

UNIVERSITE PARIS 1 PANTHÉON-SORBONNE

UFR DE SCIENCES ECONOMIQUES

Année 2010

N° attribué par la bibliothèque

THÈSE

Pour obtenir le grade de
Docteur de l'Université Paris 1 Panthéon -Sorbonne

Discipline : Sciences Economiques

Présentée et soutenue publiquement par :

Safiétou SANFO

9 juillet 2010

**POLITIQUES PUBLIQUES AGRICOLES ET LUTTE CONTRE LA PAUVRETÉ AU
BURKINA FASO :
LE CAS DE LA RÉGION DU PLATEAU CENTRAL**

Directeurs de thèse

M. Xavier GREFFE, professeur à l'université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, directeur de l'école doctorale d'économie.

M. Kimseyinga SAVADOGO, professeur à l'université de Ouagadougou.

Jury :

M. Jean Marc Boussard, ancien directeur de recherche à l'INRA, Examineur

Mme Laurence Roudart, professeur à l'Université Libre de Bruxelles, rapporteur

M. Jean-Marie Boisson, professeur à l'Université de Montpellier 1, rapporteur

M. Xavier Greffe, professeur à l'université de Paris 1, directeur de thèse

M. Kimseyinga Savadogo, professeur à l'université de Ouagadougou co-directeur de thèse

DEDICACES

A ma mère qui m'a enseigné les vertus de la vie.

A mon père qui a toujours veillé à ce que je prenne le bon chemin.

A mon beau père défunt qui a toujours eu confiance en moi. Qu'il repose en paix.

A M. Kaboré François défunt et à son épouse Angèle Pogbi Kinda / Kaboré qui ont cru en moi alors que j'étais enfant et qui se sont investis à mes côtés pour la réussite d'une partie de mes études.

REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à mon directeur de thèse Xavier Greffe, qui a accepté d'encadrer ce travail. Ses conseils et ses remarques m'ont été d'un grand apport. Qu'il trouve ici ma très grande reconnaissance. Toute ma reconnaissance au professeur Kimseyinga Savadogo de l'université de Ouagadougou pour son rôle de co-directeur et pour l'intérêt qu'il a accordé à ce travail.

J'exprime ma profonde gratitude à Françoise Gérard, chercheur au Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD). Toi, qui avec beaucoup de disponibilité et d'acuité intellectuelle, m'as accompagnée et encouragée dans l'élaboration de cette thèse, spécialement dans les moments de difficultés, je ne te remercierai jamais assez. J'adresse mes sincères remerciements à M. Bruno Barbier, chercheur du CIRAD en poste aux 2IE. Il m'a beaucoup facilité l'accès aux institutions et aux données complémentaires.

Je remercie les membres du jury, Mme Laurence Roudart et M. Jean-Marie Boisson, d'avoir accepté d'évaluer mon travail. Merci à M. Jean-Marc Boussard pour sa disponibilité et ses multiples conseils. Ses travaux en économie agricole m'ont été d'un grand apport et ses corrections et remarques m'ont permis de bien organiser ce document.

Ce travail n'aurait pu se réaliser sans l'aide financière du Ministère des Enseignements Secondaire Supérieur et de la Recherche Scientifique (MESSRS) et de son service, le Centre National de l'Information, de l'Orientation Scolaire et Professionnelle et des Bourses (CIOSPB). Qu'il me soit permis d'adresser mes sincères remerciements au Professeur Laya Sawadogo et à tout le personnel dudit service. Mes remerciements au Service Culturel, Centre de Gestion des Etudiants, pour la gestion de ma bourse et de mon logement durant toutes ces années; à M. Salifou Ouédraogo, gestionnaire de la maison du Burkina Faso pour les étudiants, pour sa disponibilité, son écoute et ses multiples conseils; à Mme Elda André au secrétariat des thèses de l'Université Paris 1 pour sa gentillesse et sa disponibilité.

Toute ma reconnaissance à M. Moussa Kaboré et à M. Martin Loada de la DGPSA; à M. Adama Ouattara du PAFASP; à M. Souleymane Ouédraogo et aux chercheurs de l'INERA; aux chercheurs de l'INSD et de la Météo; à M. Félix Zoungrana et à M. Sidiki Ouédraogo qui m'ont facilité l'accès aux données complémentaires. J'exprime ma profonde gratitude à Mme Agnès Tapsoba, M. Gilbert Mandé, M. Moumouni Ouédraogo et à tous les ménages agricoles enquêtés pour leur accueil et leur disponibilité; à Rachida, Aïssata, Alidou et Salam pour leur participation à la réalisation des enquêtes; à Roukiétou et à Noël pour la relecture d'une partie de la thèse.

Toute ma reconnaissance à l'équipe Moïsa de Nogent sur Marne: à Claudine Lemoine qui n'a ménagé aucun effort pour la relecture et la correction de la thèse, milles fois merci; à Valérie Hourmant pour sa disponibilité et son aide pour l'accès à la documentation; à Maud, Mila, Antonin et Abdoulaye auprès de qui j'ai trouvé beaucoup d'encouragements.

Toute ma reconnaissance à mon fils Lamine. Toi qui me procures des moments de joie, toi qui as su me faciliter la tâche en t'adaptant à des situations particulièrement difficiles, j'espère que l'histoire de cette thèse te guidera. Toute ma gratitude à mon mari et aux enfants Anita et Christian pour leur confiance. Mes sincères remerciements à Annie Barbedette pour sa générosité; à Véronique; Alima et à Diane pour leur gentillesse et leur disponibilité; à toute ma famille restée si loin de moi pendant toutes ces années, pour leurs bénédictions.

Résumé

Les statistiques sur l'économie, la pauvreté et les tendances du revenu national indiquent d'une part que, l'agriculture constitue une des principales activités économiques du pays et assure 80% des emplois dans les zones rurales où vivent la majorité des pauvres et d'autre part que l'insécurité alimentaire y est d'abord un problème de pauvreté, d'accès économique. Cette thèse s'interroge sur les effets de différentes politiques publiques en termes de réduction de la pauvreté rurale dans le Plateau Central du Burkina Faso. Le point de départ est une analyse fine du secteur agricole qui met en évidence une tendance à l'appauvrissement, dans le contexte d'une agriculture majoritairement pluviale, sujette à des aléas pluviométriques et à une forte pression démographique. A ces facteurs défavorables, s'ajoute la forte instabilité des prix des produits agricoles. L'analyse des systèmes de production révèle l'hétérogénéité qui existe au niveau des ménages agricoles. Ils diffèrent en dotation en facteurs de production (terre, travail, capital). Pour étudier l'impact de différentes mesures de politique économique dans ce contexte, une typologie est réalisée afin de regrouper les ménages agricoles dans trois classes socioéconomiques, selon leur dotation en facteur. Un modèle de programmation mathématique est ensuite élaboré en tenant compte du risque, du déroulement du temps et des coûts de commercialisation. Après un calibrage permettant de vérifier la capacité du modèle à reproduire les tendances actuelles, dix grandes séries de simulations sont effectuées pour répondre à notre question principale et étayer nos hypothèses. On étudie, d'une part, successivement l'impact de l'irrigation, d'une réduction des coûts de commercialisation, de l'accès des ménages agricoles à la culture attelée, au crédit, de la stabilisation des prix aux producteurs et, d'autre part, l'impact de la combinaison de ces mesures. Il ressort finalement de ces simulations que pour lutter efficacement contre la pauvreté rurale, plusieurs politiques doivent être combinées. L'analyse révèle que certaines politiques, favorables aux ménages les plus dotés, ne le sont pas forcément pour les ménages les plus pauvres.

Mots clés : pauvreté rurale, Burkina Faso, Plateau Central, ménages agricoles, politiques agricoles, modèle, programmation mathématique.

National trends of economic growth, incomes and poverty show that agriculture remain one of the main source of income and insures almost 80 percent of employment in rural areas where people are in majority poor. Statistics also show that food insecurity is due to poverty and lack of income. This thesis evaluates the effects of various public policies dealing with rural poverty reduction in the Central Plateau area of Burkina Faso. The starting point is a detailed analysis of the farming sector that shows a trend to impoverishment in a case of rainfed agriculture subject to random rainfall and to strong demographic pressure. Added to these unfavorable factors, agricultural price instability hinders the farm sector investments. A good analysis of the production systems reveals a strong heterogeneity of agricultural households. They differ in production factors endowment (land, labor and capital). To study the impact of various measures of economic policy, a typology was drawn to distinguish agricultural households in three socio-economic classes, according to their factor endowment. A dynamic mathematical programming model was then elaborated by taking into account risk, time preference and marketing costs. After calibration to verify the ability of the model to reproduce the current trends, ten scenarii were compared to answer our main question and support our hypotheses. We simulated the impact of the irrigation, reduced marketing cost, animal mechanization, price stabilization, credit and the combination of these policies. The conclusion is that policies obtain a better impact when combined. However some policies favor the better endowed households.

Keywords: rural poverty, Burkina Faso, Central Plateau, agricultural households, agricultural policies, models, mathematical programming.

SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| SOMMAIRE | 5 |
| INDEX DES CARTES | 10 |
| INDEX DES FIGURES | 11 |
| INDEX DES TABLEAUX | 14 |
| INDEX DES SIGLES | 16 |
| INTRODUCTION GÉNÉRALE | 18 |
| CHAPITRE 1. ANALYSE THÉORIQUE DU RÔLE DU SECTEUR AGRICOLE DANS LE DÉVELOPPEMENT ET POLITIQUES PUBLIQUES AGRICOLES DANS LES PAYS SAHÉLIENS. | 33 |
| 1. Analyse théorique du rôle du secteur agricole dans le développement..... | 34 |
| 1.1. Agriculture et croissance économique : histoire de la controverse..... | 35 |
| 1.2. État de la question dans les pays en développement..... | 38 |
| 1.3. Quelques constats sur l'agriculture africaine au regard des nombreux défis pour les pays sahéliens..... | 41 |
| 1.4. Du rôle de l'agriculture dans le développement au développement de l'agriculture... 44 | |
| 1.4.1. État de la controverse..... | 44 |
| 1.4.2. Les fondements théoriques de l'intervention publique..... | 45 |
| 1.5. Quelles stratégies de développement agricole ?..... | 48 |
| 2. Politiques agricoles et lutte contre la pauvreté : tenir compte du passé pour la mise en place de nouvelles politiques..... | 49 |
| 2.1. Les interventions publiques sur le développement agricole..... | 50 |
| 2.1.1. Des interventions publiques peu efficaces ? | 51 |
| 2.1.2. De l'intervention sous forme de projets aux lourds endettements des États..... | 54 |
| 2.2. Les programmes d'ajustement structurel et la libéralisation..... | 56 |
| 2.2.1. Les pressions en faveur de la libéralisation..... | 58 |
| 2.3. Des besoins à moyen-long terme immenses exigeant de nouvelles politiques..... | 60 |
| 2.3.1. L'importance de la productivité agricole dans la croissance des revenus agricoles | 62 |
| 2.3.2. L'indispensable accumulation du capital pour la productivité agricole..... | 63 |
| 3. Analyse des politiques de lutte contre la pauvreté au Burkina Faso : état des lieux..... | 66 |

| | |
|--|-----------|
| 3.1. Les Programmes d'Ajustement Structurel au Burkina Faso. | 66 |
| 3.1.1. La libéralisation du secteur agricole..... | 67 |
| 3.1.2. La Réorganisation des Services Agricoles (RSA)..... | 68 |
| 3.2. Le Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté au Burkina Faso..... | 69 |
| 3.3. Population et pauvreté en milieu rural | 70 |
| 3.3.1. Evolution de la pauvreté en milieu rural. | 71 |
| 4. Conclusion partielle..... | 73 |
| CHAPITRE 2. ATLAS DU PLATEAU CENTRAL | 74 |
| 1. Justification du choix de la région d'étude..... | 74 |
| 2. Situation géographique et caractéristiques physiques. | 74 |
| 2.1. La situation géographique. | 74 |
| 2.2. Milieu physique et naturel du Plateau Central. | 77 |
| 2.2.1. Climat et pluviométrie..... | 77 |
| 2.2.2. Les aménagements hydro-agricoles. | 78 |
| 2.2.3. Retour sur l'histoire des périmètres irrigués dans le Plateau Central. | 78 |
| 3. Situation socio-économique | 79 |
| 3.1. Caractérisation sociale..... | 79 |
| 3.1.1. La population..... | 79 |
| 3.1.2. Evolution de l'incidence de la pauvreté dans le Plateau Central. | 80 |
| 3.1.3. Pauvreté et dépenses des ménages agricoles..... | 81 |
| 3.1.4. Education et pauvreté. | 81 |
| 3.1.5. Santé, nutrition et pauvreté..... | 83 |
| 3.1.6. Pauvreté et habitat. | 83 |
| 3.1.7. Pression démographique et potentialités agricoles..... | 84 |
| 3.1.8. L'évolution du système foncier et la naissance de la crise agraire et foncière. | 84 |
| 3.2. La situation économique du Plateau Central. | 87 |
| 3.2.1. Les sources de revenus | 87 |
| 3.2.2. L'agriculture et l'élevage : principales activités économiques du Plateau Central. | 89 |
| 4. Les différentes technologies développées et vulgarisées dans le Plateau Central. | 92 |
| 4.1. Les variétés améliorées | 92 |
| 4.2. La fertilisation organo-minérale..... | 93 |

| | |
|--|-----|
| 4.3. Les techniques de maîtrise de l'eau..... | 94 |
| 4.4. La culture attelée..... | 94 |
| 5. Les performances agricoles du Plateau Central..... | 95 |
| 6. Conclusion partielle..... | 98 |
| CHAPITRE 3. COLLECTE DES DONNÉES, TYPOLOGIE DES MÉNAGES | |
| AGRICOLES ET CARACTÉRISATION DU SYSTÈME AGRAIRE DU PLATEAU | |
| CENTRAL. 99 | |
| 1. La collecte des données..... | 99 |
| 2. La typologie des ménages agricoles..... | 100 |
| 2.1. Commentaire des résultats de la typologie..... | 101 |
| 2.2. Provenance et capacité de l'investissement des trois types d'agriculteurs..... | 103 |
| 3. Caractérisation du système agricole du Plateau Central..... | 104 |
| 3.1. Les moyens de production..... | 104 |
| 3.1.1. L'accès à la terre..... | 104 |
| 3.1.2. La force de travail..... | 105 |
| 3.1.3. Le capital..... | 107 |
| 3.1.4. L'apport des capitaux non agricoles..... | 110 |
| 3.2. Le système de production..... | 110 |
| 3.2.1. Le système de cultures..... | 110 |
| 3.2.2. Les vergers..... | 120 |
| 3.2.3. Le système d'élevage..... | 120 |
| 4. Evaluation économique du système de production..... | 121 |
| 5. Les contraintes du Plateau Central..... | 126 |
| 5.1. Les contraintes climatiques..... | 126 |
| 5.1.1. Le comportement des agriculteurs face au risque..... | 126 |
| 5.2. Les contraintes socio-économiques..... | 127 |
| 5.2.1. La problématique foncière exacerbée par le phénomène d'extension des superficies cultivées..... | 127 |
| 5.2.2. Les contraintes liées à la dégradation des ressources naturelles et la baisse de la fertilité des sols..... | 127 |
| 5.2.3. Les contraintes liées à la disponibilité en eau d'irrigation..... | 128 |
| 5.2.4. La faible disponibilité des intrants et leurs coûts..... | 128 |
| 5.2.5. Le problème de financement de l'agriculture..... | 128 |

| | |
|--|------------|
| 5.2.6. Les contraintes institutionnelles | 129 |
| 5.2.7. Les contraintes de commercialisation. | 129 |
| 5.2.8. Les contraintes de renforcement de capacités et d'organisation | 131 |
| 5.2.9. Les contraintes d'information et de communication..... | 132 |
| 6. Les potentialités..... | 132 |
| 7. Conclusion partielle..... | 135 |
| CHAPITRE 4. LES MESURES DE POLITIQUES AGRICOLES ENVISAGÉES POUR LA RÉDUCTION DE LA PAUVRETÉ DANS LE PLATEAU CENTRAL. | 136 |
| 1. La politique du capital public agricole. | 137 |
| 1.1. Investir dans l'irrigation. | 137 |
| 1.1.1. L'irrigation réduit l'impact du risque climatique..... | 139 |
| 1.1.2. Les consommateurs se tournent vers le riz et le maïs. | 140 |
| 1.1.3. Le Burkina Faso dispose d'avantages comparatifs. | 142 |
| 1.1.4. Le marché mondial des produits agricoles est instable. | 143 |
| 1.1.5. Les cultures irriguées sont plus durables que les cultures pluviales. | 144 |
| 1.1.6. L'irrigation crée des emplois..... | 145 |
| 1.2. Investir dans le transport, la communication et le stockage..... | 146 |
| 1.2.1. Les coûts de transaction. | 146 |
| 1.2.2. Les coûts de conditionnement et de stockage. | 157 |
| 1.2.3. Les coûts liés au transport des produits agricoles. | 158 |
| 1.2.4. Conclusion du paragraphe | 159 |
| 1.3. La politique de stabilisation des prix des céréales. | 160 |
| 2. La politique de l'accès au capital privé. | 165 |
| 2.1. La politique du crédit. | 165 |
| 2.2. La politique de l'accès à la traction animale. | 166 |
| 3. Conclusion..... | 166 |
| CHAPITRE 5. LE MODELE MATA DU SECTEUR AGRICOLE DU PLATEAU CENTRAL. | 167 |
| 1. Les principes du modèle MATA..... | 167 |
| 2. Présentation générale du modèle de base des ménages agricoles. | 172 |
| 2.1. La prise en compte du risque dans le modèle..... | 172 |
| 2.2. La dynamique récursive du modèle. | 173 |

| | |
|--|------------|
| 3.3. La prise en compte des coûts de commercialisation : transport, stockage et coûts de transaction. | 174 |
| 3. La description générale du modèle..... | 176 |
| 3.1. Les Différentes activités des agriculteurs..... | 176 |
| 3.1.1. Les activités agricoles | 176 |
| 3. 1. 2. Les activités non agricoles. | 178 |
| 3. 2. Les différents types d'agriculteurs. | 179 |
| 3.3. Les principales équations du modèle. | 179 |
| 4. Conclusion partielle: | 217 |
| 5. Le calibrage et la validation du modèle. | 217 |
| CHAPITRE 6. SIMULATION DE L'IMPACT DES POLITIQUES AGRICOLES SUR LES REVENUS DES AGRICULTEURS DU PLATEAU CENTRAL..... | 221 |
| 1. La simulation de référence ou validation dynamique du modèle par les revenus..... | 221 |
| 1.1. Les revenus des ménages agricoles :..... | 222 |
| 1.2. Conclusion..... | 225 |
| 2. Impact des politiques agricoles sur les revenus des agriculteurs. | 226 |
| 2.1. L'irrigation est une technologie qui accroît beaucoup plus les revenus des agriculteurs riches. | 228 |
| 2.2. L'accès en eau : une politique nécessaire mais pas suffisante. | 230 |
| 2.3. La baisse des coûts de commercialisation favorise l'intensification agricole..... | 233 |
| 2. 4. La combinaison de S2 et S3: une meilleure option pour la lutte contre la pauvreté?235 | |
| 2. 5. La traction animale favorise une extensification du maïs et du niébé. | 238 |
| 2. 6. Compte tenu du risque, la politique de crédit a peu d'effet sur les revenus des agriculteurs pauvres..... | 241 |
| 2.7. A qui profite la combinaison des deux politiques du capital privé? | 244 |
| 2. 8. La combinaison des quatre politiques: un moyen efficace de lutte contre la pauvreté rurale?..... | 247 |
| 2.9. La stabilisation des prix des céréales réduit le risque et améliore le niveau des revenus des agriculteurs pauvres. | 250 |
| 2. 10. La combinaison des cinq politiques favorise l'intensification agricole et un accès au crédit des agriculteurs pauvres. | 253 |
| 3. Conclusion..... | 256 |
| 4. Quelles dépenses publiques pour quelles politiques agricoles ? Le Burkina Faso dispose-t-il d'une large marge de manœuvre ? | 262 |

| | |
|---|------------|
| CONCLUSION GÉNÉRALE. | 265 |
| BIBLIOGRAPHIE | 273 |
| INDEX DES AUTEURS | 300 |
| ANNEXES | 303 |
| Le questionnaire d'enquête auprès des ménages agricoles. | 303 |
| Les variables retenues pour la typologie. | 326 |
| Les données du modèle | 327 |
| Calcul du seuil de la pauvreté et les limites. | 354 |
| Résultats sur les productivités (terre, travail et capital) des cultures avec les différentes technologies..... | 356 |
| Récapitulatif des revenus des ménages agricoles en 1000 FCFA..... | 363 |
| La production et la consommation à l'échelle d'un ménage agricole type | 364 |
| <u>INDEX DES CARTES</u> | |
| Carte 1 : Localisation du Plateau Central | 75 |
| Carte 2 : Le Plateau Central | 76 |

