l'autosuffisance alimentaire dans le Yatenga" dans la Rapport des activités de l'année 1989. Ouahigouya, Burkina Faso.

Strauss .J (1984):

"Marketable surplus of agricultural households in Sierra Leone" *American Journal of Agricultural Economics*. n° 66.

Taoko. I.(1990):

"Contribution des cultures maraîchères à la sécurité alimentaire des ménages du centre ouest du Burkina Faso. MARA/ Burkina Faso

Thomas. A. (1993):

"La commercialisation du bétail sur pied dans le Nord du Burkina Faso". INERA/ programme RSP. Burkina Faso.

Touré, A. (1989):

"Analyse des facteurs explicatifs de la décision de production en culture maraîchère dans le périmètre de guiédougou". Mémoire de fin d'étude. Ecole des d'Ingénieurs des travaux agricoles de Katébougou, Mali.

UCOBAM (1991):

"Etude des éléments déterminants les coûts de production en culture maraîchère" . Ouagadougou, Burkina Faso.

Winch,F,E; Gilbert E,H.; Norman,D.W. (1980) :

" Les recherches sur les systèmes d'exploitation agricole: une évaluation critique" ; M.S.U East lansing US.

Wolgin J.M. (1975):

" Ressources allocation and risk : " A case of study small holder agriculture in Kenya". *American Journal of Economics Agriculture*, pp 786-809.

Yaméogo M.P (1991):

Analyse des contraintes à l'amélioration du fonctionnement des groupements paysans de la région cotonnière du Burkina Faso" Rapport de stage de technicien supérieur de Matroukou. Bobo Dioulasso. Burkina Faso.

ANNEXES

Tableau A1 : Evolution de la production des principaux produits maraichers au Burkina Faso entre 1985 et 1991 (en tonnes)

Produits	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Pomme de terre	7100	8700	7500	7600	9100	7700	7400
Haricot vert	3000	2400	2900	3100	3200	3400	3100
Tomate	15000	15000	17000	19000	20000	20000	19500
Oignon	16000	15000	16000	16000	17000	17000	16000
Chou Pommé	20000	21000	22000	22000	23000	23000	20500

Source: INSD , D.E.E (1992), Ministère des Finances et du plan. Burkina Faso.

Tableau A2 : Evolution du prix au producteur des principaux produits maraichers au Burkina Faso entre 1985 et 1992 (en frs cfa par kg)

Produits maraichers	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Tomate	70	65	59	67	60	55	45	40
haricot vert fin	225	200	210	190	185	205	190	180
Haricot vert boby	195	190	185	180	175	170	155	165
Oignon	105	110	90	85	80	75	68	65
Pomme de terre	375	340	310	350	290	240	215	200
Chou pommé	125	110	95	75	82	77	65	50
Aubergine	85	80	75	67	70	55	50	40
Laitue	125	115	100	60	45	40	35	30
Poivron	100	75	80	70	85	75	45	40

Sources: UCOBAM (1992) MAT/DGAC (1993)

Tableau A3 : Rendements et Prix moyens reçus des campagnes maraîchères par les producteurs sur les sites de Légéma et Nakaguana

Culture	LEGEMA		NAKAGUANA	
	Rendement moyen	Prix moyen	Rendement moyen	Prix moyen
Tomate	14.289 (5,5)	55 (54)	11.752 (17,2)	50 (51,4)
Haricot vert fin	5.669 (10,5)	170 (69,1)	554,3 (21,9)	175 (69,4)
Haricot vert Bobby	3.608 (13,9)	95 (146,7)	5.573 (12,9)	105 (70)
Oignon	-	-	14.488 (8,1)	75 (91)
Pomme de terre	-	-	15294 (20,6)	155 (33)
Chou pommé	-	-	12195 (3,7)	50 (68,1)
Rendement moyen: en kg/ha				
Prix moyen: en frs cfa/kg				
(): coefficient de variation en %				

Sources : Calcul effectué à partir des données de la coopérative et du groupement pour les années 1985-92

Tableau A4: Budgets de cultures des producteurs du site de Légéma (campagne 1992-1993)

	tomate	Haricot vert Fin	Haricot vert Boby	Oignon	Pomme de terre	Chou pommé
rendement en kg/ha	26652	6685	6180	21925	14715	15464
prix moyen en kg/ha	35	185	170	55	200	45
valeur de la culture	932815	1236690	1050535	1205900	2942975	695900
semences	7500	128000	123000	50000	1900000	72000
fumier	15000	15000	14000	15000	15000	20000
NPK	24000	24000	24000	24000	42000	24000
Urée	10000	16500	11000	16000	18000	15500
Produits de traitement	15000	23500	23500	25000	0	23500
redevance	115000	420000	420000	420000	420000	115000
Main d'œuvre	300000	140000	140000	280000	197500	210000
Coûts variables totaux	486500	767000	755500	830000	2592500	480000
Autres charges	0	0	0	0	0	0
Marge brute	446315	469690	295035	375900	350475	215900
Nombre de jours de travail	186	143	134	193	171	73
Marge brute/journée de 8 heures de travail	2400	3290	2195	1950	2045	2950