INDEX DES FIGURES

| | |
|---|-----|
| Figure 1: Evolution de la pluviométrie annuelle en mm d'eau dans le Plateau Central. | 77 |
| Figure 2: Evolution de la pluviométrie mensuelle en mm d'eau au niveau de deux stations du Plateau Central. | 78 |
| Figure 3: Projection démographique du Plateau Central de 2006 à 2020. | 80 |
| Figure 4: Evolution des rendements des cultures dans le Plateau Central de 1996 à 2006. | 96 |
| Figure 5: Evolution de la production des cultures dans le Plateau Central de 1996 à 2006. ... | 97 |
| Figure 6: Evolution des superficies des cultures dans le Plateau Central de 1996 à 2006. | 97 |
| Figure 7: Représentation schématique du lien entre irrigation, réduction de pauvreté et sécurité alimentaire. | 139 |
| Figure 8: Consommation de céréales par mois et par habitant dans 3 grandes villes du Burkina Faso | 141 |
| Figure 9: Instabilité « Naturelle » | 163 |
| Figure 10: Instabilité « Importée » | 164 |
| Figure 11: Instabilité « Endogène » | 164 |
| Figure 12: Structure générale du modèle de base. | 171 |
| Figure 13: Superficies agricoles utiles simulées et observées à l'échelle régionale | 218 |
| Figure 14: Trajectoire des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « pauvres » sous S0 | 224 |
| Figure 15: Trajectoire des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « moyens » sous S0 | 224 |
| Figure 16: Trajectoire des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « riches » sous S0 | 224 |
| Figure 17: Allocation annuelle des terres aux différentes cultures. | 225 |
| Figure 18: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « pauvres » entre S1 et S0. | 229 |
| Figure 19: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « moyens » entre S1 et S0. | 229 |
| Figure 20: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « riches » entre S1 et S0. | 229 |
| Figure 21: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « pauvres » entre S0 et S2. | 231 |
| Figure 22: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « moyens » entre S0 et S2. | 231 |

| | |
|--|-----|
| Figure 23: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « riches » entre S0 et S2. | 231 |
| Figure 24: Allocation annuelle comparée des terres aux cultures irriguées entre S0 et S2. . | 232 |
| Figure 25: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « pauvres » entre S0 et S3. | 234 |
| Figure 26: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « moyens » entre S0 et S3. | 234 |
| Figure 27: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « riches » entre S0 et S3. | 234 |
| Figure 28: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « pauvres » entre S0 et S4. | 237 |
| Figure 29: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « moyens » entre S0 et S4. | 237 |
| Figure 30: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « riches » entre S0 et S4. | 237 |
| Figure 31: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « pauvres » entre S0 et S5. | 240 |
| Figure 32: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « moyens » entre S0 et S5. | 240 |
| Figure 33: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « riches » entre S0 et S5. | 240 |
| Figure 34: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « pauvres » entre S0 et S6. | 243 |
| Figure 35: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « moyens » entre S0 et S6. | 243 |
| Figure 36: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « riches » entre S0 et S6. | 243 |
| Figure 37: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « pauvres » entre S0 et S7. | 246 |
| Figure 38: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « moyens » entre S0 et S7. | 246 |
| Figure 39: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « riches » entre S0 et S7. | 246 |
| Figure 40: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs..... | 249 |

| | |
|---|-----|
| Figure 41: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « moyens » entre S0 et S8. | 249 |
| Figure 42: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « riches » entre S0 et S8. | 249 |
| Figure 43: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « pauvres » entre S0 et S9. | 252 |
| Figure 44: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « moyens » entre S0 et S9. | 252 |
| Figure 45: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « riches » entre S0 et S9. | 252 |
| Figure 46: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « pauvres » entre S0 et S10. | 255 |
| Figure 47: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « moyens » entre S0 et S10. | 255 |
| Figure 48: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « riches » entre S0 et S10. | 255 |
| Figure 49 : Trajectoire de sortie de la pauvreté des ménages « pauvres »..... | 257 |
| Figure 50 : Trajectoire de sortie de la pauvreté des ménages « moyens »..... | 257 |
| Figure 51 : Trajectoire de sortie de la pauvreté des ménages « riches »..... | 257 |

INDEX DES TABLEAUX

| | |
|---|-----|
| Tableau 1: Indice de pauvreté selon le milieu de résidence | 71 |
| Tableau 2 : Evolution du seuil de pauvreté | 80 |
| Tableau 3: Indicateurs d'éducation dans le Plateau Central en 2003 | 82 |
| Tableau 4: Répartition des ménages agricoles selon la tranche de dépenses d'éducation. | 82 |
| Tableau 5 : Source et structure des revenus des ménages agricoles. | 88 |
| Tableau 6 : Organisation du réseau d'encadrement | 91 |
| Tableau 7 : Bilan céréalier du Plateau Central de 1996 à 2006 | 96 |
| Tableau 8 : Résultats de la typologie | 101 |
| Tableau 9 : Liste exhaustive des matériels agricoles utilisés dans la région..... | 109 |
| Tableau 10: Récapitulatif des technologies vulgarisées dans le Plateau Central. | 123 |
| Tableau 11 : Récapitulatif des ensembles et des paramètres du modèle de base. | 207 |
| Tableau 12 : Récapitulatif des variables. | 208 |
| Tableau 13 : Récapitulatif des équations..... | 209 |
| Tableau 14: Assolements comparés à l'échelle du ménage entre situation observée et simulée | 219 |
| Tableau 15 : Récapitulatif des différentes simulations avec les paramètres concernés. | 228 |
| Tableau 16 : Allocations comparées des superficies aux cultures entre S0 et S3..... | 235 |
| Tableau 17: Allocations comparées des superficies aux cultures entre S0 et S4..... | 238 |
| Tableau 18: Allocations comparées des superficies aux cultures entre S0 et S5..... | 241 |
| Tableau 19: Allocations comparées des superficies aux cultures entre S0 et S6..... | 244 |
| Tableau 20: Allocations comparées des superficies aux cultures entre S0 et S7..... | 247 |
| Tableau 21: Allocations comparées des superficies aux cultures entre S0 et S8..... | 250 |
| Tableau 22: Allocations comparées des superficies aux cultures entre S0 et S9..... | 253 |
| Tableau 23: Allocations comparées des superficies aux cultures entre S0 et S10..... | 256 |
| Tableau 24 : Impacts des mesures de politique sur les revenus des agriculteurs..... | 258 |
| Tableau 25 : Impacts de la combinaison des mesures de politique sur les revenus des agriculteurs | 258 |
| Tableau 26 : Impacts des mesures de politique sur l'allocation des terres aux cultures | 259 |
| Tableau 27 : Impacts de la combinaison des mesures de politique sur l'allocation des terres aux cultures | 260 |
| Tableau 28 : Récapitulatif des revenus par équivalent adulte des agriculteurs sous les différentes simulations. | 261 |

| | |
|--|-----|
| Tableau 29: Evaluation des coûts des politiques simulées..... | 263 |
| Tableau 30: Evaluation des bénéfices des politiques simulées | 264 |

INDEX DES SIGLES

| | |
|----------------|---|
| ANOPACI | Association Nationale des Organisations Professionnelles Agricoles de Côte d'Ivoire |
| APICOMA | Atelier Pilote de Construction de Matériel Agricole |
| BM | Banque Mondiale |
| CEAO | Communauté Économique des Etats de l'Afrique de l'Ouest |
| CEDEAO | Communauté Économique des Etats de l'Afrique de l'Ouest |
| CERPOD | Centre d'Études et de Recherche sur la Population pour le Développement |
| CGP | Caisse Générale de Péréquation |
| CMA | Centre Médical avec Antenne Chirurgicale |
| CMA/AOC | Conférence de Ministres de l'Afrique de l'Ouest et du Centre |
| CMDT | Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles |
| CNCA | Caisse Nationale du Crédit Agricole |
| CNEA | Centre National d'Équipement Agricole |
| CILSS | Comité permanent Inter-États de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel |
| CIRAD | Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement |
| CSLP | Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté |
| CSPPA | Caisse de Stabilisation des Prix des Produits Agricoles |
| DFID | Department for International Développement |
| DGPSA | Direction Générale des Prévisions et des Statistiques Agricoles |
| DGPR | Direction Générale des Pistes Rurales |
| DGPV | Direction Générale des Productions Végétales |
| DMEG | Dépôts de Médicaments Essentiels et Génériques |
| DPA | Directions Provinciales de l'Agriculture |
| DPAHRH | Direction Provinciale de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques |
| DPRA | Directions Provinciales des Ressources Animales |
| DPA | Directions Provinciales de l'Agriculture |
| DRA | Directions Régionales de l'Agriculture |
| DRID | Direction Régionale des Infrastructures et du Désenclavement |
| DRRA | Direction Régionale des Ressources Animales |
| DRD | Dépôts Répartiteurs de District |
| EBCVM | Enquête Burkinabè sur les Conditions de Vie des Ménages |
| ENEC | Enquête Nationale sur les Effectifs du Cheptel |
| EPIC | Établissement Public à caractère Industriel et Commercial |
| FAO | Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture |
| FMI | Fond Monétaire International |
| FCFA | Franc Communauté Financière Africaine |
| FGT | Foster-Greer-Thorbecke |
| GAMS | General Algébric Modeling System |
| GIRE | Gestion Intégrée des Ressources en Eau |
| GMB | Grand Moulin du Burkina |
| HOS | Heckscher Olhin et Samuelson |
| ICRISAT | International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics |
| IFPRI | International Food Policy Research Institute |
| IDH | Indice de Développement Humain |
| IITA | International Institute For Tropical Agriculture |
| INERA | Institut National de l'Environnement et de Recherches Agricoles |
| INSD | Institut National des Statistiques et de la Démographie |
| IRAT | Institut de Recherche en Agronomie Tropicale |

| | |
|----------------|--|
| IRD | Institut de Recherche pour le Développement |
| LPDA | Lettre de Politique de Développement Agricole |
| MAHRH | Ministère de l'Agriculture de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques |
| MATA | Multilevel Analysis Tool for Agriculture |
| NEPAD | Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique. |
| OCDE | Organisation de Coopération et de Développement Économiques |
| OFNACER | Office National des Céréales |
| OMC | Organisation Mondiale du Commerce. |
| OM | Objectifs du Millénaire |
| ONG | Organisation Non Gouvernementale |
| OPA | Organisations Professionnelles Agricoles |
| OXFAM | OXFord comitee for FAMine relief |
| PAC | Politique Agricole Commune |
| PAFASP | Projet d'Appui aux Filières Agro-Sylvo-Pastorales |
| PAS | Programme d'Ajustement Structurel |
| PASA | Programme d'Ajustement Structurel du Secteur Agriculture |
| PIB | Produit Intérieur Brut |
| PMA | Pays les Moins Avancés |
| PNUD | Programme des Nations Unies pour le Développement |
| PV | Postes Vétérinaires |
| RGPH | Recensement Général de la Population et de l'Habitat |
| ROPPA | Réseau des Organisations Paysannes et de Producteurs de l'Afrique de l'Ouest |
| RSA | Réorganisation des Services Agricoles |
| SAED | Société Africaine d'Études et de Développement |
| SAFGRAD | Semi-Arid Food Grain Research and Development |
| SAU | Superficie Agricole Utile |
| SAVANA | Société Agro-industrielle de Production de Concentré de Tomate et de Jus de |
| SCP | Fruits |
| SDR | Structure Comportement Performance |
| SIM | Stratégie de Développement Rural |
| SNS | Système d'Information des Marchés |
| SOFITEX | Service National des Semences |
| SONACOR | Société des Fibres et Textiles du Burkina |
| SONAGES | Société Nationale de Collecte de Traitement et de Commercialisation du Riz |
| SOSUCO | Société Nationale de Gestion des Stocks de Sécurité |
| TBS | Société Sucrière de la Comoe |
| TEC | Taux Brut de scolarisation |
| UAT | Tarif Extérieur Commun |
| UEMOA | Unités d'Animation Technique |
| ZAT | Union Économique et Monétaire Ouest Africaine |
| ZATE | Zones d'Appui Technique |
| ZP | Zones d'Appui Techniques en Elevage |
| | Zone Pastorale |

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Le point de départ de cette recherche est une réflexion sur les politiques publiques agricoles et la réduction de la pauvreté rurale dans la région du Plateau Central au Burkina Faso.

Ce travail a été dicté par une volonté de prendre part aux débats qui continuent d'alimenter le processus de réduction de la pauvreté dans les pays en développement et dans le cas particulier du Burkina Faso. Il s'est bâti autour de la question suivante : Quelles politiques de développement agricole pour un pays sahélien comme le Burkina Faso ont plus de chances de favoriser la réduction de la pauvreté rurale ?

L'objectif général d'une telle recherche a été de simuler l'impact de quelques mesures qui permettent une amélioration dynamique des revenus ruraux dans une perspective de lutte contre la pauvreté. Plus spécifiquement, il s'agissait d'abord :

- a) de porter un diagnostic sur la situation,
- b) d'en déduire des mesures à envisager,
- c) de tester les impacts de ces mesures sur les revenus ruraux, avant de procéder à des recommandations pour leur mise en œuvre.

Avant d'aborder la méthode d'analyse du problème, nous tenons d'abord à nous expliquer sur le thème de la recherche.

Pourquoi nous intéressons-nous à la pauvreté, et en particulier à la pauvreté rurale, et pour quelles raisons l'avons-nous abordée sous l'angle de l'amélioration des revenus ? Pourquoi parlons-nous du développement de l'agriculture dans une perspective de lutte contre la pauvreté ? Quels sont les éléments qui nous ont motivée à nous intéresser à une partie de la population, à la région du Plateau Central ? Comment envisageons-nous de traiter le problème ?

Pourquoi s'interroge-t-on sur la pauvreté rurale ?

Après deux décennies d'ajustement structurel, les résultats mitigés des programmes sur les conditions de vie des ménages ont conduit l'ensemble des bailleurs de fonds internationaux à replacer la pauvreté au centre des dispositifs d'aide publique au développement.

Au Burkina Faso, le manque d'impact des différents programmes de développement préoccupe toujours les décideurs politiques, les institutions financières internationales et de façon générale l'ensemble des burkinabè. Les services des études poursuivent le

développement de méthodes d'analyse plus performantes afin de mieux comprendre les mécanismes qui permettent à la fois la croissance économique et le recul de la pauvreté. Depuis le début des années quatre-vingt-dix, l'attention accordée à la lutte contre la pauvreté s'est intensifiée, tant au niveau de l'appréhension des enjeux globaux qu'en ce qui concerne les stratégies et les programmes nationaux de développement. C'est ainsi que la lutte contre la pauvreté est devenue l'idée centrale de notre réflexion.

Nous avons sciemment opté de réfléchir à la question de la réduction de la pauvreté rurale, car la lutte pour l'amélioration des conditions de vie des populations rurales, dans ce cas particulier sahéliennes, est une idée ancienne qui continue de susciter de vifs débats. Il est généralement admis que la pauvreté et l'insécurité alimentaire dans le sahel sont des phénomènes qui touchent en premier lieu les populations rurales. Dans les pays sahéliens, trois quarts des populations pauvres vivent en milieu rural à partir d'activités agricoles et non-agricoles, 2,1 milliards de personnes survivent avec moins de 2 US\$ par jour et plus de 880 millions avec moins de 1 US\$ par jour. D'après Ravallion (2000), la pauvreté rurale continuera à surpasser la pauvreté urbaine dans l'ensemble des pays en voie de développement. Pour cette raison, il suggère que la pauvreté rurale devrait être la préoccupation principale de la lutte contre la pauvreté. Pour la Banque Mondiale (2008), il est très probable que toute réduction significative de la pauvreté et de l'insécurité alimentaire dans les pays en développement passe par une concentration des efforts vers le milieu rural (Rapport de la Banque Mondiale, 2008).

Le Burkina Faso ne fait pas exception car la pauvreté y est majoritairement rurale. Des analystes ont utilisé la famille d'indices de pauvreté de FGT (Foster, Greer, Thorbecke), les indices d'inégalité (Atkinson, Gini généralisé), les courbes (de densité, de Lorenz) pour dresser des profils de pauvreté au Burkina (Sawadogo et al., 1995 ; Sawadogo, 1997 ; INSD – Banque Mondiale, 1996 ; Wetta et al, 1999 ; Wetta, 2002 et INSD, 2003). Ces travaux montrent que la pauvreté est un phénomène essentiellement rural (plus de la moitié de la population rurale) et que la contribution du milieu rural à l'incidence globale de pauvreté nationale en 2003 était de 92%.

Pourquoi nous intéressons-nous aux revenus ?

Aborder la pauvreté est un sujet complexe où plusieurs facteurs sont en jeu, notamment ceux qui se réfèrent aux conditions de vie des populations. Il nous est apparu peu important de nous préoccuper de sa définition - ou du moins de ses définitions - pour deux raisons : d'abord, il est très difficile de définir la pauvreté car elle est vue comme un concept

polysémique et multidimensionnel. Ensuite, quelle que soit la définition que l'on puisse raisonnablement donner à la notion de pauvreté, un nombre considérable de personnes vivent actuellement dans des conditions inacceptables, et la nature de la pauvreté ne changerait pas significativement l'identité ni le nombre de ces populations considérées comme pauvres, du moins pour ce qui concerne les indicateurs globaux. Dans cette étude, nous avons choisi de nous intéresser aux revenus des ménages agricoles, car selon Kanbur et Squire (2002), l'amélioration des revenus des ruraux pauvres constituerait une étape primordiale pour toute stratégie de lutte contre la pauvreté. D'ailleurs, nous nous accordons avec Boussard et al. (2006), pour affirmer que « *la pauvreté qui va de pair avec l'insécurité alimentaire est un problème de pouvoir d'achat, d'accès économique, de revenu. Les ménages concernés n'ont pas les moyens de s'offrir les importations nécessaires pour accéder à un niveau de kilocalories disponibles satisfaisant. Or, dans un monde où le niveau global en disponibilité alimentaire est jugé suffisant, le commerce devrait permettre de fournir aux pays déficitaires, un volume suffisant de biens alimentaire pour nourrir leur population de façon adéquate* ».

Le choix du revenu vient aussi du fait qu'il est le plus fréquemment pris en compte pour évaluer la pauvreté puisque de nombreuses études statistiques montrent un lien étroit entre le revenu national par habitant et les indicateurs nationaux de pauvreté comme le taux de mortalité infantile, la proportion d'hommes et de femmes alphabétisée, la consommation moyenne, la santé, les droits, etc.

Agriculture: pourquoi accordons-nous une grande importance à cette branche de l'économie pour l'amélioration des conditions de vie des pauvres?

Au Burkina Faso, l'agriculture constitue une des principales activités économiques et assure environ 80% des emplois dans les zones rurales où vivent la majorité des pauvres.

Dans ce contexte, le secteur agricole devrait donc occuper une place très importante dans toute tentative de réduction de la pauvreté (Rapport de la Banque Mondiale, 2008). Pour la Banque Mondiale, l'agriculture en tant que source de *pro-poor growth*, a un rôle très important à jouer en matière de lutte contre la pauvreté dans la plupart des pays en développement. Elle demeure donc la source la plus logique d'une croissance économique importante.

On a beaucoup appris dans les cinquante dernières années sur le rôle de catalyseur de l'agriculture dans le processus de développement, depuis le travail des pionniers du développement (Lewis, 1954 ; Kaldor, 1957...). Il existe d'ailleurs d'innombrables

indications qui montrent qu'il y a une corrélation entre les schémas de croissance de l'agriculture et les schémas de réduction de la pauvreté dans les différentes régions en développement (Ravallion et Datt, 1996; Deininger et Squire, 1996 ; Dorward et al., 2002 ; Rapport de la Banque Mondiale, 2008, etc.). Les études économétriques montrent clairement que l'impact de l'expansion agricole sur la pauvreté est considérable (Irz et al. 2001). Il existe aussi de nombreux ouvrages théoriques qui expliquent pourquoi la croissance de l'agriculture peut avoir un impact positif sur la croissance économique. Par exemple Johnson et Mellor (1961) ont démontré la contribution importante que l'agriculture peut apporter, entre autres en stimulant la demande alimentaire nationale, par le biais de l'augmentation des revenus ruraux, laquelle peut à son tour alimenter la croissance dans d'autres secteurs. Plus récemment au Ghana, une baisse de 24% de la pauvreté en zone rurale en espace de 15 ans a été enregistrée grâce aux bons résultats récents de l'agriculture dans ce pays (Alpine et al., 1993). Il est aussi démontré que la croissance agricole participe indirectement à la réduction de la pauvreté à travers les marchés du travail, en offrant des emplois (saliés agricoles) aux agriculteurs les plus pauvres. L'importance d'un secteur rural solide et dynamique dans la réduction de la pauvreté a été largement prouvée au moins en Asie du Sud Est. Leur « miracle économique » en est un bon exemple (Timmer, 1997). Dans la pratique également, il existe peu de mécanismes évidents de rechange à l'agriculture en tant que moteur d'une large expansion dans les pays qui en sont encore à leurs premiers stades du développement.

Le rôle clé de l'agriculture en matière de réduction de la pauvreté est lié au poids important de ce secteur à la fois sur la consommation, la production et sur les revenus (Mellor, 2000).

Pour Mellor (2000), on a eu tendance à généraliser et à dire que la croissance économique combat la pauvreté, alors qu'en fait ce sont les effets directs et indirects de la croissance agricole auxquels il conviendrait d'imputer la quasi totalité du déclin de la pauvreté.

Mais le développement rural dans la plupart des pays en développement comme le Burkina Faso, sur les trois dernières décennies demeure l'un des échecs majeurs. L'économie s'appuie sur l'agriculture qui ne contribue qu'au quart du PIB mais emploie encore 80% de la population. Cette agriculture reste de type très traditionnel (peu modernisée) et est confrontée aux aléas climatiques. La plus grande partie de la population vit dans un univers très incertain. L'ensemble de ces facteurs c'est-à-dire, les aléas climatiques, la faible disponibilité en ressources, explique l'essentiel de la pauvreté et des difficultés à trouver des solutions.

Comme le fait remarquer Eicher (1999), c'est essentiellement en raison de sa faible productivité que le secteur agricole ne peut pas assurer son rôle primordial de stimulant de la croissance économique, de fournisseur de devises, de générateur d'emplois. Ceci explique pourquoi le principal défi des vingt-cinq prochaines années repose essentiellement sur

l'augmentation de la productivité agricole en Afrique. En effet, pour accroître les revenus des pauvres, il faudra augmenter la productivité de leur travail. Le renforcement de la productivité serait donc un facteur déterminant de l'élévation du revenu individuel et d'une dynamique de développement. L'amélioration de la productivité des entreprises rurales, agricoles, aura une grande incidence sur la croissance économique de la majorité des pays africains dans les dix à quinze prochaines années.

Selon le courant néostructuraliste, cette amélioration de la productivité du travail constituerait un des quatre domaines d'intervention à privilégier dans une stratégie de développement et de lutte contre la pauvreté (Berthomieu et Ehrhart, 2000).

Le développement de l'agriculture passe par une plus grande insertion de la production dans les marchés nationaux ou mondiaux afin de favoriser la création de valeur dans le monde rural, d'accroître les revenus des agriculteurs et aussi leur capacité à investir dans l'amélioration de leurs conditions de vie. Cette insertion dans le marché repose sur des processus de valorisation depuis la production jusqu'à la consommation (transformation et commercialisation) au sein des filières agroalimentaires qui offrent également des opportunités d'emploi et de revenu pour des populations défavorisées en milieu rural.

Pourquoi envisager cette étude sur une partie du pays, le Plateau central ?

Le choix de mener la réflexion sur une partie bien déterminée du pays trouve ses explications dans nos constats à travers nos analyses des différents travaux menés par le pays dans sa bataille pour réduire la pauvreté. En effet, la volonté de vaincre la pauvreté au Burkina Faso s'est traduite par l'élaboration de la Lettre d'Intention de Politique de Développement Humain Durable par le Gouvernement en 1995, l'édition d'un profil de pauvreté par l'Institut National de Statistique et de Démographie (INSD) et la Banque Mondiale en 1996 à partir de la première enquête prioritaire en 1994, ainsi que la parution du premier Rapport National sur le Développement Humain Durable en 1997, dans le cadre de l'Initiative Stratégique de Lutte contre la pauvreté du PNUD. L'INSD a réalisé une série d'enquêtes (1994, 1998, 2003) sur les conditions de vie des ménages pour mieux comprendre l'ampleur et les causes de la pauvreté du pays. Ces différentes enquêtes et études ont servies de support pour plusieurs travaux et ont permis à l'État de formuler des programmes de lutte contre la pauvreté. En 2000- 2002, l'État élaborait un Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté (CSLP, révisé en 2004), qui vise à énoncer les objectifs prioritaires de développement fixés par le gouvernement. L'État burkinabè, à travers les programmes de développement, envisage donc

de réduire le niveau de pauvreté de sa population de 30% à l'horizon 2015. Ces programmes sont surtout basés sur l'amélioration des conditions de vie des ménages et la croissance de l'économie.

Cependant, même si on améliore l'accès des pauvres aux services sociaux et si on favorise une croissance de l'économie, les pauvres restent toujours pauvres. C'est le cas au Burkina où les performances macroéconomiques sont remarquables avec un taux de croissance réelle de l'ordre de 6% en moyenne durant la période 2000 à 2005 et paradoxalement la pauvreté augmente. Selon les enquêtes prioritaires de 1998 et de 2003, l'incidence de la pauvreté est passée de 44,5% en 1994 à 45,3% en 1998 et 46,4% en 2003 (INSD, 2003). Ces résultats témoignent de la difficulté que revêt la lutte contre la pauvreté.

La complexité du problème et la difficulté de trouver des solutions sont en partie liées à la diversité des régions au niveau du pays et à la diversité même des ménages agricoles au sein d'une même région. Fort de ce constat, la présente étude a opté pour une analyse se rapprochant beaucoup plus de la population concernée, dans le but de mieux comprendre qualitativement le comportement des ménages agricoles. Ce travail questionne les nouvelles stratégies de réduction de la pauvreté rurale au Burkina Faso. Dans un contexte international d'accélération qualitative de réduction de la pauvreté et au moment où le Burkina Faso est engagé dans la seconde version du Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté (CSPL), ne serait-ce pas important d'évoquer un sujet d'actualité qui permettrait d'identifier de nouvelles questions allant dans le sens de l'efficacité des actions de lutte contre la pauvreté au Burkina Faso ? Quelles peuvent être les politiques de développement du secteur agricole susceptibles d'influer les actions de réduction de la pauvreté dans la région du Plateau central ? Quelles sont les perspectives dynamiques d'accroissement des revenus des agriculteurs de ladite région ? Les seules pratiques de l'irrigation dans le Plateau central, suffisent-elles pour résorber les difficultés rencontrées par les producteurs de la région ? La mise en place de nouvelles technologies agricoles suffit-elle pour que les agriculteurs les adoptent dans le but d'améliorer leurs conditions de vie ? Quelles recommandations peut-on faire en faveur de la croissance des revenus de l'exploitant agricole, et partant, pour améliorer les revenus des agriculteurs pauvres ?

Approcher la question de la réduction de la pauvreté sur le cas particulier de la région du Plateau Central tient aussi du fait qu'elle soit l'une des régions les plus pauvres du pays. Des études menées par Sawadogo et al. (1995) ; INSD –Banque Mondiale (1996) ; Wetta et al.

(1999) ; Wetta (2002) et INSD (2003), montrent également que parmi les régions les plus touchées par la pauvreté figure dans les premières places celle du Plateau Central, et qu'en agissant sur l'agriculture, une branche cruciale de l'économie, on pourrait stimuler la réduction de la pauvreté. C'est aussi la région qui, tout en reproduisant l'ensemble des contraintes de l'agriculture (contrainte climatique, faible niveau d'équipement agricole, problème de commercialisation, etc.), présente néanmoins quelques opportunités, capables de jeter les bases d'une amélioration de la situation socio-économique de sa population.

Cette idée de ne s'intéresser qu'à une région bien déterminée trouve par ailleurs sa motivation dans les travaux sur le développement local prôné par Greffe (2002). Selon l'auteur, le développement local traduit la volonté d'augmenter l'efficacité des politiques de développement en les rapprochant au plus près des acteurs concernés. Il continue en soutenant que loin d'opposer le développement par « le haut » au développement « par le bas », les actions locales seraient pertinentes dans la poursuite d'objectifs macroéconomiques : agir localement pour un développement global.

En nous intéressant au revenu par équivalent adulte des ménages agricoles d'une partie de la population du pays, nous ne prétendons pas prendre parti contre l'idée de se soucier du revenu par habitant de la nation, pris globalement. Cette idée, issue de la théorie « globale », avec l'intérêt que les institutions de Bretton Woods lui accordent, envisage généralement de mettre le pays dans une situation générale telle que le marché conduise naturellement au résultat désiré. Nous pensons au contraire qu'en constituant à bout de bras des îlots de développement locaux, il y a des chances que ces objectifs de développement en termes locaux, bien coordonnés, diffusent peu à peu la croissance dans le reste de l'économie tout entière. Cette réserve émise, tournons nous maintenant vers notre méthode d'analyse.

La méthode d'analyse du problème.

Dans ce travail, nous cherchons d'abord à identifier les contraintes et les opportunités de la région étudiée, à en déduire ensuite quelques mesures à envisager, et enfin à tester l'impact de ses mesures sur les revenus des ménages agricoles. Parmi les nombreux instruments auxquels on peut songer pour traiter un tel problème, la modélisation, de par les immenses possibilités qu'elle offre, apparaît dans ce contexte comme une approche appropriée d'analyse des opportunités. Elle vient en complément aux études empiriques et permet un approfondissement de celles-ci dans la mesure où elle prend en compte les aspects les plus importants de ce que l'on cherche à modéliser tout en éliminant la complexité due à un grand nombre de détails. Elle offre également la possibilité de prendre à la fois en compte les aspects socio-économiques qui déterminent le processus de prise de décision des producteurs. Enfin elle facilite le dialogue entre chercheurs de disciplines diverses d'une part et entre chercheurs, producteurs et décideurs politiques d'autre part (Ruben et al., 1998 ; Kruseman et Bade, 1998).

La modélisation comme outil d'analyse.

Pour faciliter la compréhension du mot "modèle ", qui laisse transparaître souvent une ambiguïté, plusieurs auteurs s'accordent à le définir comme étant une représentation simplifiée de phénomènes réels (Boussard et al, 1988). Le modèle permet ainsi de réduire la représentation de l'univers qui est étudié (sol, plante, groupe social, etc.) de façon à en faciliter la compréhension (Pandey et Hardaker, 1995). Benoît-Cattin (1991) affirme que la modélisation incite à dépasser le simple stade du constat pour s'intéresser aux dynamiques en jeu, notamment en essayant de rendre compte des ressorts technico-économiques de la diversité socio-économique. Les scénarios construits ainsi sont de nature à éclairer les décideurs politiques. La base théorique d'un modèle repose sur la traduction sous forme mathématique de la relation exacte ou approximative qui existe entre deux ou plusieurs paramètres (Dijksterhuis et Neeteson, 1995). Cette traduction requiert la connaissance du processus ou du système que l'on se propose de représenter. Benoît-Cattin (1991) argumente que *« la construction d'un modèle nécessite une bonne perception de la réalité, des phénomènes majeurs, des interactions en jeu, de leur importance relative, de leur domaine d'extension »*. En d'autres termes, le processus de modélisation technique utilisée pour construire un modèle, doit pouvoir permettre d'explicitier les caractéristiques d'un système dans le but d'observer l'évolution et la transformation de ce système en fonction de certains

objectifs (Labonne et al., 1982). La construction d'un modèle suppose donc, au préalable, une connaissance quantitative et qualitativement étayée de l'objet ou du système que l'on se propose de modéliser. Sur le plan scientifique, le développement des modèles offre l'avantage d'analyser en même temps et beaucoup plus vite qu'en situation réelle plusieurs situations différentes (Dijksterhuis et Neeteson, 1995 ; Pandey et Hardaker, 1995). En outre les modèles offrent un grand avantage financier par le fait qu'il est possible d'étudier les résultats de différentes situations sans faire des essais expérimentaux sur le terrain.

Il existe plusieurs types de modèles économiques. Parmi ces modèles, nous avons les modèles de comportement dynamiques. Ce sont des outils comme plusieurs autres capables de prendre en compte le risque. En effet, les agriculteurs en général et encore plus les agriculteurs sahéliens prennent leur décision dans un environnement risqué. La prise en compte du risque simultanément avec les autres contraintes apparaît essentielle. Ce risque découle directement des aléas climatique et /ou des variations des prix des produits agricoles. L'incomplétude des marchés (assurance, périodes futures, etc..) fait que les producteurs peuvent difficilement se protéger du risque. L'importance du phénomène est aussi attestée par les stratégies de gestion des risques comme l'épargne sur pied constituée par les animaux, ou le recours à la diversification des revenus et aux activités extra-agricoles (Anderson, 2003). Alors que le risque est rarement pris en compte dans les modèles censés éclairer la décision publique, ses impacts négatifs sur le développement du secteur agricole sont pourtant bien connus : les erreurs d'anticipation engendrent une production non efficiente ; la nécessité de se prémunir contre le risque pousse les agents à conserver une épargne de précaution qui implique des investissements et une production plus faibles, pour des prix plus élevés car ils comprennent une prime de risque. Le risque, du fait de volumes produits inférieurs, a un impact négatif sur les revenus des agriculteurs et sur la sécurité alimentaire.

Ces modèles sont aussi dynamiques, car le risque se matérialise de façon dynamique et s'oppose aux investissements à long terme. Il est donc important de considérer la corrélation des risques dans le temps. Pour des raisons de simplicité, une dynamique récursive, où les résultats de chaque période forment le point de départ de la période suivante, permet de relier les années entre elles. Chaque année peut être représentée par une optimisation statique basée sur des anticipations de prix où le calendrier des cultures et les contraintes techniques sont respectés. Une telle approche a l'avantage de réintroduire « l'histoire » dans la modélisation des exploitations agricoles selon les principes de la nouvelle économie du développement (Stiglitz, 1998). Le recours à la programmation mathématique permet de représenter très simplement et explicitement l'ensemble des opportunités et contraintes auxquelles l'exploitation agricole est confrontée. L'utilisation de la simulation dynamique offre une

possibilité simple de validation sur les années passées. Ce dispositif permet ensuite de tester des innovations et d'analyser les raisons de leur (non) adoption, et d'obtenir une analyse sur les variables clés au niveau des agriculteurs (production, consommation, revenus, investissements) puis, après agrégation, sur la production régionale (Losch et al., 2003).

Le modèle MATA (Multilevel Analysis Tool for Agriculture), développé par Gérard et al. (1998) pour étudier l'impact de la libéralisation sur le secteur agricole de l'Indonésie offre une bonne illustration de ce type d'approche. L'utilisation du modèle MATA comme outil d'analyse, et la programmation mathématique comme technique de modélisation, pour analyser et simuler les effets des politiques sur le comportement des ménages agricoles et leurs revenus, nécessite une mise au point des travaux réalisés précédemment afin d'apporter des améliorations à cette problématique.

Ce sujet reste peu étudié. Il n'existe pratiquement pas d'études sur la réduction de la pauvreté utilisant un modèle dynamique de programmation mathématique, capable de simuler ce que feront les pauvres des moyens que l'on mettra à leur disposition et d'en tirer des conclusions. La plupart des modèles de programmation développés sont linéaires. Ils mesurent très souvent d'une manière statique les impacts de différentes politiques sur le secteur agricole. A l'exception des modèles de Roth (1986) et de Deybe (2001) qui mesurent respectivement de façon dynamique les effets des politiques alternatives sur la production, les prix et le commerce des produits agricoles et les effets de politiques économiques sur les producteurs et les consommateurs au Burkina Faso, les autres modèles que nous avons parcourus sont statiques. Barbier et Benoît-Cattin (1997) utilisent la programmation linéaire pour étudier la viabilité d'un système agraire villageois dans la zone cotonnière du pays. Deybe (1994) l'utilise pour mesurer les effets des politiques économiques sur la dégradation du sol, Ouédraogo (2005) l'utilise dans son étude sur l'intensification de l'agriculture au Burkina Faso. Toutefois, les différents résultats de ces travaux nous ont été très utiles.

Le présent travail essaie d'aller plus loin. Pour mesurer de façon dynamique l'impact d'une politique sur le comportement des différentes catégories d'agriculteurs et sur leurs revenus, le travail consistera aussi à regrouper les unités de production dans des classes socio-économiques beaucoup plus homogènes. Avant de poursuivre l'analyse sur les stratégies de réduction de la pauvreté à travers le modèle MATA, on se propose de présenter la structure du travail.

Plan de la thèse.

En termes d'organisation du document, la thèse comprend six chapitres.

Le premier chapitre intitulé « Analyse théorique du rôle de l'agriculture dans le développement et politiques publiques agricoles dans les pays sahéliens », entreprend d'abord une analyse économique du rôle du secteur agricole dans la croissance économique. Il aborde ensuite une histoire des politiques agricoles mises en œuvre dans ces pays dans la recherche du bien-être de leur population. Loin d'incriminer les décideurs politiques, nous revenons dans cette partie du chapitre sur les échecs et parfois sur les réussites des stratégies et programmes de développement agricoles dans ces sociétés encore largement agricoles. Le chapitre passe ensuite en revue les différentes stratégies mises en place pour lutter contre la pauvreté rurale et leurs résultats dans le cas particulier du Burkina Faso.

Dans le deuxième chapitre intitulé « Atlas du Plateau Central », nous faisons une description détaillée de la région d'étude. On se propose d'abord une discussion sur le choix de la région. La caractérisation de la région aborde ensuite ses opportunités et ses contraintes en termes de ressources naturelles et économiques.

Le troisième chapitre « Collecte des données, typologie des ménages agricoles et caractérisation du système agraire du Plateau Central » présente la méthode de la collecte des données. Dans ce chapitre, nous traitons aussi de la typologie des agriculteurs. Le chapitre se termine par une caractérisation des systèmes de production et par la présentation de quelques technologies agricoles vulgarisées dans la région et prises en compte dans le modèle.

Dans le quatrième chapitre, quelques hypothèses de politiques publiques de développement agricoles sont formulées. Ces hypothèses ont été construites en se basant sur les contraintes et les opportunités du Plateau Central. Ce sont des mesures qui seront testées comme scénarios dans le chapitre six.

Le chapitre cinq, « Le modèle MATA du secteur agricole du Plateau Central », décrit d'abord succinctement la structure du modèle qui a servi de base au travail. Dans ce chapitre, nous présentons ensuite la formulation générale du modèle. Nous discutons également de son calibrage et de sa validation.

Le chapitre six, « Simulation de l'impact des politiques agricoles sur les revenus des agriculteurs du Plateau Central », entreprend une interprétation des résultats de la simulation de base. Le chapitre reprend une analyse du poids des principales contraintes sur la production et leurs implications sur la pauvreté rurale. Il expose aussi les résultats des différentes simulations prospectives de politiques économiques sur le comportement des ménages agricoles et de leurs revenus. Cela permet de tester l'impact de tels scénarios sur la réduction de la pauvreté rurale. Le chapitre se termine enfin par la question du financement de ces politiques agricoles par une estimation des différents coûts associés à ces différentes politiques.

Une rapide introduction à chacun des six chapitres exposera les grandes lignes et tracera l'enchaînement des idées. Une brève conclusion mettra fin à chaque chapitre pour cristalliser un constat de certaines réalités dominantes.

L'intitulé de notre thèse pose le problème d'une synergie entre les politiques de développement agricole pour la lutte contre la pauvreté rurale au Burkina Faso. La réflexion engagée consiste donc à développer un lien synergique, une combinaison de moyens complémentaires coordonnés dans une même action, entre des politiques agricoles dont l'objectif principal est la lutte contre la pauvreté en milieu rural. Par synergie, il faudra surtout voire l'action conjointe de ces différentes mesures, qui constitue un tout organisé, concourant au même résultat et dont l'interaction contribue fortement à l'allègement de la pauvreté. A l'instar des recherches conduites sur des sujets semblables, notre travail a également connu des limites objectives. La difficulté majeure a été la grande diversité des ressources documentaires. La constitution du patrimoine documentaire nécessaire à l'accompagnement de nos recherches a été laborieuse. Le second facteur limitatif du travail a été la distance par rapport au champ de l'étude. Il fallait régulièrement aller sur le terrain pour enquêter à l'aide d'un questionnaire et recueillir de nouvelles données. Le problème de financement des déplacements s'est donc posé avec acuité et il a fallu multiplier les efforts pour satisfaire à ces obligations de recherches. Loin de traiter des questions de pauvreté en général, selon une analyse globale qui couvrirait l'ensemble du pays, cette recherche se rapporte essentiellement au cas particulier du Plateau Central. Elle est donc loin de prendre en compte la situation de la pauvreté de tout le pays. Elle essaie de donner des éléments de lecture pour apprécier les différents effets de quelques politiques de développement agricole sur la pauvreté dans une région donnée. Bien de questions relatives aux processus d'amélioration des conditions de vie des populations restent en suspens dans cette étude. Nous espérons seulement que la présente

thèse soulèvera un nouvel intérêt et attisera de nouvelles soifs de recherches qui poursuivront et corrigeront ses réponses parfois lacunaires.

Les résultats du travail.

L'analyse a montré les différentes contraintes et opportunités du secteur agricole du Plateau Central. C'est un secteur agricole pauvre, avec une agriculture majoritairement pluviale. La production est sujette à de fortes variations pluviométriques et à une forte pression démographique. A ces facteurs défavorables, s'ajoute la variation des prix des produits agricoles. A travers une typologie des ménages agricoles, l'analyse a également mis en évidence l'hétérogénéité qui existe au niveau des exploitations agricoles. Elles diffèrent en dotation des facteurs de production (terre, travail, capital). Ce sont pour la plupart des agriculteurs disposant de peu de capital avec une productivité du travail très faible. Derrières ces différentes contraintes, se cachent quelques opportunités, capables de jeter une base de développement de l'agriculture de la région. Ces opportunités sont la disponibilité en plans d'eau, la dynamique de la population et la proximité de la région avec la capitale du pays.

D'après le scénario de référence les agriculteurs de type 1, que nous désignons par « pauvres » ont un revenu annuel moyen par tête de 19 322 FCFA (30 Euros) et par équivalent adulte de 48 305 FCFA (77 Euros). Les agriculteurs de type 2, « moyens » ont un revenu par tête de 23 945 FCFA (37 Euros) et par équivalent adulte de 57 470 FCFA (88 Euros). Les agriculteurs de type 3 dits « riches » ont un revenu par tête de 38 855 FCFA (60 Euros) et par équivalent adulte de 77 710 FCFA (120 Euros).

D'une manière générale, les résultats de la simulation de référence mettent en évidence une trajectoire des revenus des agriculteurs conforme à la réalité, caractérisée par une stagnation en équilibre de pauvreté. La question des « trappes à pauvreté » occupe les théoriciens depuis longtemps. Les résultats montrent que le pouvoir d'achat des agriculteurs dépend de leur capacité à produire. Mais le niveau de productivité dépend largement du niveau de capital utilisé dans la production. Les agriculteurs se retrouvent très souvent dans ce cercle vicieux. Dans un tel contexte, l'intervention de l'État peut permettre un déblocage de la situation. En se référant au seuil de pauvreté établi à 82 672 FCFA par personne adulte et par an (INSD, 2003), les résultats montrent que pour sortir les différents types d'agriculteurs de la pauvreté, l'État doit arriver à travers les politiques d'aides au développement agricole proposées, à augmenter en moyenne les revenus des agriculteurs de type 1 « pauvres » de 92%, celui des

agriculteurs de type 2 « moyens » de 61% et enfin celui des agriculteurs de type 3 dits « riches » de 21%. Ces mesures de politiques proposées, sont classées dans l'étude suivant la nature du capital que l'on met à la disposition de l'agriculteur. Ce sont des politiques de l'accès aux infrastructures (irrigation, réduction des coûts de commercialisation), de régulation des marchés (stabilisation des prix des céréales) et de l'accès au capital privé (crédit et traction animale).

La modélisation du secteur agricole du Plateau Central a permis de tester l'impact de ces différentes politiques sur les revenus des agriculteurs et, ainsi, les effets en termes de sortie de la pauvreté. D'après les résultats des différentes simulations, même si cela paraît peu réaliste, l'État et les organisations paysannes doivent combiner plusieurs mesures de politiques pour sortir les agriculteurs de ce cercle vicieux. On constate que la combinaison des politiques d'irrigation et de baisse des coûts de commercialisation augmente de 57% les revenus des agriculteurs « riches ». Cette politique qui pourrait coûter 31,6 Milliards de FCFA (48,2 Millions d'Euros) à l'État permet à ces types d'agriculteurs de passer au dessus de la ligne de pauvreté.

Pour sortir les agriculteurs « moyens » de la pauvreté, l'État doit combiner les politiques d'irrigation, de baisse de coûts de commercialisation, de crédit et de traction animale. Cette combinaison de politiques pourrait coûter 64,2 Milliards de FCFA (97,9 Millions d'Euros). Avec cette politique, les agriculteurs « moyens » verraient leur revenu s'accroître de 103%. Les agriculteurs « pauvres » ont, quant à eux, besoin d'une stabilisation des prix des céréales pour espérer sortir de la pauvreté. En effet, d'après les résultats de la simulation c'est en combinant cinq politiques (trois politiques de capital public politiques de capital privé) que l'État pourrait sortir ce type d'agriculteurs de la pauvreté. Les différents coûts de stabilisation étant très difficiles à estimer, l'étude fait l'hypothèse que ces coûts pourraient être à long terme supportés par les consommateurs. Par conséquent, cette politique pourrait aussi coûter 64,2 Milliards de FCFA à l'État. La combinaison de toutes les politiques formulées permet aux agriculteurs pauvres d'augmenter leur revenu en moyenne de 102%.