Sources : Résultats de notre enquête maraîchère campagne 1992-93

Tableau A5: Budgets de cultures des producteurs de Nakaguana (campagne 1992-93)

	tomate	Haricot vert fin	Haricot vert boby	Oignon	Pomme de terre	Chou pommé
Rendement	14168	6446	6008	13793	17048	13816
prix moyen	60	180	160	80	175	75
Valeur de la culture	850055	1160235	961250	1103400	2983440	1036200
semences	7000	130000	130000	120000	1910000	102000
fumier	20000	25000	15000	15000	15000	15000
NPK	25000	35000	24000	24000	30000	24000
Urée	16000	16500	16500	16500	20000	16500
Traitement phytosanitaire	20000	0	0	0	0	0
redevance	150000	450000	350000	250000	450000	250000
Main d'œuvre	295000	125000	115000	280000	200000	120000
Coûts variables	533000	781500	650500	705500	2625000	527500
Autres charges						
Marge brute	317055	378735	310750	397900	358440	508700
Nombre de jours de travail	137	104	127	138	134	111
Marge brute /journée de 8 heures de travail	2320	3655	2450	2875	2675	4590

Sources : Résultats de notre enquête maraîchère campagne 1992-93

Tableau A6: Budgets de cultures des producteurs de Bobo Nord (campagne 1992-93)

	tomate	Aubergine	chou pommé	laitue	oignon
Rendement	16354	13678	15916	15671	12283
prix	65	55	60	70	95
Valeur de la culture	1063025	752315	954960	1096950	1166870
Coûts variables					
semences	10000	20000	80000	7250	65000
Fumier	75000	75000	100000	45000	100000
NPK	18000	18000	24000	24000	24000
Urée	5500	55000	5500	16500	11000
Traitement	30000	30000	42000	10500	42000
redevance	0	0	0	0	0
Main d'œuvre	475000	425750	415600	485900	417000
Coûts variables	625950	636050	677500	604950	674870
Autres charges	12450	12300	10400	15800	15870
Marge brute	437075	116265	277460	492000	492000
Nombre de jours de travail	416	69	147	405	322
Marge brute par journée de 8 heures de travail	1050	1690	1890	1215	1530

Sources : Résultats de notre enquête maraîchère campagne 1992-93

Tableau A7 : Plans de production pour différents scénarios de baisse de la marge brute du producteur de Légéma

	Modèle de base	Différents scénarios de baisse de la marge brute espérée									
		1%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%
Tomate (en ha)	1,24	1,21	1,09	0,93	0,78	0,62	0,47	0,32	0,16	0,01	0
Haricot vert fin (en ha)	0,01	0,02	0,09	0,18	0,27	0,36	0,44	0,53	0,62	0,71	0,65
Marge brute espérée (en 1000 frs cfa)	558	530	502	474	446	419	391	363	335	307	279
Somme des déviations négatives de la marge brute (en 1000 frs cfa)	358	353	333	309	284	259	234	209	184	159	146

Source : Résultats des estimations du modèle de programmation linéaire

Tableau A7 (Suite) : Plans de production pour différents scénarios de baisse de la marge brute du producteur de Légéma

	Modèle de base	Différents scénarios de baisse de la marge brute espérée										
		50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	99%
Tomate (en ha)	1,24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haricot vert fin (en ha)	0,01	0,59	0,53	0,48	0,42	0,36	0,30	0,24	0,18	0,12	0,06	0,01
Marge brute espérée (en 1000 frs cfa)	558	251	223	260	174	140	112	84	56	28	6	3
Somme des déviations négatives de la marge brute (en 1000 frs cfa)	358	133	120	106	93	80	66	53	40	27	13	3

Source : Résultats des estimations du modèle de programmation linéaire

Tableau A8 : Plans de production pour différents scénarios de baisse de la marge brute du producteur de Nakaguana

	Modèle de base	Différents scénarios de baisse de la marge brute espérée									
		1%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%
Oignon (en ha)	0,39	0,37	0,26	0,14	0,01	0	0	0	0	0	0
Pomme de terre (en ha)	0,53	0,54	0,61	0,69	0,77	0,73	0,69	0,64	0,6	0,55	0,5
Marge brute espérée (en 1000 frs cfa)	480	475	456	432	408	384	360	336	312	288	264
Somme des déviations négatives de la marge brute (en 1000 frs cfa)	809	800	766	723	670	639	599	559	519	479	439

Source : Résultats des estimations du modèle de programmation linéaire

Tableau A8(suite) : Plans de production pour différents scénarios de baisse de la marge brute du producteur de Nakaguana

	Modèle de base	Différents scénarios de baisse de la marge brute espérée										
		50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	99%
Oignon (en ha)	0,39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pomme de terre (en ha)	0,53	0,46	0,41	0,37	0,32	0,28	0,23	0,18	0,14	0,09	0,05	0,01
Marge brute espérée (en 1000 frs cfa)	480	240	216	192	168	144	120	96	72	48	24	5
Somme des déviations négatives de la marge brute (en 1000 frs cfa)	809	399	359	320	280	240	180	160	120	80	40	8

Source : Résultats des estimations du modèle de programmation linéaire