Au regard des bénéfices engendrés par la mise en place de ces différentes politiques, la situation d'extrême pauvreté de la population du Plateau central n'a plus raison de perdurer. Les résultats montrent des ratios coûts bénéfiques plutôt encourageant. En effet, d'après nos estimations, l'investissement de 64,2 Milliards de FCFA apporte en moyenne chaque année un bénéfice de 29 Milliards de FCFA (44,2 Millions d'Euros) en termes d'accroissement des revenus des différentes catégories d'agriculteurs. Ce qui signifie qu'au bout de trois ans, les

bénéfices réalisés couvriront largement les coûts des projets entrepris, avec un ratio coûts / bénéfices inférieur à un.

CHAPITRE 1. ANALYSE THÉORIQUE DU RÔLE DU SECTEUR AGRICOLE DANS LE DÉVELOPPEMENT ET POLITIQUES PUBLIQUES AGRICOLES DANS LES PAYS SAHÉLIENS.

En économie, la théorie de la croissance et la théorie des relations internationales sont deux corpus théoriques qui se sont développés au départ indépendamment, mais qui sont mobilisés conjointement pour les réflexions sur les stratégies de développement. Le cadre théorique de la présente recherche pose deux questions qui font intervenir différentes parties de ces corpus théoriques : la question du rôle de l'agriculture dans la lutte contre la pauvreté fait référence à la théorie de la croissance dans le cadre de l'économie du développement, alors que la question du recours à l'intervention publique pour le développement du secteur agricole dans un contexte de libéralisation, fait référence à l'économie publique et à l'économie internationale.

Si une analyse économique du rôle de l'agriculture dans le développement semble intéressante, un débat sur les politiques à mettre en place pour son développement le paraît moins car peut-être dépassé. En effet, à quoi bon mener une discussion sur les politiques économiques concernant l'agriculture dans les pays sahéliens quand on sait qu'elle est d'ores et déjà libéralisée ? Est-il encore utile de rechercher de façon pragmatique comment faire évoluer au mieux le secteur agricole pour satisfaire les objectifs de lutte contre la pauvreté et d'augmentation des revenus agricoles, quand les engagements des États à privatiser constituent souvent un préalable au versement des aides financières prévues en accompagnement des Programmes d'Ajustement Structurel (PAS) ? Les processus de libéralisation ne sont pas régis par des mécanismes simples, suivant une voie unique (commune à tous les pays) selon un enchaînement automatique et logique d'étapes successives au terme desquelles il serait facile de faire des bilans transitoires avant de poursuivre (Fraval, 2000). Des bilans des effets des processus de libéralisation existent, leurs résultats incitent au contraire à la prudence. Continuer à s'intéresser au secteur agricole des pays en développement, comprendre son rôle dans la lutte contre la pauvreté, essayer de prévoir ex ante et de mesurer ex post les effets des mesures de politiques économiques, ce n'est pas s'opposer de façon dogmatique aux processus de libéralisation en cours, c'est simplement se donner les moyens pour que, dans la diversité des situations de terrain, la transition d'une économie administrative vers une économie à dominance marchande s'opère en accord avec un objectif de développement durable et non à son détriment. Ce chapitre propose en premier lieu une analyse économique du rôle de l'agriculture dans le développement des pays d'Afrique sahélienne et une analyse des fondements théoriques de

l'intervention publique sur le secteur. Le chapitre montrera ensuite, en s'appuyant sur les échecs et les réussites des politiques de développement agricole dans ces pays, la difficulté à trouver des mesures efficaces, capables de déclencher de façon continue et durable la croissance économique. Le chapitre aborde également la nécessité des politiques publiques dans la relance de l'activité agricole dans ces pays. Il se termine enfin par une brève description des politiques de réduction de la pauvreté axées sur l'agriculture, développées au Burkina Faso. Nous ne prétendons pas ici offrir un concentré de l'histoire de la pensée économique sur le rôle de l'agriculture dans la croissance économique ; mais nous essayons plus simplement de souligner des idées qui ont contribué à produire le champ contemporain de la connaissance économique. Nous ne prétendons pas non plus exposer toutes les insuffisances rencontrées par les politiques de réduction de la pauvreté dans les pays sahéliens. L'objectif n'est donc pas de faire la leçon aux décideurs africains, mais plutôt d'essayer modestement de rétablir quelques caractéristiques marquantes des politiques qui ont été mises en place dans le passé. Si nous revenons quelquefois sur les échecs de ces politiques, c'est parce que nous pensons qu'il est utile d'apprendre de cette expérience, de tirer des leçons à travers l'histoire, pour mieux comprendre le problème contemporain, afin d'aider à la recherche de solutions pour le futur.

1. Analyse théorique du rôle du secteur agricole dans le développement.

L'histoire de la théorie économique du développement est pleine de débats qui ont toujours opposé les économistes au sujet du rôle de l'agriculture dans le développement. Les nouvelles théories du développement apportent un nouveau regard en soulignant que de nombreux facteurs (conditions historiques, sociales, institutionnelles, géographiques) liant plus fortement l'étude des déterminants de la croissance à un contexte géographique et historique spécifique, jouent sur la croissance (Suwa-Eisenmann, 2009). Il convient donc de se poser la question de l'importance du secteur agricole et de son développement au regard des conditions économiques, sociales et environnementales des pays sahéliens dans le contexte actuel de libéralisation croissante des échanges.

1.1. Agriculture et croissance économique : histoire de la controverse.

Ce paragraphe rappelle les fondements théoriques d'une controverse aussi vieille qu'inépuisable. Empiriquement, on constate que la place du secteur agricole dans l'économie évolue au fur et à mesure de la croissance économique des pays : il occupe une part de plus en plus faible d'actifs, et sa part dans le PIB régresse (Malassis, 1997). A la lumière des trois derniers siècles du développement des économies occidentales, Malassis explique historiquement la réduction de l'importance relative de l'agriculture dans l'économie sous le double impact de la décroissance des dépenses alimentaires dans l'utilisation du revenu national disponible (une agrégation de la loi d'Engel à l'échelle nationale) et de la diminution de la valeur de la production agricole relativement à celle de l'ensemble du complexe agro-industriel (activités en amont et aval de la production agricole).

De ce constat, une vision évolutionniste du développement est apparue. Cette vision est inspirée de la transition économique européenne et spécifiquement du changement structurel qui a fait évoluer une économie principalement agricole et minière (secteur primaire) vers les manufactures, puis l'industrie (secondaire), puis les services (tertiaires) (Chenery, 1960 ; Kuznets, 1966). Ce modèle ne fait cependant pas l'objet d'un consensus en économie du développement. Certains économistes pensent notamment que l'antagonisme entre rural-agricole versus urbain-industriel est remis en cause par le contre exemple des expériences asiatiques d'industrialisation rurale qui ont couplé dans le revenu des ménages agriculture et industrie (Losch, 2009). En ce qui concerne les bases empiriques de cette vision pour les pays en développement, l'expérience de l'île Maurice, dont l'économie de plantation en monoculture sucrière s'est diversifiée en développant son industrie textile avec succès dans les années 70, est très souvent citée comme exemple. Cette vision est aussi partagée par Timmer. Timmer (2007) réalise une étude dans 89 pays en développement. En s'appuyant notamment sur les trajectoires des pays dits « émergents », dont les pays asiatiques, Timmer conclue que ce processus est globalement confirmé par les données empiriques, malgré les spécificités nationales. D'après Timmer, le chemin de transformation structurelle qui permet aux pays en développement de réaliser une croissance économique avec succès présente quatre caractéristiques : 1/ la baisse de la part de l'agriculture dans le PIB et l'emploi, 2/ une hausse des activités urbaines industrielles et des services, 3/ la migration de travailleurs ruraux vers les villes et 4/ une transition démographique (grosse croissance de la population avant une stabilisation).

Le débat se cristallise réellement sur les causes du processus : la transition de l'agriculture vers l'industrie a-t-elle lieu naturellement ou doit-elle être incitée ? Est-elle nécessaire au développement économique ? Faut-il favoriser la création d'un surplus agricole et la migration volontaire de la main-d'œuvre des campagnes vers les industries des villes ou plutôt ponctionner le surplus agricole existant pour financer le développement industriel et inciter une main-d'œuvre peu chère à l'exode rural ? L'urbanisation est-elle une condition nécessaire et suffisante au développement économique ?

La littérature sur le développement économique a, depuis les travaux fondateurs de Lewis (1954) et de Johnson et Mellor (1961), mis en avant les corrélations entre la croissance de la production agricole, la diversification des activités rurales, l'exode rural, l'urbanisation et le développement industriel. Mais les choix des relations de causalité dans l'interprétation de ces corrélations révèlent les *a priori* des théoriciens : d'après Mounier (1992), on distingue les théories « agro-centristes » des théories « industrio-centristes » selon lesquelles soit le développement de l'agriculture est une condition du développement économique global, soit le secteur agricole ne joue aucun rôle spécifique et c'est l'urbanisation qui permet l'industrialisation nécessaire au développement économique global. On retrouve aussi de nombreux débats sur le fait que révolution agricole et révolution industrielle, doivent aller de pair (Mazoyer et Roudart, 2002).

La théorie du changement structurel de l'économie développée dans les années 50 suppose que la transition de l'agriculture vers l'industrie est indispensable à la croissance économique des pays en développement. Conformément à l'analyse de Ricardo, elle considère que les surplus agricoles doivent servir à développer le reste de l'économie. Les premiers modèles de croissance (Fei et Ranis (1964) ; Jorgenson (1967)), considèrent l'agriculture comme un réservoir de main-d'œuvre abondante et soutiennent que son surplus économique doit être transféré vers l'industrie. Les hypothèses des modèles de croissance révèlent très souvent un *a priori* agro ou industrio centriste. Lewis modélise une offre infinie de main-d'œuvre en provenance du secteur agricole. De nombreux auteurs considèrent que les questions posées par Lewis demeurent d'une grande actualité pour plusieurs raisons (Hugon, 2002) : le sous-emploi, le chômage déguisé, la dynamique de l'informel, les possibilités de blocage de l'accumulation, l'existence de trappes malthusiennes démographiques ou de trappes à pauvreté. Les asymétries internationales demeurent, et il y a nécessité de penser les processus d'accumulation à long terme. D'après Greffe et Maurel (2009), le secteur agricole des pays en développement est le secteur traditionnel par opposition au secteur moderne, et le vivier d'une

main-d'œuvre dont le surplus est susceptible d'alimenter la demande de travail dans le secteur industriel. Jorgenson modélise un surplus de produits agricoles dû à une dynamique d'accroissement des rendements supérieur à celle de la population (croissance démographique). Pour Jorgenson, il y a développement quand les progrès agricoles permettent de dépasser la trappe malthusienne (Hugon, 2002). Pour Fei et Ranis, le développement suppose un effort minimum critique permettant de dépasser la trappe malthusienne et une augmentation du surplus agricole permettant de financer l'investissement et l'innovation dans le secteur industriel (Hugon, 2002). On trouve ainsi, dans les modèles d'économie duale, une opposition entre un secteur agricole « traditionnel » et une industrie « moderne » motrice de la croissance.

La position agro-centriste est caractéristique de plusieurs économistes ruraux et agricoles (Malassis, 1973 ; Klatzmann, 1983 ; Bairoch, 1999 ; Timmer, 1991 ; Ravallion, 2000 ou Lipton, 1982). L'idée principale est la suivante : lorsqu'on veut industrialiser une économie artisanale et archaïque très peu dotée en capital et dont la population est essentiellement agricole, il faut au préalable développer son agriculture. Une fois celle-ci mise en marche, des effets d'entraînement s'en dégagent pour créer un cercle vertueux entre les agriculteurs et les industriels.

Le développement de l'industrie, donc l'accumulation du capital et la croissance économique, ne peut survenir qu'après un développement de l'agriculture dans une économie quelconque. Cette révélation de l'empirisme lié à l'histoire des faits économiques de l'humanité n'a pas manqué d'explications théoriques. Si tous ces économistes s'accordent à penser que le développement de l'agriculture est indispensable au décollage économique des pays pauvres, les idées divergent sur le modèle d'agriculture à développer : une agriculture vivrière plutôt familiale pour la plupart des économistes ruraux (exemple de Timmer (1991), Malassis (1973)) ou une agriculture d'exportation qui pourrait être produite par l'agribusiness pour les autres économistes (économistes de la Banque Mondiale comme Ravallion (2000)).

En économie politique, le débat reste vif dans l'analyse des mesures de politiques agricoles, car les points de vue divergent sur les motivations de l'intervention publique en agriculture, a priori indépendamment de l'opinion sur la place de l'agriculture dans le développement.

Néanmoins, on peut considérer que les économistes qui dénoncent le « biais urbain » des politiques publiques sont plutôt agro-centristes. En effet, selon leur analyse, les politiques publiques des pays en développement, destinées à développer les industries, sont basées sur un rapport de force inégal en défaveur permanente de l'agriculture et qui se manifeste

notamment par des prix agricoles très bas (Lipton, 1982). L'argumentaire opposé sur le « biais rural » concerne les politiques publiques des pays développés et on peut considérer qu'il n'implique pas a priori de point de vue sur la place de l'agriculture dans le développement. Selon cette analyse, les politiques publiques agricoles très interventionnistes des pays développés sont majoritairement expliquées par la force de pression d'une bourgeoisie agricole et des industriels de la filière agroalimentaire. Anderson et Tyers (1989) essaient de réconcilier les deux idées ci-dessus en affirmant que la protection du secteur agricole s'accroît avec son degré d'industrialisation et le degré de croissance économique du pays, car il concerne de moins en moins d'actifs dont les enjeux commerciaux s'accroissent considérablement et qui donc s'organisent et font pression sur le gouvernement pour être de plus en plus protégés. Néanmoins, les points de vue sur la justification des politiques pour l'agriculture divergent grandement (Bates, 1981 ; Timmer, 1991 ; Anderson, 2003).

1.2. État de la question dans les pays en développement.

La spécialisation dans les produits primaires d'exportation (agricoles et miniers) est largement issue de la colonisation européenne du continent (Losch, 2009) et a un poids historique dans la structure des exportations de ces pays en développement indépendamment de tout fondement économique (avantage comparatif). Un autre point de vue est que le pacte colonial est basé sur les avantages comparatifs. Du fait des avantages comparatifs, la colonie devait se spécialiser dans les cultures d'exportation tandis que le colonisateur fournissait les biens manufacturés, pour lesquels il maîtrisait la technologie (Boussard et al., 2006). Curieusement, cette doctrine fondée sur la théorie ricardienne des avantages comparatifs est encore populaire au sein de l'OMC (Organisation Mondiale du Commerce). Cette mesure a eu quelques effets positifs, avec un boom sur les matières premières, du moins au début.

En effet, conformément aux prescriptions des économistes du développement et des experts spécialistes d'une certaine philosophie agricole, la Côte d'Ivoire, spécialisée dans la production du cacao, le Burkina dans le coton ou encore le Sénégal avec l'arachide aujourd'hui auraient dû être des pays développés et intégrés, au sens de Perroux. Or il n'en est rien. Le voile se lève et la dure réalité est là. Le rêve s'estompe et l'on se demande alors comment faire pour repartir. Au delà des raisons politiques, le principal problème associé à cette approche est la détérioration des termes de l'échange.

Le débat sur les termes de l'échange a été lancé par Prebisch (1950) et Singer (1950). L'hypothèse dite de Prebisch-Singer, émise dans les années 50, suppose une tendance à la dégradation des termes de l'échange au détriment des économies à spécialisation primaire, provoquée par l'évolution défavorable à long terme des prix des matières premières. Les termes de l'échange désignent le ratio « prix des exportations »/« prix des importations ». La mesure des termes de l'échange reste très délicate car le résultat dépend des poids associés à chaque type de biens. Néanmoins, les conclusions de plusieurs études (Grilli et Yang, 1988 ; Nezeys, 1989 ; Ocampo et Parra, 2003 cité par Boussard et al., 2006) confirment la tendance à la baisse de ce ratio, obligeant les pays en voie de développement à exporter un volume de biens de plus en plus important pour maintenir un niveau constant d'importation (Boussard et al., 2006). La dégradation des termes de l'échange a donné lieu à plusieurs interprétations.

Pour Malthus, cette dégradation des termes de l'échanges s'explique par la compétitivité. Les matières premières sont vendues sur des marchés internationaux, compétitifs. Elles sont également produites par une main-d'œuvre non qualifiée des pays en voie de développement. Le prix de ce travail doit alors correspondre au niveau de reproduction de la force de travail, c'est-à-dire le niveau de subsistance, en dessous duquel les travailleurs mourraient.

Pour Prebisch, la cause principale de la détérioration des termes de l'échange serait l'impact divergent, sur les prix, des gains de productivité selon qu'ils concernent les matières premières (issues de l'agriculture ou du secteur minier) et les produits manufacturés. Dans les pays développés, les gains de productivité dans la production des biens manufacturés sont censés engendrer des revenus plus élevés, notamment des hausses de salaires sous la pression de syndicats puissants et organisés. Par contre, dans les pays en développement, les gains de productivité réalisés dans la production des matières premières se traduiraient par la baisse des prix, les syndicats étant inexistantes ou insuffisamment organisés ; d'où la détérioration des termes de l'échange de ces pays, qui contribue à l'augmentation des revenus réels dans les pays développés. En d'autres termes, quel que soit le lieu ou le secteur où se produisent des gains de productivité, ils entraînent inexorablement la hausse des revenus réels des pays développés et la diminution de ceux des pays en développement.

Une autre cause évoquée par Prebisch, dans un article en 1952, met l'accent sur les caractéristiques de l'offre de travail. Il s'agit de l'hypothèse d'un sous-emploi massif dans les pays producteurs de matières premières. Cette cause fait référence à l'hypothèse de Lewis d'une offre de travail infiniment élastique pour le niveau de salaire en vigueur.

Prebisch (1959) attribue la détérioration des termes de l'échange à la différence dans les inélasticités revenu de la demande entre les pays en développement et les pays développés. Il semble, en effet, que la consommation des produits primaires ait séculairement tendance à croître à un taux plus faible que le revenu. Leur production représente un pourcentage de plus en plus faible dans la production mondiale et le phénomène a encore eu tendance à s'accélérer au cours de ces dernières décennies. De ce fait, l'élasticité revenu de la demande pour les fibres et l'alimentation est plus faible dans les pays développés que dans les pays en voie de développement. En même temps, elle est plus élevée dans les pays en développement pour les matériels industriels importés des pays développés. De ce fait, la croissance des revenus engendrés par le développement augmente plus la demande d'importation des pays en développement que celle des pays développés ; ce qui exerce in fine une pression à la hausse plus importante sur les prix des importations des pays en développement que sur leur exportation.

Selon Boussard et al., (2006), quels que soient les fondements de la détérioration des termes de l'échange, toutes les conditions sont aujourd'hui réunies pour une évolution défavorable aux pays en développement. Ce n'est donc sûrement pas en exportant uniquement des biens agricoles, que l'Afrique, ou tout autre pays, pourra se développer. Ce qui ne signifie pas qu'il faille supprimer toute exportation de bien agricole !

Du fait des déficiences du pacte colonial, déficiences liées principalement à la détérioration des termes de l'échange, il était nécessaire de changer de stratégie de développement.

Les politiques de développement industriel des années 50 et 70 l'ont tenté, et elles correspondent largement à l'analyse industrio-centriste de la croissance. Basées sur des systèmes taxant le secteur agricole, soit directement à travers des politiques sectorielles, soit indirectement à travers des politiques macro-économiques défavorisant l'agriculture, elles ont conduit à des transferts massifs depuis le secteur agricole vers les autres secteurs de l'économie. Ce type de politique a été largement critiqué et contesté par la Banque Mondiale et le FMI sous le prétexte que c'est un vol des paysans. Dès la fin des années 70, le constat a fait que ces politiques ne conduisent pas à un développement des activités industrielles (Todaro,1995) et les hypothèses industrio-centristes de la transition structurelle sont aujourd'hui remises en causes dans le cas de l'Afrique sahélienne. Par exemple, l'hypothèse d'un excédent de main-d'œuvre dans le secteur agricole peut poser problème malgré son apparente évidence dans certains pays. Cette hypothèse n'est pas toujours vérifiée, car les excédents de main-d'œuvre rurale sont généralement employés, en tout cas en période de récolte et même en période d'activité intense agricole.

On constate de plus en plus de prise de position agro-centriste en ce qui concerne les pays d'Afrique sahélienne (Economic Report on Africa, (2009) ; Rapport de la Banque Mondiale, (2008)). Non seulement des dirigeants africains mais aussi des experts internationaux ont reconnu le rôle crucial de l'agriculture dans de nombreux pays africains pour la croissance économique, la lutte contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire. L'engagement pris par les chefs d'État et de gouvernement de l'Union africaine, lors du sommet de Maputo, au Mozambique, en juillet 2003, de doubler en cinq ans la part des budgets nationaux consacrés à l'agriculture est un exemple parmi tant d'autres.

1.3. Quelques constats sur l'agriculture africaine au regard des nombreux défis pour les pays sahéliens.

Indépendamment des débats d'économie politique sur les raisons qui ont conditionné les choix des politiques publiques par le passé, il convient de se poser la question de l'importance de l'agriculture pour le développement de l'Afrique sahélienne, au regard de la situation actuelle. Le raisonnement des différents chefs d'État africains et des experts internationaux argumentant le rôle indispensable de l'agriculture pour la croissance économique et la lutte contre la pauvreté dans les pays d'Afrique sahélienne provient de plusieurs constats dont nous avons retenu les principaux.

1/ Il y a une prépondérance dans la structure économique des pays sahéliens d'un secteur agricole peu productif, qui subit les effets négatifs du changement climatique. En Afrique subsaharienne, 70% de la population est toujours agricole et l'agriculture crée environ 30% du PIB et 60% des recettes d'exportation (Rapport de la Banque Mondiale, 2008 ; Deveze, 2009). Pourtant, l'agriculture africaine majoritairement manuelle et utilisant peu d'intrants est aujourd'hui peu productive par rapport à l'agriculture la mieux équipée et la plus performante des pays développés (1 contre 2 000) (Mazoyer et Roudart, 2002). Les effets du changement climatique rendent les productions risquées et les rendements aléatoires. Si la production africaine a connu une croissance non négligeable jusqu'à aujourd'hui, c'est par l'extension des surfaces cultivées. Dans les zones de forte pression démographique, on assiste à des fortes pressions foncières et parfois à des crises agraires.

2/ La plupart des pays d'Afrique sahélienne n'ont pas encore véritablement entamé la dernière partie de leur transition démographique et souffrent toujours plus de la pauvreté et de l'insécurité alimentaire (Guengant et May, 2007). Selon ces auteurs, les évolutions

démographiques en Afrique sont décalées par rapport au reste du monde. Les statistiques sur la démographie présentent une croissance démographique galopante en Afrique (en moyenne 2,5% par an). Historiquement, on a parlé de deux chocs majeurs pour le continent noir : l'esclavage et la colonisation. Guengant et May (2007) expliquent qu'entre 1 500 et 1 900, la population de l'Afrique n'a pratiquement pas augmenté. Certains auteurs estiment même qu'elle a diminué, alors que la population mondiale était multipliée par 3,5 et celle de la Chine, comme celle de l'Europe, par 5. En poids relatif, la part de l'Afrique subsaharienne dans la population mondiale a donc baissé jusqu'à ce qu'une récupération s'amorce. Cette poussée démographique africaine obéirait donc selon Guengant et May (2007) à un phénomène de rattrapage.

Si l'on se réfère aux perspectives démographiques élaborées par le CERPOD (1988), pour la région sahélienne, on constate que, quel que soit le scénario envisagé, la population du Sahel va plus que doubler en 2020. Elle passera de 54 millions en 1997 à 72 millions en 2010, pour s'établir entre 95 et 115 millions d'habitants en 2020, et sa population urbaine augmentera. Selon les pays, entre 20 et 50% de la population est urbaine contre seulement 20% il y a 50 ans (Ferry, 2007). En dépit d'une migration rurale-urbaine importante et de l'urbanisation croissante, il est également probable que le nombre de ruraux continuera d'augmenter (FAO, 2009).

Ce constat implique la nécessité de répondre à une demande alimentaire qui explose : la demande en produits vivriers a doublé entre 2000 et 2010 en Afrique et risque de quintupler dans certains pays d'ici 2030. Malgré la croissance agricole affichée par la région, plus de 200 millions de personnes, soit plus de 30% de la population totale, souffriraient de faim et de malnutrition chronique (FAO, 2009). Ce qui justifie l'urgence pour l'Afrique d'atteindre l'objectif 1 des Objectifs du Millénaire pour le développement (OM): « réduire l'extrême pauvreté et la faim » par le secteur agricole.

Pendant longtemps, des auteurs (Badouin, 1962 ; Raisuddin et Delgado, 1993) ont soutenus que dans les pays d'Afrique Sahélienne, toutes les fois que la population sera clairsemée, sa mobilisation en vue de l'exécution de travaux d'équipement exigera une intervention administrative dont le coût réduira l'intérêt de la formule. Dans cet ordre d'idées, la croissance démographique pourrait aussi être positive, en ce sens que l'accroissement de la population et la forte densité qu'il pourrait entraîner inciteraient à des investissements publics (infrastructures routières par exemple). La croissance démographique constituerait aussi un moteur à l'intensification en poussant les sociétés agraires à accroître la production agricole pour répondre à l'augmentation des besoins (Boserup, 1970). Ceci impliquerait un

changement des méthodes de culture qui deviendraient plus intensives aussi bien en capital qu'en travail.

3/ L'industrialisation attendue de l'économie africaine n'a pas eu lieu avec le développement urbain et la pauvreté reste et restera majoritairement rurale. Bien que la croissance économique en Afrique ait atteint des taux de 5 à 6 %, la croissance des activités industrielles a été très inférieure à la croissance de la population urbaine et n'a pas absorbé la main-d'œuvre abondante venue des campagnes. L'urbanisation n'a pas non plus créé l'effet d'entraînement espéré sur le secteur agricole. Le développement des marchés agricoles intérieurs, le pouvoir d'achat créé par les villes ont essentiellement servi à importer des biens alimentaires. On a assisté à la création d'un secteur informel important et au développement d'une pauvreté urbaine massive. Todaro et Harris (1970) parlent de « trappes de sous-emploi », Mazoyer et Roudart (2002) de « chômage visible et chômage caché ». Parmi les hypothèses avancées, figurent la faiblesse du tissu économique et institutionnel, la faiblesse du capital humain et l'ampleur de l'écart de la productivité, surtout celle du travail. L'écart de la productivité globale du travail¹ des pays africains avec les autres pays en développement (émergents) est de 1 à 5 et de 1 à 100 avec les pays de l'OCDE. Compte tenu de la croissance démographique, et ce malgré l'urbanisation, la pauvreté reste et restera encore majoritairement rurale et donc agricole. C'est pourquoi plusieurs auteurs et les institutions de Bretton Woods (notamment la Banque Mondiale) affirment que le développement d'activités agricoles est plus efficace pour lutter contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire que la promotion d'autres activités économiques (Timmer, Rapport de la Banque Mondiale, 2008).

4/ Les questions de faim et de pauvreté sont étroitement liées au secteur agricole : la faim affecte en majorité les agriculteurs pauvres, acheteurs nets de produits agricoles sur les marchés. Le développement de l'agriculture permet à ces agriculteurs pauvres, non seulement d'accroître la production de subsistance, mais aussi leur revenu pour acheter les biens alimentaires généralement disponibles sur les marchés (en période de soudure surtout).

Face à ces différents constats, les recommandations sont convergentes : l'objectif d'un développement économique – développement qui lutte contre la faim et la pauvreté dans les pays d'Afrique sahélienne – passera nécessairement par le développement du secteur agricole, ce qui n'exclut pas le développement des autres secteurs de l'économie.

L'idée que la situation de la plupart des pays en développement est le résultat du processus d'appauvrissement du secteur agricole et qu'il faut investir de façon massive dans ce secteur,

¹ La productivité du travail est calculée ici en rapportant la valeur ajoutée au nombre d'actifs.

notamment en termes de biens publics, bénéficie aujourd'hui d'un consensus. Cependant, les recommandations politiques précises pour amorcer le processus de développement sont extrêmement divergentes. On peut considérer que ces recommandations sont, d'une part, liées à la stratégie de développement agricole qu'elles impliquent et, d'autre part, à la question de la justification de l'intervention publique et de la place du marché.

1.4. Du rôle de l'agriculture dans le développement au développement de l'agriculture.

1.4.1. État de la controverse.

Ils sont de plus en plus nombreux, les économistes ruraux, à revendiquer un caractère « spécifique » de l'agriculture en vertu duquel ce secteur aurait un rôle très important à jouer pour la lutte contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire. Pour cette raison, ils estiment que le secteur agricole devrait être largement accompagné de politiques agricoles. La dépendance de plus en plus grande de nombreux pays en développement aux marchés pour atteindre la sécurité alimentaire est généralement critiquée. Au contraire, c'est l'autosuffisance alimentaire qui est prônée (ROPPA, ANOPACI). En ce qui concerne la place de l'intervention publique, en général, le milieu agro-économique prend souvent appui sur l'exemple de la Politique Agricole Commune (PAC) et de son application en France, avec notamment l'organisation d'un marché commun régional, une préférence communautaire et une intervention très forte de l'État pour stimuler la production et assurer un niveau de vie comparable aux autres secteurs de l'économie.

Pour les économistes « pro-libéraux », la théorie économique du commerce international prône un libre échange (Ricardo) et la spécialisation selon la dotation en facteurs de production (Heckscher, Ohlin et Samuelson (HOS)). Négligeant les effets négatifs de la dégradation des termes de l'échange, la théorie libérale soutient que les pays en développement, disposant d'une main-d'œuvre abondante mais de peu de capital, devraient se spécialiser dans la production des matières premières (coton, cacao, café, hévéa, etc..). La dépendance aux marchés agricoles est au contraire vue comme une évolution logique de l'ouverture et un choix économiquement rationnel dans la mesure où d'autres pays peuvent produire moins cher les produits alimentaires. Dans cet ordre d'idées, c'est le développement d'une agriculture commerciale d'exportation qui est plutôt prônée (Rapport sur les OM pour

le développement, 2008). En effet, bien que visible dans les faits, la dégradation des termes de l'échange, difficilement évaluable, reste peu expliquée économiquement (Bonnet et al., 2005) et fait encore l'objet d'un débat théorique important.

1.4.2. Les fondements théoriques de l'intervention publique.

La justification de l'intervention publique et son intensité est un sujet largement débattu en économie. Le champ de l'économie publique justifie l'intervention de l'État pour trois types de raisons : la première reste liée aux marchés : l'imperfection des marchés (défaillances), l'incomplétude des marchés (absence de certains marchés (notamment celui des assurances), informations imparfaites et asymétriques) et l'existence de monopoles naturels ; la deuxième raison est liée à l'existence de biens publics et d'externalités ; la troisième raison fait référence à l'équité.

Depuis les années 80, la théorie dominante est la théorie néoclassique. Les courants de pensées qui en découlent (la nouvelle macroéconomie classique et la nouvelle économie keynésienne) reconnaissent aussi l'efficacité de l'allocation par le marché, démontrée par les théorèmes de l'économie du bien-être. Ces courants placent ainsi la situation d'équilibre général en concurrence parfaite, qui est un « optimum de Pareto » conformément au premier théorème du bien-être, comme la référence à atteindre. L'idée que la concurrence est bénéfique car source « d'efficacité économique » admet que pour les petits producteurs ruraux, le « jeu du marché », la « loi de l'offre et de la demande » auraient pour effet mécanique une augmentation du prix des produits agricoles vendus et une diminution du prix des intrants achetés dans l'hypothèse d'une amélioration des conditions de la concurrence entre fournisseurs et entre acheteurs. Il en résulterait une agriculture plus profitable pour les agriculteurs. Pourtant, les différents courants de pensée diffèrent dans leur degré de justification de l'intervention de l'État.

- L'intervention de l'État est source de coûts et d'inefficacités.

La théorie néoclassique justifie cette idée en partant de l'analyse des coûts de transaction de Coase (1960). Coase considère les coûts de transaction en situation de défaillance de marché (externalités et biens publics) et incite à comparer les coûts de transaction avec ou sans

réglementation de l'État. Il conclut sur son théorème² à savoir : le mécanisme de marché peut être le plus efficace pour atteindre une allocation parétienne efficace de second rang. Cette dernière est l'affectation des ressources qui est la « meilleure possible » compte tenu de l'existence de coûts de transaction qui empêchent de parvenir à un optimum de Pareto. L'interprétation de ce théorème par les néoclassiques et l'école de la nouvelle macroéconomie publique est une supériorité au mécanisme de marché sur l'intervention publique pour l'allocation des ressources, même dans le cas de marchés défailants. Pour ces courants de pensée, l'amélioration de la concurrence passe par la levée des entraves au libre jeu du marché, que sont supposées constituer les interventions publiques (prix administrés, participation directe à la production, taxes sur les produits agricoles, subventions aux intrants, etc.) qui apparaissent comme autant de sources « d'inefficience ». Cette libéralisation du secteur agricole, négociée dans le cadre de l'OMC et soutenue par les grandes organisations internationales, semble parée de tous les avantages.

- Hayek (1973 - 1979) : La doctrine du « laissez- faire »

Cette doctrine du laissez-faire soutient que la politique la plus naturelle c'est de ne rien faire. Elle préconise l'absence d'interférence de la puissance publique avec les forces du marché. Le gouvernement n'a alors rien de particulier à faire, si ce n'est d'éviter les compétitions injustes, et la croissance émergera seule des marchés. La raison pour cela est que le marché est un instrument unique et extrêmement efficace pour chercher de nouvelles opportunités.

En comparant l'État à un individu, Hayek arrive aux conclusions suivantes citées par Greffe et Maurel, (2009) : *« la perception que chaque individu a du monde ne lui permet absolument pas de saisir et a fortiori de maîtriser la complexité de la réalité, ce qui vaut aussi pour l'État. De ce fait, ce dernier ne peut intervenir dans les choix économiques des individus, et mieux vaut privilégier un ordre spontané qui permet la mise en ordre de l'inconnu, ce qui conduit d'ailleurs à rejeter l'étatisme ».*

² Le théorème de Coase fait l'objet de nombreuses interprétations, mais, dans son utilisation la plus courante, il répond à la remarque de Pigou sur le fait que l'intervention publique est indispensable en cas d'externalités.

- Toute intervention de l'État met en jeu un comportement de recherche de rente.

L'école de pensée du public choice (choix publics), également appelée nouvelle économie politique, constitue un élargissement du cadre néoclassique au champ politique. Elle émet l'hypothèse que les hommes politiques et les agents de la fonction publique sont, comme les autres, des individualistes méthodologiques, et par conséquent qu'ils n'agissent (y compris dans l'exercice de leurs fonctions) que pour maximiser une certaine fonction d'utilité personnelle, au détriment des fonctions de service de l'intérêt général auxquelles ils sont supposés œuvrer. La théorie des choix publics introduit l'idée que les interventions publiques peuvent aussi être le fruit de pressions de certains groupes de la société envers les décideurs politiques qui ont un intérêt principal d'être élus. Si l'on suit ce paradigme, « l'inefficacité économique est attribuée aux interventions inopportunes de l'État, interventions dues essentiellement à l'action de groupes d'intérêt qui modèlent le système politique (Hibou, 1998). Ainsi, l'État, en tant que somme d'individus maximisateurs, ne peut par définition représenter l'intérêt général, pas plus que les valeurs de justice et d'équité. S'agissant des pays en développement, l'État devient le lieu (et le moyen) de diverses recherches de rente (ou surprofits) notamment en détournant les aides extérieures.

L'idée de la théorie de la nouvelle économie publique (Laffont et Tirole (1993) par exemple) est d'analyser les défaillances du législateur et de les corriger, car le marché n'est pas la seule source d'insuffisances. Les défaillances de la réglementation doivent être réduites au minimum afin d'aboutir à une allocation parétienne efficace de second rang. Ces défauts sont principalement : l'asymétrie d'information entre le régulateur et le réglementé, l'intérêt personnel du régulateur, son insuffisante crédibilité. La critique de Lucas (1976), largement développée par Greffe et Maurel (2009), a plutôt une portée plus centrée sur la modélisation. C'est une critique qui met en évidence l'importance de prendre en compte les modifications dans le comportement des agents suite à des réformes dans les politiques.

Compte tenu de ce corpus théorique, on remarque que la justification des choix d'intervention publique s'éloigne de fondements de la théorie économique pure pour entrer dans le champ de l'économie politique.

Greenwald et Stiglitz (1986), de la nouvelle économie keynésienne, arrivent à la conclusion opposée que le gouvernement peut toujours parvenir à une allocation plus optimale que le marché, surtout dans le cas de marchés incomplets et notamment en cas d'asymétrie d'information. Leur théorème montre que les marchés réels correspondent largement aux

hypothèses de marchés incomplets avec des asymétries d'information, et que la conclusion sur l'intervention publique peut avoir une portée universelle.

1.5. Quelles stratégies de développement agricole ?

Il est admis que le secteur agricole joue un rôle très important dans la lutte contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire. Au regard des contraintes externes et internes, nous pouvons avancer sans trop prendre le risque de nous tromper, que pour atteindre les objectifs de développement économique dans les pays d'Afrique sahélienne, il est nécessaire de placer le secteur agricole au cœur des efforts de développement. Il est possible d'affirmer comme postulat de départ des recherches de la thèse que le développement agricole est indispensable à la croissance économique et à la lutte contre la pauvreté dans les pays sahéliens.

Il convient donc de définir précisément le type d'agriculture qui permet d'atteindre ces différents objectifs. D'après Deveze (2008), au regard de la situation actuelle, il est reconnu que l'amélioration des conditions de vie de la population rurale pauvre toujours croissante nécessite une augmentation de la productivité agricole par personne et une promotion des activités rurales liées à l'agriculture (filiale en amont et en aval). Cela n'exclut pas la création d'autres dynamiques de développement urbaines ou rurales non agricoles. Au regard de la croissance démographique sans précédente, et compte tenu de la faible productivité actuelle, le recours à l'augmentation de la productivité par hectare (de la terre) semble indiscutable dans un objectif de préservation des ressources naturelles, surtout pour les zones de forte pression foncière. Aujourd'hui plus qu'hier il est important de replacer la réflexion sur le mode technologique d'intensification de la production au sein des systèmes de production pour mieux prendre en compte les différents aspects techniques, économiques et sociaux qu'ils impliquent. Mounier (1992) parle de « technologie de biologisation » et de « technologie de mécanisation ». Deux types d'agriculteurs sont majoritairement présents dans les pays africains : un grand nombre d'unités familiales de production très peu mécanisée et ayant très peu recours aux intrants, et quelques structures de type capitalistique (recours à la main-d'œuvre salariée) comme les plantations, ayant fortement recours aux intrants et éventuellement à la culture motomécanisée (Dufumier, 2004). A l'échelle de l'Afrique sahélienne, les recommandations précises sur le mode d'augmentation de la production agricole ne peuvent être que limitées, compte tenu de l'extrême diversité des situations, à la fois entre les pays sahéliens et au sein même de ces pays.

L'hétérogénéité du contexte régional est aussi bien démographique, géographique, qu'économique. Il existe aussi une multitude de zones monétaires et d'accords régionaux, voire des politiques régionales agricoles (CEDEAO, NEPAD, CEAO, etc.). Compte tenu de cette diversité, il ne peut y avoir un modèle de développement du secteur agricole qui soit applicable à tous les pays de l'Afrique sahélienne. Ainsi, des études de cas nationales sont indispensables pour réfléchir à la place de l'agriculture dans la stratégie de développement économique de chaque pays. Avant d'aborder le cas précis du Burkina Faso, faisons le point sur les politiques agricoles et lutte contre la pauvreté au Sahel.

2. Politiques agricoles et lutte contre la pauvreté : tenir compte du passé pour la mise en place de nouvelles politiques.

La mise en place de stratégies et de programmes de développement agricole dans une perspective de réduction de la pauvreté dans les pays en développement fait depuis longtemps déjà l'objet de vives critiques.

Certains considèrent que les projets de développement agricole ne représentent pas une forme d'intervention étatique appropriée. Le rôle des États devrait alors se limiter à la régulation des équilibres macro-économiques. Populations et entreprises devraient rester libres d'agir en fonction de leurs propres intérêts dans une économie dominée par les seules « lois du marché ». Ces courants de pensée néo-libéraux ont été particulièrement en vogue au sein des institutions de Bretton Woods (Fonds monétaire international et Banque Mondiale). Mais « le désengagement de l'État » prôné par ces mêmes institutions n'a pas eu les effets escomptés dans les pays en développement, avec très souvent des conséquences déplorables pour le bien-être des populations les plus pauvres (Dufumier, 1996).

D'autres, en s'appuyant sur l'expérience des nouveaux pays industrialisés d'Asie orientale, estiment que les pouvoirs publics peuvent jouer au contraire un rôle décisif et positif en matière de développement, à condition que les fruits de la croissance ne soient pas confisqués par quelques-uns. La question est de savoir quelles peuvent être les modalités d'intervention les plus adéquates pour promouvoir un développement économique et social qui soit réellement bénéfique pour les pauvres ?

2.1. Les interventions publiques sur le développement agricole.

Les débats sur l'intervention publique dans le secteur agricole n'ont pas échappé aux effets de mode. L'intervention publique était légitime par elle-même dans les années 60 et 70. Dans la plupart des pays africains, la majorité de la population est essentiellement rurale. C'est aussi en zone rurale que l'on trouve le plus grand nombre de pauvres. Le lien entre politique agricole et lutte contre la pauvreté est donc évident, et la lutte contre la pauvreté et la sécurité alimentaire a toujours été naturellement placée au cœur des politiques agricoles de la plupart des pays ouest africains (Cuzon, 2002).

Ainsi, l'ancien modèle des finances rurales développé dans les années 60 et 70 dans les pays en développement était fondé sur les préoccupations des pouvoirs publics de faciliter l'accès du monde agricole aux techniques de production qui permettent d'accroître les rendements et la productivité du travail agricole (Morvant-Roux, 2008). L'objectif était la promotion du développement agricole par la modernisation de l'agriculture. L'approche privilégiée a pris la forme d'une intervention des États par l'intermédiaire des banques publiques de développement et des bailleurs de fonds.

D'après Griffon (2007), le grand modèle général de politique de soutien n'aura été finalement qu'une sorte d'imitation du plan Marshall en Europe et des méthodes d'intervention publique musclées de MacArthur au Japon. Aussi, lorsque s'est développé le modèle Révolution verte, les politiques agricoles d'accompagnement un peu partout dans le monde ont été conçues sur un modèle standard. Dans la presque totalité des pays en développement, et quelles qu'aient été les orientations idéologiques des gouvernements, les politiques de développement agricole ont longtemps été mises en œuvre par le biais d'institutions publiques ou parapubliques destinées à jouer un rôle prépondérant dans « l'encadrement » des paysans et les prestations de services aux agriculteurs : directions ministérielles, caisses de crédit rural, instituts de recherche agronomique, services de vulgarisation, centres de formation, centrales d'achat pour les intrants, stations de machines et tracteurs, offices de commercialisation, caisses de stabilisation, organismes de stockage, centres d'appui aux « coopératives », services vétérinaires, etc. (Dufumier, 1996).

Ces politiques d'accompagnement de l'activité agricole ont d'abord permis dans de nombreux pays en développement un accroissement à un rythme soutenu de la production et de la productivité agricole (Griffon, 2007). Encore faut-il relativiser la notion d'accroissement dynamique de la production. Ceci se manifestait surtout sur les marchés des cultures d'exportation (coton, cacao, haricot vert, etc.), qui, justement, avaient fait l'objet des mesures

qui viennent d'être évoquées, parce que c'étaient les produits dont les consommateurs des métropoles avaient besoin et pour lesquels, par conséquent, des politiques de croissance de la production paraissaient justifiées. Bien que les cultures vivrières destinées aux consommateurs des pays producteurs aient pu profiter de ces interventions, elles avaient fait l'objet de beaucoup moins d'attention. Puis le mécanisme s'est ensuite enrayé. La faible efficacité routinière des administrations et des offices publics combinés à l'endettement de l'État a généralement débouché sur des coûts de fonctionnement beaucoup trop élevés pour le budget de l'État et sur des déficits publics insoutenables. Les institutions de Bretton Woods ont imposé une réduction drastique des dépenses de l'État, notamment dans l'agriculture, et une libéralisation du secteur.

2.1.1. Des interventions publiques peu efficaces ?

Dans les pays africains, on constate un décalage souvent important entre les politiques affichées (c'est-à-dire celles qui transparaissent à la lecture des lois, décrets et différents instruments de la réglementation publique) et les politiques effectivement mises en œuvre.

Plusieurs auteurs soutiennent que dans les pays en développement la multiplication des institutions chargées d'infléchir le développement agricole dans le but de l'amélioration des conditions de vie des agriculteurs agricoles s'est rarement révélée opérationnelle (Egg et Grégoire, 1992 ; Coste et Egg, 1994 ; Hayami et Ruttan, 1998).

La logique interventionniste a largement été critiquée du fait de son incapacité à tenir compte des réalités, de son coût et finalement de son inefficacité face aux besoins réels (Morvant-Roux, 2008). La dispersion des efforts à travers de trop nombreux services administratifs n'a pas toujours permis aux pouvoirs publics d'intervenir à bon escient et les agriculteurs n'ont pas souvent reçu les appuis dont ils avaient besoin aux moments les plus opportuns.

D'après Asche (1994), on a au contraire assisté le plus souvent à l'émergence et au renforcement d'une classe de fonctionnaires bureaucratiques, peu au fait des réalités agricoles concrètes, et dont les moyens d'intervention sur le terrain n'ont pas toujours été à la hauteur des ambitions affirmées. Le budget de l'État destiné à l'agriculture, consacré pour l'essentiel aux salaires et dépenses de fonctionnement, n'est parvenu que pour une faible part dans les mains des agriculteurs.

Trop souvent confinée dans ses laboratoires et stations expérimentales, la recherche agronomique n'a apporté que des réponses très partielles aux problèmes réels et concrets des

agriculteurs. La priorité fréquemment accordée à la sélection de variétés ou races à haut potentiel génétique s'est traduite par la nécessité de mettre au point des « paquets techniques » sophistiqués et coûteux, exigeants en intrants d'origine industrielle, mais rarement appropriés aux conditions socio-économiques des ménages agricoles.

Les services de vulgarisation agricole organisés de façon hiérarchique et autoritaire n'ont disposé le plus souvent que de normes techniques inadaptées à la diversité des conditions de production et n'ont pas été capables de fournir aux scientifiques les thèmes de recherche qui auraient pu répondre davantage à leurs préoccupations. Le cloisonnement des responsabilités entre les services de recherche et de vulgarisation et la méconnaissance des réalités socio-économiques paysannes dont font encore preuve de trop nombreux ingénieurs agronomes et techniciens agricoles sont de plus en plus dénoncés, de nos jours, comme étant à l'origine des erreurs commises en matière technologique (Dufumier, 1996).

Les critiques relatives aux organismes de financement ont été l'œuvre de plusieurs auteurs (Lecaillon et Morrisson, 1985 ; Dufumier, 1996; Bethemont et al., 2003, etc.).

Selon ces différents auteurs, l'échec de nombreux projets de développement agricole est dû à l'incapacité des institutions étatiques à définir des objectifs clairs et à anticiper l'aide exogène qui devrait, selon une logique de développement endogène, représenter une mesure d'accompagnement et non pas la source principale de l'intervention.

Les banques ou caisses nationales de crédit agricole mises en place pour répondre aux besoins de financement des exploitations ont presque toutes éprouvé de graves difficultés financières pour poursuivre leurs activités. Beaucoup incriminent l'insuffisance du taux de recouvrement de leurs créances. Destinées à fournir aux paysans les prêts qui leur étaient nécessaires pour acheter le matériel ou les intrants indispensables à la production, ces institutions n'ont pas toutes su répondre aux besoins effectifs des producteurs et n'ont pas fait preuve d'une souplesse suffisante pour s'adapter aux conditions aléatoires de l'activité agricole. Nombreux sont les organismes de crédit qui, par crainte de détournements, n'ont accordé leurs prêts que moyennant des règles très strictes quant à leurs conditions d'utilisation, pour des cultures ou des élevages très spécifiques, et pour l'achat de biens ou services dont la nature et l'emploi devaient être soigneusement précisés à l'avance. De peur que les fonds ne puissent être utilisés à d'autres fins que celles pour les quelles les prêts étaient octroyés, les agences officielles de crédit ont longtemps hésité à avancer de l'argent aux agriculteurs et ont préféré leur fournir directement les biens et services en question, quitte à exiger un remboursement en nature au moment des récoltes. Le problème est que les exploitations familiales géraient, quant à elles, des systèmes de production qui incluaient des activités autres que celles pour

lesquelles des crédits étaient accordés, et ne différenciaient pas nécessairement les comptes de leurs exploitations et ceux de leurs agriculteurs. Les prêts publics ne furent donc pas toujours adaptés aux variations de leurs flux financiers et à la situation de leurs trésoreries. Les difficultés de gestion, et les lenteurs administratives inhérentes à ces modalités de prêts et de recouvrement ont, par ailleurs, très souvent occasionné des retards dans la livraison des intrants et dans le paiement des soldes à la récolte. C'est peut-être l'une des principales raisons qui obligent de nombreux chefs d'exploitation à continuer fréquemment d'avoir recours aux usuriers, qui prêtent à des taux beaucoup plus élevés, mais offrent davantage de souplesse dans l'attribution des prêts et les modalités de remboursement (Asche, 1994).

Les offices de commercialisation étatique et les pseudo-coopératives qui ont bénéficié parfois dans les pays en développement d'une position de monopole pour l'achat et la revente de certains produits agricoles n'ont pas été non plus d'une grande efficacité opérationnelle (Gagnon, 1987 ; Egg et Grégoire, 1992). Faute de bien connaître les variations conjoncturelles de l'offre et de la demande pour chacun des produits, à tout moment et en tout lieu, et faute de disposer de ressources suffisantes pour l'accomplissement de leurs obligations, les responsables de ces offices n'ont que rarement pu agir avec la souplesse nécessaire pour réguler les prix sur les marchés dans lesquels les fluctuations furent même parfois amplifiées par les interventions intempestives des pouvoirs publics. La gestion centralisée des stocks régulateurs – soulignons qu'elle n'a que très rarement existé – s'est avérée finalement beaucoup plus délicate et coûteuse que prévu, et nombreux sont les offices qui ne purent intervenir qu'accessoirement sur les marchés, laissant une marge de manœuvre considérable aux commerçants privés. L'État a très souvent échoué dans ses prétentions à vouloir réduire les prérogatives des commerçants ruraux. Il les considérait comme des ennemis alors qu'il aurait fallu s'allier avec eux ! Le monopole théorique confié à certains offices de commercialisation étatiques a presque toujours abouti à l'émergence d'une bureaucratie corrompue dont les agissements se sont très souvent révélés contradictoires aux intérêts des agriculteurs.

Pour ce qui est de la tenure, même si les paysans de nombreux pays en développement ne sont pas menacés d'expulsion, son ambiguïté mérite qu'on lui accorde une attention. Nombreux États des pays en développement ont souvent prétendu infléchir les choix techniques et économiques des agriculteurs et des éleveurs en réglementant les modalités de leur accès à la terre comme l'attribution de l'usufruit moyennant des contraintes diverses. Les interventions de l'État n'ont malheureusement pas toujours tenu compte de la complexité et de la diversité

des situations locales. Ainsi, en Afrique de l'Ouest, les États ont cru bon de légiférer de façon relativement uniforme pour les différentes régions de chaque pays concerné, prenant souvent le contre-pied des droits coutumiers reconnus jusqu'alors par les populations, avec parfois pour effet de générer encore plus d'incertitudes que par le passé sur les droits et devoirs de chacun en matière de possession foncière. Or les paysans refusent généralement de procéder à des investissements à rentabilité différée sur des terres pour lesquelles ils ne disposent pas d'une sécurité suffisante quant à la tenure, faute d'être sûrs de pouvoir en profiter ultérieurement. Cette insécurité de la tenure est souvent vue comme la cause de la faible participation paysanne à la gestion et à l'entretien de nombreux ouvrages d'intérêt collectif : périmètres irrigués, ouvrages de défense et restauration des sols, reboisement, etc. (Bethemont et al., 2003)

En résumé, la multiplication des institutions nationales chargées d'intervenir sur le développement agricole dans le but de la réduction de la pauvreté rurale, s'est manifestée rapidement par une grande dispersion des moyens et de réelles difficultés pour coordonner les efforts (Hirsch, 1986). Les budgets affectés à chacune des administrations pour la fourniture des services dont a besoin la paysannerie ont souvent été alloués à d'autres fins contradictoires. Soucieux de pouvoir contrôler l'emploi exact de sommes qu'ils octroyaient sous forme de dons ou de prêts, les bailleurs de fonds internationaux et les agences de coopération bilatérales imposèrent alors aux États de concevoir et de mettre en œuvre de véritables projets de développement agricole avec des objectifs soigneusement définis à l'avance pour la réalisation desquels l'ensemble des interventions publiques devait être soigneusement planifié.

2.1.2. De l'intervention sous forme de projets aux lourds endettements des États.

Les projets de développement agricole prirent des formes très variables selon les objectifs qui leur furent assignés. Nombreux furent les projets sectoriels destinés à l'accroissement d'une ou de quelques productions particulières (café, cacao, oléagineux, viande bovine, etc.) et pris en charge par des « sociétés de développement » spécialisées. De tels projets ont obtenu parfois d'excellents résultats grâce à l'intégration des exploitations agricoles dans de véritables filières nationales de production, transformation et commercialisation des produits. Les projets de production cotonnière en Afrique soudanienne s'inscrivaient aussi dans ce cadre. Une compagnie, - Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles (CMDT au Mali), Société des Fibres et Textiles (SOFITEX, au Burkina) -, prit la responsabilité de

toutes les opérations situées en amont ou en aval de la production agricole. L'objectif essentiel de la compagnie était d'assurer la continuité des flux physiques et financiers. Par le biais de l'intégration verticale, les exploitants furent assurés de pouvoir acheter à crédit les intrants nécessaires à la production et de vendre leur récolte au même organisme à un prix fixé à l'avance.

Là aussi, des problèmes d'organisation se sont posés. Les filières organisées par l'État furent parfois très difficiles à gérer de façon centralisée, avec de gros problèmes en matière de logistique et de trésorerie. Les chocs liés à la crise pétrolière et la sécheresse ont montré les limites de ce modèle de production. A cela s'ajoutent les importants déficits liés à la chute des cours des matières premières et les nombreuses défaillances des États dans la gestion et l'utilisation de la rente issue des filières d'exportation (Dieye, 2008).

Les camions par exemple, dont l'usage était réservé exclusivement à une seule filière de production, furent contraints fréquemment de rouler à vide, ou de n'être remplis qu'à un faible pourcentage de leur capacité, du fait de devoir assurer la fourniture des intrants ou la collecte des produits jusqu'aux plus petits villages. La quasi-simultanéité des différentes opérations (agricoles ou commerciales) relatives à une même culture fit que les « sociétés de développement » eurent des flux financiers qui présentaient des oscillations considérables, avec des périodes de déficit de trésorerie qui succédaient à des périodes au cours desquelles les liquidités étaient abondantes. Il se créa alors des retards au niveau de la livraison des intrants, de la récolte des produits et du paiement des récoltes. Pour palier à ces difficultés, de nombreuses sociétés de développement se sont vues obligées de s'intéresser à d'autres productions que celles pour lesquelles elles avaient été initialement conçues. Très vite se posèrent des problèmes d'intégration des diverses activités agricoles au niveau régional. Des projets de développement régional intégrés ont donc été financés et mis en œuvre dans le but de mieux organiser la coordination des interventions de l'État au niveau des régions. Des « offices régionaux de développement » furent créés dans de nombreux pays en développement (Burkina Faso, Tunisie, Haïti, etc.) avec parfois des attributions qui débordèrent largement du seul domaine agricole pour concerner aussi l'hygiène, la santé, les transports, l'éducation etc.

Les interventions sous forme de projets convinrent aux bailleurs de fonds pour qui l'important était de pouvoir comparer les avantages et les inconvénients des différents projets par le biais de critères d'évaluation économique relativement simples : ratios bénéfices/coûts, taux de rentabilité interne, etc. Afin de se simplifier la tâche et de réduire les coûts de leurs propres services, les agences de financement manifestèrent une préférence très marquée pour les

projets de grande dimension, d'exécution rapide et faciles à suivre. En concentrant les moyens financiers sur des secteurs d'activité précis et de courtes périodes, les projets gigantesques ont introduit des distorsions dans l'affectation des ressources entre secteurs d'activité. Il en a résulté très souvent une sous-utilisation des infrastructures, avec parfois des charges récurrentes bien difficiles à assumer. De nombreux projets agricoles ont ainsi contribué à gonfler la dette extérieure. Vinrent alors des programmes d'ajustement structurel et la libéralisation.

2.2. Les programmes d'ajustement structurel et la libéralisation.

En difficulté pour rembourser les prêts internationaux qui leur ont été accordés, beaucoup de nations en développement devraient accepter de soumettre leur économie à des programmes d'ajustement structurel en contrepartie d'un rééchelonnement de leur dette extérieure. La tendance à une régulation par le marché comme meilleur vecteur de justice sociale que l'action publique s'est donc naturellement imposée. Les politiques d'ajustement structurel s'inscrivent dans un cadre idéologique libéral. Cette vague libérale des années 80 et 90 a balayé les anciennes certitudes de l'intervention publique pour afficher la suprématie du marché (Ribier et Le Coq, 2007). Ces politiques englobent deux types de mesures : une mesure à court terme, la stabilisation, qui doit rétablir les grands équilibres, et une phase de moyen-long terme, la transformation structurelle, qui doit poser les bases d'un modèle de développement auto-entretenu en rupture avec les pratiques précédentes (Fontaine, 1994).

La première mesure vise donc à rétablir les grands équilibres macroéconomiques et à résorber les déficits internes et externes. Elle est constituée d'un ensemble coordonné de mesures qui doit préparer le terrain à la transformation structurelle. Une des mesures centrales dans le processus de la stabilisation est la réduction du déficit public, perçu comme étant à l'origine des déficits extérieurs et des tensions inflationnistes.

La philosophie de la transformation structurelle s'appuie sur l'idée que le bilan de l'intervention étatique dans l'économie a été globalement négatif. L'intervention de l'État dans de nombreux secteurs de l'économie par le biais de subvention, de prix de soutien, de financements d'organismes régulateurs, présente un coût budgétaire important, en grande partie responsable du déficit des finances publiques (Griffon et Ribier, 1992). Par conséquent, les formes d'intervention de l'État doivent changer. L'État n'interférera plus, ni dans les décisions, ni dans les productions. Les marchés intérieurs devraient être libéralisés, les entreprises publiques privatisées. Dans ce contexte, les différents secteurs de l'économie sont

mis en concurrence et toute intervention protectionniste interne vis-à-vis d'un secteur particulier est bannie.

La « libéralisation » des marchés, adoptée dans ce cadre d'ajustement structurel, a d'abord laissé penser que le décalage entre politique affichée et politique réellement pratiquée allait disparaître et qu'ensuite les politiques devraient devenir par nature plus efficaces (Coste et Egg, 1994). A cet effet, la pensée libérale possède et utilise plus de registres de justification pour sa défense. L'argumentation scientifique par le calcul économique est le cheval de bataille de cette idéologie. Selon cette argumentation, on attend des politiques de libéralisation qu'elles aient des effets positifs sur les pays en développement, mais aussi, à moyen terme, sur les pays développés. Cela est le plus souvent confirmé par des résultats issus de modèles essayant de prévoir ex ante les gains potentiels. De ce point de vue, plusieurs modèles appliqués, représentant schématiquement l'économie mondiale, chiffrent ainsi les gains de la libéralisation : des milliards de dollars de bien-être (Bouët et al., 2004 ; Pingault, 2002 ; Gérard, 2002). Il faut toutefois remarquer qu'il existe une grande variabilité des résultats quant aux gains potentiels d'une libéralisation du secteur agricole (même si tous les résultats s'accordent pour annoncer, ex ante, des bénéfices).

De ce fait, les thèses de la libéralisation considèrent que les mesures internes de soutien et de protection ainsi que les barrières aux frontières provoquent des pertes de revenus et d'utilité dues à la mauvaise allocation des ressources. La libéralisation se justifie donc fondamentalement par la possibilité de gains mondiaux élevés si les pays suivent ce principe mais aussi par l'évitement des coûts administratifs liés à l'intervention publique³.

Ces démonstrations enthousiasmantes ont pendant longtemps permis au courant libéral de qualifier les idées de protection du secteur agricole comme non théorisées et très subjectives (elles sont dites « molle » par analogie aux idées marchandes et industrielles « dures », chiffrées, théorisées). Cependant, force est de constater qu'il existe un décalage entre les « dire » et les « pratiques » dans le secteur agricole. C'est un secteur délicat à manier pour les décideurs : au niveau mondial, surtout dans les pays développés, c'est le secteur d'activité le plus protégé aujourd'hui et qui est le dernier à être entré dans le cadre des négociations à l'OMC. Au niveau régional, lors de la conception d'accords, des clauses et dérogations stipulent toujours une certaine spécificité à l'agriculture. Cette spécificité a permis et permet toujours à la plupart des pays développés de soutenir et de protéger leur agriculture.

³ La théorie néo-classique a globalement renforcé et formalisé cette idée que toute intervention publique sur les marchés ne peut être que mauvaise, entraînant des pertes de bien-être potentiel.

Cette situation n'a donc pas échappé aux différentes pressions et critiques d'ordre international et national en faveur de la libéralisation, idéologie prônée par la plupart de ces décideurs, qui soutiennent pourtant leur agriculture.

2.2.1. Les pressions en faveur de la libéralisation

Les pays développés (entendus ici, membres de l'OCDE) interviennent plus que les pays en développement dans leur agriculture. Cela peut sembler paradoxal puisque ce secteur représente dans les pays en développement une proportion d'actifs et du PIB souvent bien plus élevée que dans les pays développés, où la tendance globale depuis un demi-siècle est à la baisse de la part des actifs agricoles et de celle de l'agriculture dans la valeur ajoutée nationale.

- Les pressions internationales

L'interventionnisme agricole des pays du Nord est souvent accusé de freiner, ou pire, de bloquer le développement des pays du Sud, fortement dépendants des matières premières agricoles (à l'exportation pour les plus riches d'entre eux comme certains pays émergents). Les subventions à l'exportation européennes ou leur équivalent américain, les crédits à l'export, sont accusées de ruiner certains paysans des pays en développement (OXFAM, 2003). Dans une perspective internationale récente, la libéralisation du secteur agricole revêt donc une importance croissante. Par exemple, le volet agricole est l'une des principales raisons de l'échec de la conférence ministérielle de l'OMC à Cancun en septembre 2003. Anciennement réclamée par des pays du groupe de Cairns classés plutôt parmi les pays riches, la libéralisation est devenu le cheval de bataille de nombreux pays en développement (critique des soutiens américains à leurs cotonniers par le groupe « coton » constitué de quatre pays africains: Burkina Faso, Mali, Tchad et Bénin). Ceux-ci ne sont désormais plus contournables car leurs revendications ont acquis un poids non négligeable dans les négociations (Bouët et al., 2004). Disposant d'avantages comparatifs indéniables, les pays du groupe de Cairns et ces pays ouest-africains producteurs de coton réclament le respect des règles de l'OMC (libérales) par les pays protectionnistes comme les États-Unis et l'Union européenne (Vergez et al., 2005). Certains pays en développement ont acquis une influence nouvelle, notamment par leur adhésion au G-20 (Brésil, Inde entre autres), constituant un prisme d'alliances stratégiques entre pays du Sud ayant pour socle d'intérêt commun les questions agricoles.

- Les critiques nationales

L'importance de la question agricole n'est pas moindre sur le plan national. En effet, les aides directes aux agriculteurs, dans le cas des pays développés pour fixer les idées, sont des mesures dont le coût est respectivement supporté par les contribuables et les consommateurs nationaux. Certains s'interrogent donc sur la légitimité des effets redistributifs de ces politiques agricoles, ne serait-ce qu'au niveau européen (c'est-à-dire même sans parler de leurs impacts sur les pays en développement). Beaucoup s'étonnent en effet qu'un groupe représentant une part si faible de la population (les agriculteurs) bénéficie de telles faveurs, au détriment du reste de la population.

Bien que la pression soit à la libéralisation du secteur agricole, l'agriculture reste plus que jamais un secteur protégé dans les pays développés. De nombreuses interrogations surgissent. Comment expliquer ces réticences ? Existe-il des spécificités agricoles de nature à expliquer la forte protection du secteur agricole ? Quelques caractéristiques propres aux activités de production agricole pourraient donner quelques explications de l'intervention publique (Vergez et al., 2004). Les trois suivantes paraissent les plus importantes et les plus mobilisées dans les discours justifiant l'aide à l'agriculture :

- les marchés agricoles sont particuliers : instabilité, volatilité et baisse structurelle des prix réels.
- secteur atypique du point de vue de son lien avec la sécurité alimentaire d'un pays (sans toutefois confondre ici sécurité alimentaire et autosuffisance).
- l'environnement économique très concentré en aval et en amont des producteurs, l'existence de lobbys puissants, diminuant le pouvoir de négociation des producteurs et responsable de l'atomisation de ces derniers.

On peut regrouper les objectifs des politiques agricoles des pays de l'OCDE en deux grandes catégories :

- protéger et soutenir les revenus des ménages agricoles, dans un souci d'équité et de redistribution, parce qu'il est admis par les membres de l'OCDE qu'il faut protéger les agriculteurs de variations brutales de revenu (OCDE, 2002).
- corriger les défaillances de marché en présence de biens publics et d'externalités. En effet, le marché ne peut à lui seul rémunérer les externalités positives liées à l'agriculture (aménités rurales) comme la création de biens publics (environnement, paysages, innocuité sanitaire des aliments ...) et ne permet pas une gestion optimale des externalités négatives (pollution, ...).

Plusieurs observations s'accordent à montrer que dans plusieurs pays en développement où les trois critères ci-dessus ont été minimisés, suite aux politiques d'ajustement structurel et

de libéralisation, l'agriculture rencontre des difficultés et les programmes de lutte contre la pauvreté peinent pour atteindre leurs objectifs.

D'après Azoulay et Dillon (1993), les processus d'ajustement structurel et de libéralisation n'ont pas fonctionné de manière satisfaisante. La dégradation de la situation économique, intervenue dans la décennie de l'ajustement structurel, place l'Afrique subsaharienne au cœur du problème de pauvreté. Les diverses manifestations de la faim en constituent les plus graves. Selon Hayami et Ruttan (1998), le principal facteur qui expliquerait la contre performance de l'agriculture dans la plupart des pays en développement, n'est ni une faible dotation en ressources naturelles, ni le manque de potentiel technologique permettant d'augmenter la production à un rythme assez rapide pour satisfaire la croissance de la demande et augmenter significativement les revenus ruraux. La principale contrainte qui a limité le développement agricole réside dans les politiques qui ont entravé au lieu d'induire les innovations techniques et institutionnelles adéquates. Il en résulte un écart croissant entre les capacités de production potentielles et réelles de l'agriculture de ces pays en développement.

Le secteur privé et les organisations paysannes, censés prendre le relais n'ont pas su toujours le faire du fait de leurs faibles moyens hérités des modes d'intervention antérieurs. L'installation progressive d'un nouveau régime de fonctionnement a donc toujours été difficile. Les oligopoles des grands commerçants entravent la transparence du marché, les contraintes des agriculteurs peu insérés dans le marché freinent le mouvement d'intensification de la production. L'agriculture a particulièrement souffert et le progrès technique d'accroissement de la productivité s'est ralenti. L'espoir de voir des agricultures familiales d'un grand nombre des pays du monde sortir de leur situation de pauvreté s'est rapidement évanoui. Pourtant, les besoins à moyen-long terme sont immenses et exigent de nouvelles politiques.

2.3. Des besoins à moyen-long terme immenses exigeant de nouvelles politiques.

A la lumière des paragraphes précédents, nous pouvons avancer que la baisse du niveau du soutien agricole intervient dans les pays en développement, alors que les agriculteurs ont encore à réaliser un effort exceptionnel d'accroissement de la productivité agricole. Le bilan des années de libéralisation remet en question ce qui est apparu comme une solution universelle : la structuration d'une offre financière en direction de populations pauvres et

exclues, notamment celles vivant dans les zones rurales, est toujours insuffisante. Le secteur agricole est le plus souvent resté marginalisé de l'accès aux services financiers. Dans ce contexte et pour remédier aux déséquilibres observés, une articulation nouvelle des acteurs de la société civile, du secteur privé et de la puissance publique doit être pensée (Morvant-Roux, 2008). De nouvelles politiques agricoles sont nécessaires. L'État, aux côtés d'autres acteurs tels que les Organisations professionnelles agricoles, a un rôle central à jouer pour réduire les déséquilibres avérés envers le secteur agricole. L'intervention de l'État en matière de financement de l'agriculture dans les pays en voie de développement se justifie donc non seulement en termes d'équité entre différentes catégories de la population mais aussi en termes de développement de ces pays. L'histoire de nombreux pays industriels nous enseigne qu'aucun développement ne peut spontanément survenir par la libéralisation des seules forces du marché. Tous les exemples de développement ayant rencontré quelques succès démontrent que l'implication de l'État est essentielle. En particulier, lorsque l'aide extérieure est disponible, le gouvernement doit fixer des priorités pour une allocation efficace des biens d'investissement acquis sur les marchés extérieurs. C'est une des grandes leçons du plan Marshall. La libéralisation ne saurait constituer en elle-même une stimulation suffisante pour assurer une production efficiente et durable des producteurs les plus pauvres. La pauvreté de ces exploitants leur rend pratiquement inaccessible le progrès technique (Griffon, 2007). Même si le risque d'une insuffisance de la production par rapport aux besoins incite à penser que les prix agricoles pourraient être plus élevés dans le futur, comme cela l'a été en 2008, et que dans ce nouveau contexte, l'incitation à produire serait plus forte, l'effort de productivité à accomplir serait tel, et les niveaux de départ si faibles qu'on ne peut envisager sérieusement de faire confiance aux seules lois du marché pour assurer le démarrage d'un tel processus de transformation. Il faudra alors inévitablement penser à une économie du marché sociale, c'est-à-dire le même type d'économie, mais avec une présence de l'État afin de mieux gérer les nombreux effets pervers du système.

D'après Blein et Goura (2008), pour l'immense majorité des producteurs familiaux, la hausse des prix ne pourra assurer une transformation et une intensification durable des systèmes de production. Il faudrait pour cela que les politiques agricoles innovent, prennent en compte la complexité des systèmes de vie des populations rurales.

Mais on peut comprendre les hésitations des gouvernements et des bailleurs de fonds internationaux à entreprendre une politique agricole fondée sur des appareils étatiques qui ont montré dans le passé leur faible efficacité, souvent leur corruption, et quelquefois même leur adversité au développement de l'agriculture. Pourtant un grand effort de politique agricole est devenu nécessaire. Les agriculteurs ont plus que jamais besoin d'un soutien massif et

permanent de l'État en intrants, équipements et en crédit agricole. La Banque Mondiale, fer de lance des politiques d'ajustement depuis des décennies, a dans son rapport 2008 repris l'initiative sur le thème du développement agricole. La nécessité de nouvelles politiques pour relancer le secteur agricole dans les pays en développement est soutenue par Ribier et Le Coq (2007): « *L'absence de politiques agricoles explicites et coordonnées, ainsi que de consensus sur une vision pour l'agriculture à dix ou quinze ans, est un fait avéré dans de nombreux pays d'Afrique de l'Ouest et du Centre. Des interventions publiques concertées mobilisant les principaux types d'acteurs sont pourtant nécessaires, dans la mesure où les grands enjeux (transition démoéconomique, viabilité des agricultures familiales, croissance agricole pro-pauvres, transition agro-écologique) ne pourront être correctement traités par les seules forces du marché* ».

L'enjeu est ici considérable. Il s'agit de permettre aux agricultures familiales de saisir l'opportunité d'une remontée des prix agricoles et d'accompagner leur développement fragile. Pour les agriculteurs en situation de grande pauvreté, il s'agit d'entrer à long terme dans une économie productive concourant à l'alimentation régionale et nationale et procurant plus de revenus. Plusieurs ouvrages ont montré l'importance de la productivité agricole dans la croissance des revenus ruraux et dans la croissance globale. Il existe également de nombreux ouvrages et théories ayant justifié l'intérêt de l'accumulation du capital pour des gains de productivité.

2.3.1. L'importance de la productivité agricole dans la croissance des revenus agricoles

Lorsque le secteur agricole représente une forte proportion du PIB et une proportion encore plus grande de l'emploi, l'augmentation de la productivité agricole est essentielle tout d'abord pour les investissements de capitaux dans l'agriculture elle-même et aussi pour l'apport régulier de l'excédent de capital et de travail aux autres secteurs de l'économie (Dorward et Morrison, 2000 ; Badouin, 1962). Un autre argument soutenant l'importance de la productivité dans la croissance économique est avancé par Yusuf et Stiglitz (2002) en ces termes :

« Même si les chercheurs les plus assidus n'ont pas réussi à apporter à la question des déterminants de la croissance une réponse précise, des travaux d'analyse de plus en plus affinés, sur une quarantaine d'années, ont permis de confirmer l'importance primordiale de la productivité des facteurs. Cette dernière provient des progrès de la qualité du travail ».

Pour Mazoyer et Roudart (2002), le développement du centre (pays industrialisés) reste

intimement lié à l'intégration de la productivité du travail dans leur processus de développement. Alors qu'elle reste marginale dans la marche du développement de la périphérie (pays en développement), au centre c'est la productivité du travail qui dicte, qui guide le développement. La productivité du travail dans la croissance économique a aussi été largement soutenue par Hayami et Ruttan (1998). Selon ces auteurs, on regarde souvent la production agricole par travailleur comme une condition nécessaire du développement économique.

Mazoyer (2001) relève que l'histoire des économies occidentales est caractérisée par un progrès technique rapide dans l'agriculture traduisant des gains rapides de productivité ; par conséquent, dans ces pays, un développement urbain et industriel était essentiel pour que la main-d'œuvre agricole, devenue trop nombreuse du fait des gains rapides de productivité, puisse échapper à un emploi à faible productivité dans le secteur rural et vienne contribuer de façon importante à la croissance économique. Grâce à une croissance soutenue de la productivité agricole, les pays d'Asie du Sud Est ont réussi une croissance économique remarquable. En l'espace de deux décennies, l'Indonésie a montré des performances significatives en matière de lutte contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire (Boussard et al., 2006). Les écarts de productivité constitueraient la raison la plus importante de la dichotomie considérable entre la croissance économique spectaculaire que l'Asie de l'Est connaissait depuis 25 ans et la faible croissance observée en Afrique. L'amélioration de la productivité, de la rentabilité de l'agriculture semble être le principal moyen de sortir de la pauvreté (Rapport de la Banque Mondiale, 2008).

Il est donc indispensable de réaliser d'importants gains de productivité dans l'agriculture à travers un appui plus efficace aux millions de paysans qui survivent en pratiquant une agriculture de subsistance et qui habitent, pour la plupart, dans des régions isolées. Parce que les pauvres sont majoritairement ruraux et que l'agriculture constitue leur principale activité, il existe un avantage comparatif à rechercher la productivité agricole pour la lutte contre la pauvreté. Dans cette perspective, des investissements ciblés sur l'accroissement du capital disponible aux producteurs pauvres sont une recommandation de bon sens. C'est ce que le paragraphe suivant essaie d'expliquer.

2.3.2. L'indispensable accumulation du capital pour la productivité agricole.

La contribution du capital, que l'on considère généralement comme l'un des principaux moteurs de la croissance, reste controversée, et même son rôle se retrouve régulièrement

remis en cause. Cependant, ce genre de scepticisme ne saurait permettre de nier ce que l'intuition suggère, et que l'évidence confirme, à savoir que la croissance économique est liée à l'investissement et aux gains de productivité. C'est pourquoi le développement suppose principalement la promotion de l'investissement, l'accumulation du capital. Cette idée est entièrement partagée par plusieurs auteurs (Jacquet et Guillermo, 1988 ; Raisuddin et Delgado, 1993 ; Hoff et Stiglitz, 2002 ; Boussard et al., 2006 ; Greffe et Maurel, 2009). Jacquet et Guillermo (1988) soutiennent que dans la plupart des régions où la production agricole est efficace et mieux développée, les niveaux d'intensité en capital et en inputs sont plus élevés. Selon Hoff et Stiglitz (2002), lorsqu'on est à la recherche de la meilleure productivité, l'accumulation du capital devient indispensable. Un individu possédant peu ou pas d'actifs sera relativement improductif par rapport à ce qu'il produirait si davantage de richesse lui permettait de travailler dans des conditions plus stimulantes. D'après Hoff et Stiglitz, l'intensification agricole par le capital s'avère plus adaptée pour l'accroissement de la productivité même si elle reste controversée, car l'accumulation du capital est primordiale pour la productivité des facteurs.

Pour Greffe et Maurel, (2009), les innovations techniques, qui nécessitent une disponibilité du capital, sont indispensables à l'accroissement de la productivité. L'accroissement de la productivité du travail agricole est en effet souvent conditionné par la mise en place de nouvelles infrastructures ; infrastructures qui sont généralement destinées à faciliter l'approvisionnement en intrants, la protection des matériels, la maîtrise de l'eau, la défense et la restauration des sols, le stockage et la conservation des récoltes, la commercialisation et la transformation des produits, etc.

Dans les pays en développement, parce qu'il n'y a pas assez de capital, la productivité du travail est faible et cette faible productivité est la première raison de la pauvreté et de la malnutrition. De surcroît, parce que le capital disponible est inadapté, certains facteurs de production sont sous-utilisés, les revenus limités et l'étendue du marché trop étroite (Boussard et al., 2006).

Dans la plupart de ces pays, l'accroissement de la production agricole a souvent été l'effet d'une extension des surfaces cultivées. Sous l'effet de la croissance démographique, les agriculteurs font des cultures de subsistance, sur des exploitations de petite taille. Dans ce contexte, l'intensification devient incontournable et le financement de l'agriculture devra faciliter cette intensification. Des politiques publiques en accompagnement deviennent nécessaires pour garantir l'achat et l'utilisation des semences améliorées, des engrais chimiques, la maîtrise d'eau et la mécanisation.

Le DFID (Department for International Development) (2005) suggère que l'amélioration de la productivité agricole revêt la plus haute importance aux premiers stades du développement. Il est alors justifié pour l'État d'accorder clairement la priorité à l'agriculture dans l'investissement des fonds publics ainsi que de s'employer activement à stimuler et à faciliter le développement agricole de sorte que le pays puisse s'orienter vers une expansion économique plus diversifiée et plus rapide.

Afin de contribuer efficacement aux efforts de développement, il faudrait en terminer avec ces conditions d'ajustement qui s'opposent au développement local. Ce point devrait faire l'objet d'un consensus international aussi bien dans le cadre de l'OMC que dans celui de la Banque Mondiale et du FMI. La réflexion est caractérisée aujourd'hui par la recherche pragmatique de complémentarités entre le marché, l'État et les autres acteurs publics et privés intervenant dans le secteur. Elle conduit à identifier où et pourquoi une intervention publique est souhaitable (Ribier et Le Coq, 2007). Le NEPAD (Nouveau Partenariat Pour le Développement de l'Afrique), en particulier, incarnerait la tentative de reproduire un des succès les plus marquants d'une stratégie volontariste de développement économique, en l'occurrence le Plan Marshall. Le nouveau cadre devrait pouvoir enfin permettre l'élaboration de politiques nationales et régionales qui ne soient plus dans les mains d'experts imposant les points de vue des bailleurs de fonds internationaux, mais qui résulteraient des concertations nécessaires entre les producteurs, les entreprises, les collectivités locales, les organisations des consommateurs, les organisations non gouvernementales et l'État.

En résumé de cette partie, toute politique économique doit tenir compte de la particularité des pays et du contexte international (Adelman, 2002). Il est nécessaire de mener des études de cas approfondies pour démêler les relations complexes entre la mondialisation, la croissance, la pauvreté et l'inégalité (Srinivasan et Bhagwati, 1999).

La nécessité d'avoir des politiques économiques spécifiques à chaque nation est exprimée par plusieurs auteurs de la façon suivante : *« Il est clair qu'il n'existe aucune formule infaillible de réussite : s'il en existait une, il y aurait davantage de réussites. Certaines stratégies semblent faire leurs preuves pendant un moment, puis marquer le pas. Certaines stratégies semblent efficaces dans certains pays et pas dans d'autres »* (Hoff et Stiglitz, 2002).

« Chaque pays doit pouvoir faire une politique qui convient à ses problèmes nationaux, c'est un fait » (Ward et Wambo, 2008).

Dans le paragraphe suivant, nous exposons la situation dans le cas particulier du Burkina Faso. Nous résumons les différentes politiques de lutte contre la pauvreté menées par ce pays après les années d'indépendance et les plans d'ajustement structurel.

3. Analyse des politiques de lutte contre la pauvreté au Burkina Faso : état des lieux.

Pays sahélien et enclavé, situé au cœur de l'Afrique de l'Ouest, le Burkina Faso est classé parmi les pays les plus pauvres du monde. L'évolution depuis 25 ans de son Indice de développement humain (IDH), est demeuré très en dessous du niveau moyen de l'ensemble des Pays les Moins Avancés (0,236 en 1975; 0,286 en 1985; 0,301 en 1995; 0,320 en 1999 et 0,33 en 2003 contre une moyenne de 0,442 en 1999 pour les Pays les Moins Avancés (PMA)).

Depuis 1983, avec la révolution, le Burkina avait déjà entrepris un programme de réduction de la pauvreté et d'amélioration des conditions de vie des populations (Sawadogo et Wetta, 1991 et 1992 ; Sawadogo, 1994). Ce programme, qualifié d'auto-ajustement par opposition aux programmes suggérés par les institutions internationales, orienta la politique du pays au cours des six années qui suivirent son instauration. La nouvelle politique avait réussi dans certains secteurs, notamment la rationalisation des finances publiques, l'amélioration des indicateurs de développement humain (hausse du taux de scolarisation, multiplication des formations sanitaires). Cependant, de grands déséquilibres tels que celui de la balance commerciale, de l'endettement ne pouvaient être endigués, la structure de l'économie restant à peu près la même qu'avant 1983. Ces constats conduisirent à l'adoption d'un programme d'ajustement orthodoxe avec la Banque Mondiale et le FMI, dont l'un des avantages est l'accès à de l'argent des bailleurs de fonds mais l'un des inconvénients le caractère plus ou moins standardisé des mesures.

3.1. Les Programmes d'Ajustement Structurel au Burkina Faso.

Les années 80 ont été marquées par une crise conjoncturelle. En 1991, le Burkina Faso, en concertation avec les partenaires au développement, a entrepris d'importantes réformes afin de créer un environnement politique, économique et institutionnel favorable à l'insertion du pays dans le contexte nouveau de la mondialisation de l'économie. C'est ainsi qu'avec l'appui des institutions de Bretton Woods (Banque Mondiale et Fond Monétaire International), le gouvernement a mis en place à partir de 1991 un Programme d'Ajustement Structurel (PAS) en vue de la réforme des principaux secteurs de l'économie nationale. Pour le secteur de l'agriculture, les réformes ont commencé en mai 1992 par l'élaboration de la Lettre de Politique de Développement Agricole (LPDA) qui aboutira, après concertation avec la

Banque Mondiale, à l'adoption et à la mise en œuvre du Programme d'Ajustement du Secteur Agricole (PASA). Le PASA visait à la modernisation et à la diversification de la production, au renforcement de la sécurité alimentaire et à l'amélioration de la gestion des ressources naturelles. De 1992 à 1996, la première phase du PASA a porté essentiellement sur la mise en œuvre d'une matrice d'une cinquantaine de mesures de réformes qui peuvent être regroupées en deux volets : la libéralisation du secteur agricole et la réorganisation des services agricoles.

3.1.1. La libéralisation du secteur agricole.

Les réformes dans le secteur agricole se sont traduites par :

- la libéralisation de la commercialisation et des prix des céréales traditionnelles (mil, maïs, sorgho) qui se matérialise par le désengagement de l'État dans la fixation des prix d'achat des céréales aux producteurs et des prix de vente aux consommateurs. Cette libéralisation s'accompagne de la liquidation de l'Office National des Céréales (OFNACER) en 1994, la création de la Société Nationale de Gestion des Stocks de Sécurité (SONAGESS) qui n'intervient plus dans l'approvisionnement des consommateurs (sauf pour la rotation du stock de sécurité), assuré désormais par les commerçants privés.

- la libéralisation du commerce interne du riz en 1996. Cette mesure s'est traduite par la suppression du monopole de la collecte et de la transformation du riz paddy par la Société Nationale de Collecte de Traitement et de Commercialisation du Riz (SONACOR) financé par la Caisse Générale de Péréquation (CGP), principal actionnaire, la suppression du monopole dont jouissait la CGP pour l'importation et la commercialisation du riz (importé ou produit au niveau national), la privatisation de la SONACOR. Ce désengagement de la SONACOR a entraîné d'énormes difficultés au niveau des producteurs qui n'arrivaient plus à écouler leur production de paddy et se retrouvaient avec des impayés auprès des banques et des fournisseurs d'intrants agricoles (engrais et pesticides).

- la libéralisation de la commercialisation et des prix des graines oléagineuses. Elle a entraîné la suppression du monopole dont bénéficiait la Caisse de Stabilisation des Prix des Produits Agricoles (CSPPA) pour l'exportation des produits du cru (arachide, sésame, soja, amandes de karité) et sa liquidation, alors qu'elle était le principal négociateur des 23 prix d'achat de ces produits agricoles entre producteurs et commerçants et autres opérateurs privés qui deviennent dorénavant les seuls opérateurs sur le marché national.

-la privatisation de la quasi-totalité des entreprises publiques intervenant dans la production, la transformation et la commercialisation des produits agricoles. Il s'agit de Flex-Faso, Grands Moulins du Burkina (GMB), Société Sucrière de la Comoé (SOSUCO), SAVANA, SONACOR, SOFITEX.

-la suppression de la subvention sur les intrants agricoles (engrais et pesticides).

3.1.2. La Réorganisation des Services Agricoles (RSA)

Les mesures de libéralisation économique dans le secteur agricole ont eu pour effet le désengagement de l'État au profit des opérateurs privés des fonctions de production, de transformation et de commercialisation des produits agricoles, d'approvisionnement et de distribution des équipements et intrants agricoles. On assiste ainsi à la suppression des Centres Régionaux de Promotion Agro-pastorale (CRPA) qui étaient des Établissements Publics à caractère Industriel et Commercial (EPIC), à la création des Directions Régionales et des Directions Provinciales de l'Agriculture (DRA et DPA) qui se concentrent uniquement sur les fonctions d'appui/conseil aux producteurs et à leurs organisations, au redéploiement du personnel au profit des services déconcentrés (DRA et DPA). Le rôle de l'État s'est recentré alors sur les fonctions suivantes :

- la définition des orientations politiques et stratégiques pour le développement du secteur,
 - la réglementation et le contrôle de l'application des normes techniques et juridiques par les différents acteurs,
 - le suivi/évaluation des Programmes et Projets de développement,
 - l'appui/conseil aux différents acteurs intervenant dans le développement de l'agriculture.
- L'objectif visé par le PASA, en réorganisant les services agricoles, était d'améliorer l'efficacité des Services Publics, de réduire le coût de fonctionnement et de responsabiliser les Organisations Professionnelles Agricoles (OPA) et les opérateurs privés.

La Réorganisation des Services Agricoles, bien intentionnée, n'a pas été accompagnée ni par un renforcement des ressources humaines (en quantité et en qualité) ni par l'adoption d'un système de vulgarisation agricole et de financement du monde rural.

Des enquêtes dites prioritaires ont été commanditées par le gouvernement pour mieux comprendre les effets du PAS sur les conditions de vie des ménages. Le bilan s'est révélé relativement négatif malgré la volonté affichée du gouvernement de prendre en compte la dimension sociale dans l'Ajustement Structurel. Ainsi à la fin des années quatre vingt- dix, le

Burkina Faso se classait au 172^{ème} rang mondial en termes de développement humain. L'espérance de vie moyenne de sa population ne dépasse pas 47,5 ans et le taux de mortalité infantile atteint 99‰. Le taux d'analphabétisme reste proche de 70% pour les hommes et de 90% pour les femmes. Le taux de scolarisation n'atteint pas 13%.

3.2. Le Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté au Burkina Faso.

Pendant les dix années d'ajustement structurel (1991-2002), l'économie nationale a progressé à un rythme moyen de seulement 3,2% par an, en termes réels, qu'on peut comparer au taux de croissance démographique qui a été de 2,4% par an soit une croissance par tête très faible. Pour combattre la pauvreté, l'État a élaboré un CSLP qui a débuté en 2000 et a été révisé en 2004 afin de prendre en compte les Objectifs du Millénaire, qui sont entre autres la réduction du niveau de la pauvreté à 30%. Le CSLP est un document-cadre qui vise à énoncer les objectifs prioritaires de développement fixés par le gouvernement.

La préoccupation du gouvernement à travers le CSLP est aussi de faire le lien entre les politiques macroéconomiques et leurs impacts microéconomiques. La recherche d'une croissance de qualité, ou plus exactement d'une croissance soutenable face aux chocs externes, est apparue comme une réponse à la question de comment accroître le pouvoir d'achat des populations, notamment les plus défavorisées. Compte tenu de la place importante de l'agriculture dans l'économie, il faudrait diminuer la vulnérabilité de l'activité agricole, intensifier et moderniser celle-ci, accroître et diversifier les revenus des ruraux et enfin désenclaver les régions de production.

Pour atteindre ces objectifs, les autorités ont décidé d'entreprendre l'élaboration d'une nouvelle Stratégie de Développement Rural (SDR), en cohérence avec le Cadre Stratégique de lutte contre la Pauvreté (CSLP). Ce document est destiné à constituer le cadre de référence de l'ensemble des interventions publiques en faveur du développement rural.

Cependant, les résultats de mise en oeuvre du cadre stratégique de lutte contre la pauvreté ont été très mitigés comme le confirment les enquêtes de 2003, avec une détérioration du niveau des conditions de vie des ménages agricoles ruraux.

Cette rétrospective dans la lutte contre la pauvreté montre que le développement au Burkina Faso est sujet à des contraintes qui méritent d'être repérées et levées afin d'atteindre les Objectifs du Millénaire qui sont, entre autres, de réduire de moitié l'extrême pauvreté.

3.3. Population et pauvreté en milieu rural

Le secteur rural est le milieu où sévit le plus la pauvreté. La dernière enquête sur les conditions de vie des ménages révèle que 52,3% de la population rurale vivent en dessous du seuil de pauvreté estimé à 82 672 FCFA/personne adulte/an contre 19,9% de la population urbaine (Tableau 1) (INSD, 2003).

Tableau 1: Indice de pauvreté selon le milieu de résidence

| Indices de pauvreté | 1994 | 1998 | 2003 | Evolution 1994-1998 | Evolution 1998 – 2003 |
|---------------------|------|------|------|------------------------|--------------------------|
| Incidence | | | | | |
| Urbain | 10,4 | 16,5 | 19,9 | + 6,1 | + 3,4 |
| Rural | 51,0 | 51,0 | 52,3 | 0 | + 1,3 |
| National | 44,5 | 45,3 | 46,4 | + 0,8 | + 1,1 |
| Profondeur | | | | | |
| Urbain | 2,5 | 4,0 | 5,5 | + 1,5 | + 1,5 |
| Rural | 16,1 | 15,7 | 17,9 | - 0,4 | + 2,2 |
| National | 13,9 | 13,7 | 15,5 | - 0,2 | + 1,8 |
| Sévérité | | | | | |
| Urbain | 0,9 | 1,6 | 2,2 | | |
| Rural | 7,0 | 6,8 | 6,8 | | |
| National | 6,0 | 5,9 | 5,9 | | |
| Contribution | | | | | |
| Urbain | 3,8 | 6,1 | 7,8 | + 2,3 | + 1,7 |
| Rural | 96,2 | 93,9 | 92,2 | - 2,3 | - 1,7 |
| National | 100 | 100 | 100 | | |

Source : INSD, *Analyse de la pauvreté au Burkina Faso, 1999 et 2003.*

3.3.1. Evolution de la pauvreté en milieu rural.

Avant d'apporter un commentaire au tableau, nous tenterons d'abord de donner des définitions à la notion d'incidence de pauvreté, de profondeur et de sévérité de pauvreté.

L'incidence ou l'étendue de la pauvreté représente la proportion d'individus pauvres dans une population donnée. En d'autres termes, elle représente le pourcentage de la population d'un pays donné vivant en dessous d'un seuil de pauvreté préalablement défini (Sawadogo, 1997). Plus cette proportion est forte, plus l'incidence est forte.

La profondeur ou l'écart de pauvreté indique l'écart entre le seuil de pauvreté et les dépenses moyennes des pauvres. Elle mesure la distance à laquelle les ménages se trouvent de la ligne de pauvreté et enregistre le déficit collectif moyen de revenu ou de consommation par rapport à la ligne de pauvreté pour l'ensemble de la population. En d'autres termes, elle permet d'évaluer le total des ressources nécessaires pour amener l'ensemble de la population pauvre

au niveau de la ligne de pauvreté (total divisé par le nombre d'individus de la population considérée). Pour un nombre de pauvres constant, plus le niveau des dépenses moyennes des pauvres est inférieur au seuil de pauvreté, plus la profondeur de la pauvreté est grande (Wetta et al., 1999).

La sévérité de la pauvreté tient compte non seulement de la distance séparant les pauvres de la ligne de pauvreté (l'écart de pauvreté), mais aussi de l'inégalité entre les pauvres. Elle attribue une pondération plus importante aux ménages situés à une plus grande distance de la ligne de pauvreté (Foster, Greer et Thorbecke, 1984).

Le tableau ci-dessus montre une évolution inquiétante de la pauvreté. En effet, au regard de la ligne de pauvreté de 82 672 FCFA par personne adulte et par an, on observe que 46,4% de la population vit en dessous du seuil de pauvreté. Sur le plan national, l'incidence de la pauvreté s'est aggravée en milieu rural. Le tableau indique une incidence supérieure à 50% (52,3% en 2003 contre 51% en 1994 et en 1998).

L'augmentation de l'incidence de la pauvreté en milieu rural entre 1998 et 2003 s'est accompagnée d'une aggravation de la profondeur, la contribution ayant enregistré une baisse (92,1%). La profondeur de la pauvreté est passée de 15,7% en 1998 à 17,9% en 2003, alors qu'elle avait connu une baisse de 0,4 point en 1998. Cette aggravation de la profondeur de la pauvreté rurale a sans doute eu des effets négatifs sur la pauvreté en milieu urbain. En effet, la pauvreté urbaine s'est aggravée en passant de 10% en 1994 à 20% en 2003 soit un doublement de la proportion. Ceci est probablement dû à un fort exode rural qui a grossi le nombre de pauvres urbains sans que des emplois rémunérateurs ne soient créés.

Cette situation explique une augmentation de l'écart entre le revenu moyen des pauvres en milieu rural et le seuil de pauvreté, signifiant probablement une aggravation de la pauvreté dans ce milieu qui contribue encore pour 92% à l'incidence globale de la pauvreté nationale en 2003.

Malgré la volonté affichée du gouvernement de développer des stratégies, politiques et programmes de lutte contre la pauvreté, on ne perçoit pas clairement les conditions en faveur de progrès rapides en matière de réduction de la pauvreté. Cette situation nécessite la prise d'une série de décisions vigoureuses conformes aux principes et objectifs du CSLP au niveau budgétaire permettant de réorienter la tendance actuelle en matière de lutte contre la pauvreté, notamment la recherche d'un meilleur impact des investissements publics sur la réduction de la pauvreté.

4. Conclusion partielle.

Le but des programmes d'ajustement structurel était de créer des conditions qui favoriseraient la croissance économique. Malheureusement, la mise en place de stratégies et de politiques de développement s'est avérée peu satisfaisante, entraînant une paupérisation de la population, rurale en particulier. Ce modèle par défaut prévoit généralement peu de mesures d'accompagnement pour l'agriculture de subsistance.

Pour lutter contre la pauvreté, le choix des politiques est crucial, certaines étant plus favorables aux pauvres et d'autres aux riches. Pour cela, il faut une connaissance fine de la population concernée. L'histoire des programmes et projets de développement agricole montre qu'il ne peut y avoir d'interventions efficaces sur les transformations de l'agriculture sans connaissance scientifique préalable des réalités agraires sur lesquelles on se propose d'intervenir.

Il est de plus en plus accepté que, quelle que soit l'efficacité potentielle d'une politique de développement, notamment dans les secteurs sociaux, les réalisations effectives sont intimement liées à l'implication réelle des bénéficiaires, qui incluent aussi bien les décideurs et intervenants nationaux que les populations de base (Sawadogo, 1997).

Autrement dit, l'intervention des bailleurs de fonds devrait se baser, pour un maximum d'effet, sur la compréhension qu'ont les décideurs nationaux d'une situation donnée, cette compréhension tirant elle-même sa source de la situation vécue par les populations. En retour, les bailleurs de fonds peuvent viser des objectifs spécifiques dans leurs interventions, et la compréhension qu'ont les décideurs nationaux de ces objectifs peut être cruciale aux succès des différents efforts. Il nous semble aussi que le contexte dans lequel se trouve une région ou un secteur au moment de la mise en place d'une politique de réduction de pauvreté est déterminant. En effet, l'incidence d'une politique dépend largement de la situation institutionnelle, socio-économique, culturelle de la région ou du secteur. Par conséquent, pour discuter de l'impact des politiques publiques agricoles sur la réduction de la pauvreté dans le Plateau Central, il nous faut une bonne compréhension du contexte dans lequel se trouve le secteur agricole de la région, son organisation, ses caractéristiques et ses spécificités. Le chapitre suivant est donc consacré à une présentation détaillée de la région du Plateau Central et de ses principales particularités.

CHAPITRE 2. ATLAS DU PLATEAU CENTRAL

Dans ce chapitre, consacré à une présentation détaillée de la région, nous discutons d'abord de son choix comme région d'étude. Nous proposerons ensuite une description empirique de la région où seront passés en revue sa situation géographique (localisation) et physique (pluviométrie, climat), ainsi que son contexte socio-économique (population, santé, éducation, habitat, potentialités agricoles).

1. Justification du choix de la région d'étude

Le choix de la région du Plateau Central pour illustrer la simulation des effets des politiques de développement agricole sur la réduction de la pauvreté s'explique par plusieurs facteurs dont les principaux sont liés à la pauvreté de la région.

Nous l'avons déjà évoqué dans l'introduction, la région du Plateau Central compte parmi les plus pauvres du pays. C'est l'une des régions qui totalise les dépenses de santé et d'éducation les plus faibles. Elle reproduit l'ensemble des contraintes de l'agriculture (faiblesse de l'équipement agricole, pluviométrie très irrégulière, etc.) mais comporte quelques potentialités et opportunités pour défendre son développement (proximité avec la ville de Ouagadougou, disponibilité de plans d'eau, population très jeune).

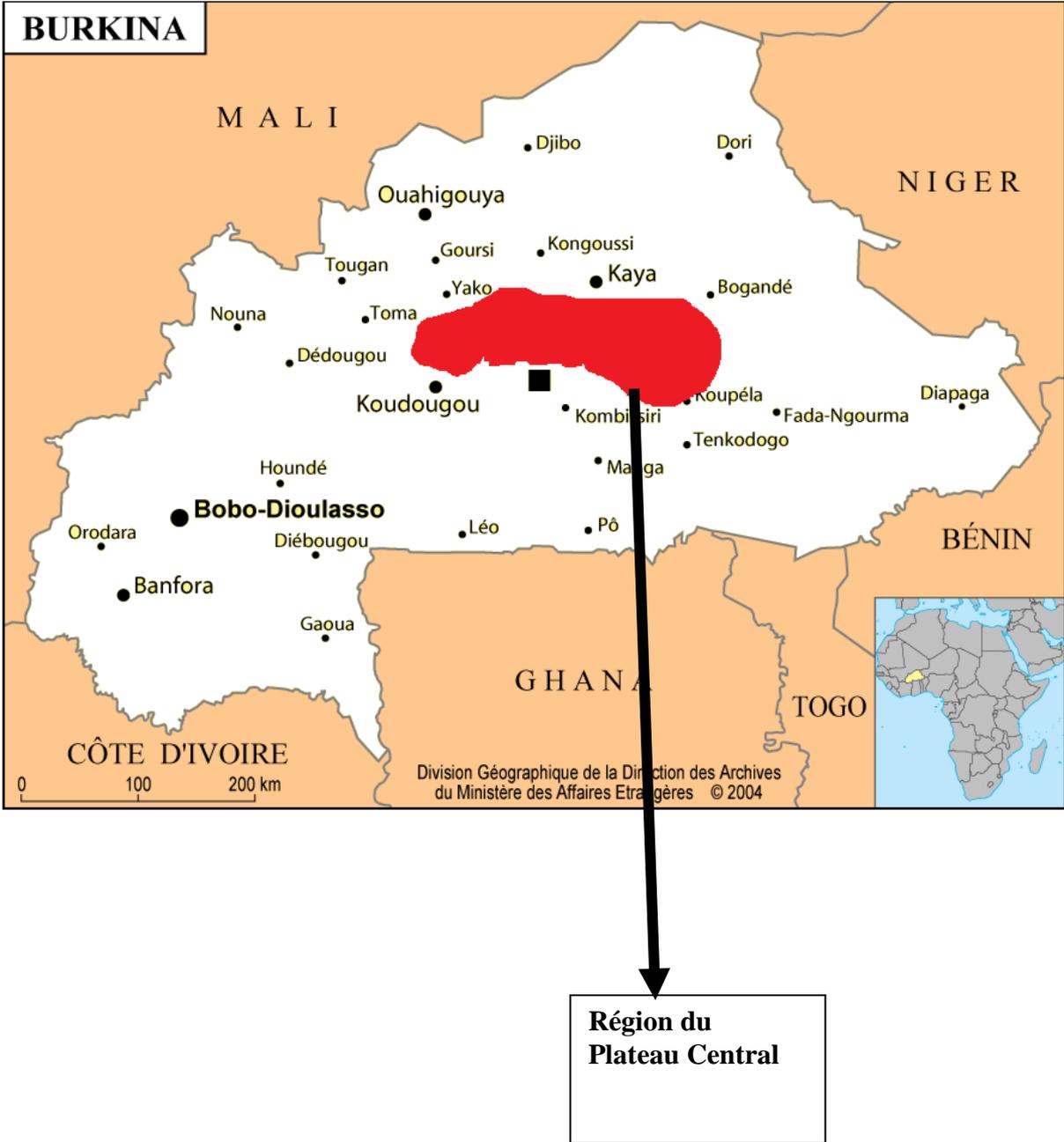
2. Situation géographique et caractéristiques physiques.

Cette présentation va concerner la localisation de la région (carte) et le milieu physique.

2.1. La situation géographique.

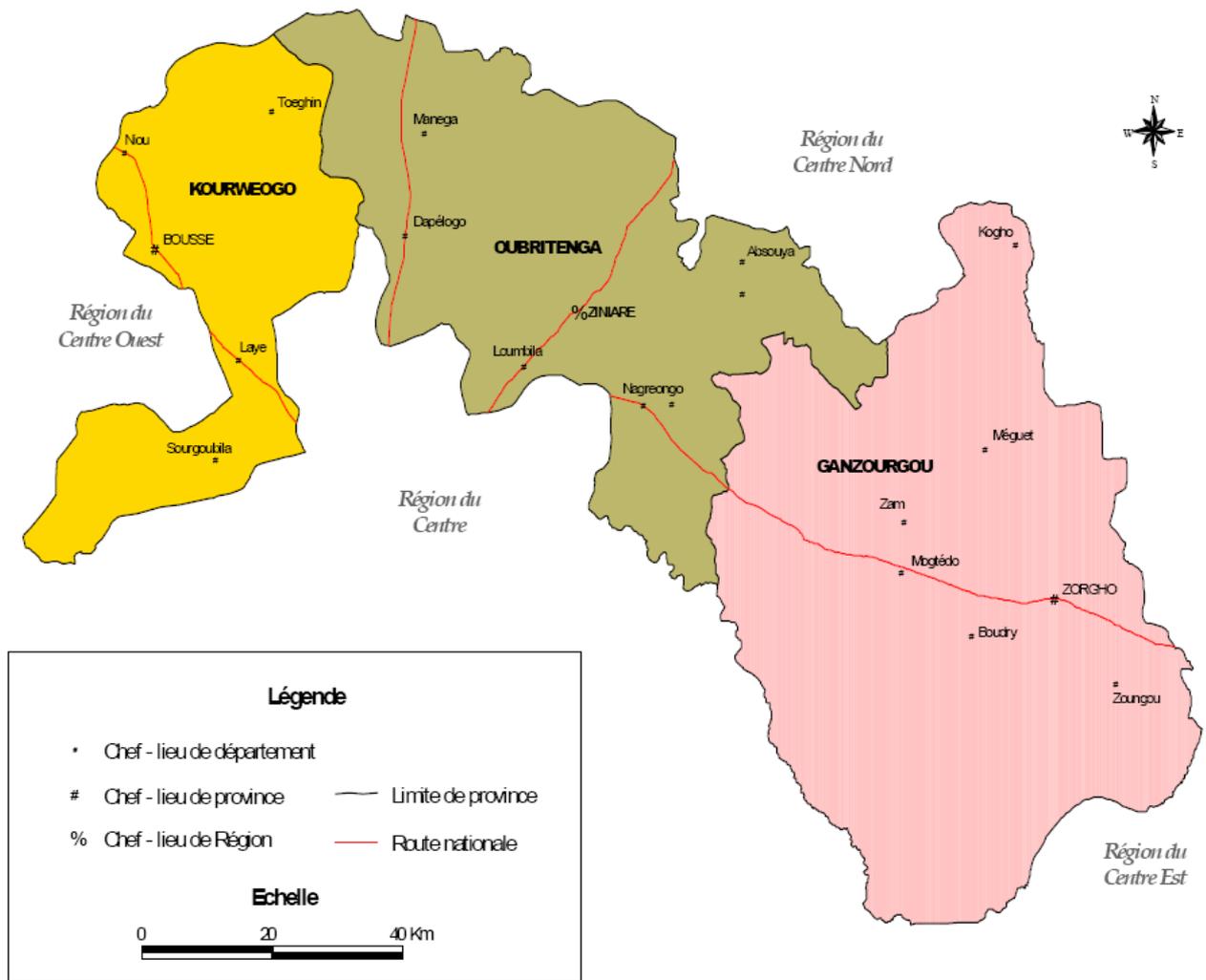
La région du Plateau Central se trouve dans la zone climatique Nord-soudanienne du Burkina Faso (Guinko, 1984). Elle s'étend sur une superficie de 8.571 km² et compte trois provinces qui sont l'Oubritenga, le Ganzourgou et le Kourwéogo. La carte ci-dessous présente la région du Plateau Central.

Carte 1 : Localisation du Plateau Central



Carte 2 : Le Plateau Central

REGION DU PLATEAU CENTRAL : Carte administrative



Source : Ministère de l'Economie et du Développement (2005).

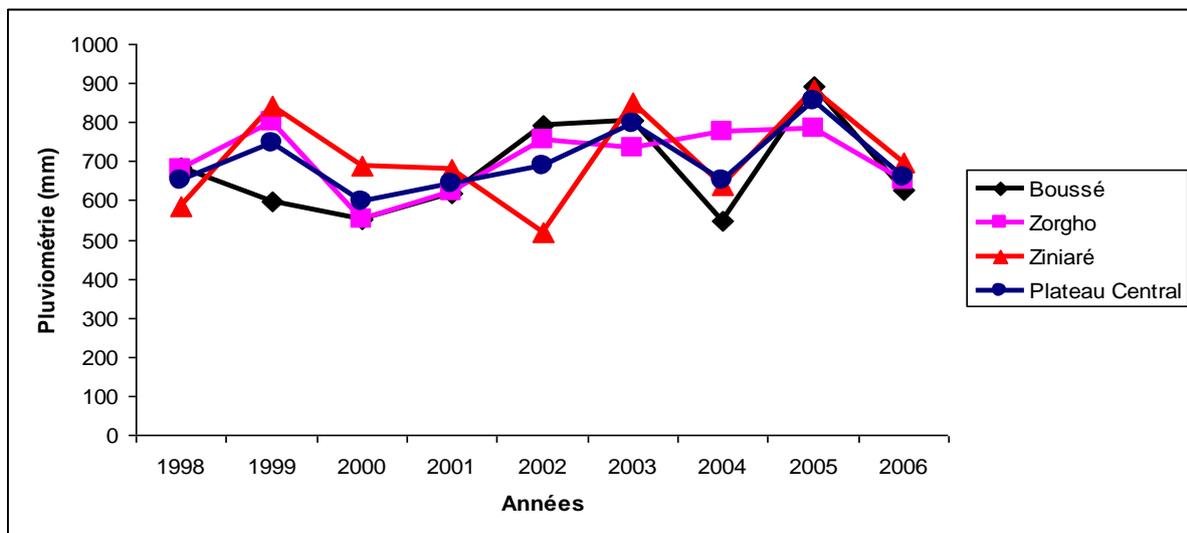
2.2. Milieu physique et naturel du Plateau Central.

2.2.1. Climat et pluviométrie

La région connaît un climat de type soudano sahélien. La pluviométrie y est très irrégulière. L'évolution des totaux pluviométriques inter-annuels montre des fluctuations très fortes. La moyenne annuelle est de 750 mm par an (Météo Burkina, 2009). Les données collectées pour la station de la région mettent en évidence une période sèche de sept à huit mois, soit cinq mois totalement secs de novembre à mars et trois mois où les précipitations sont inférieures ou égales à 30 mm (avril, mai, octobre) (Figures 1 et 2).

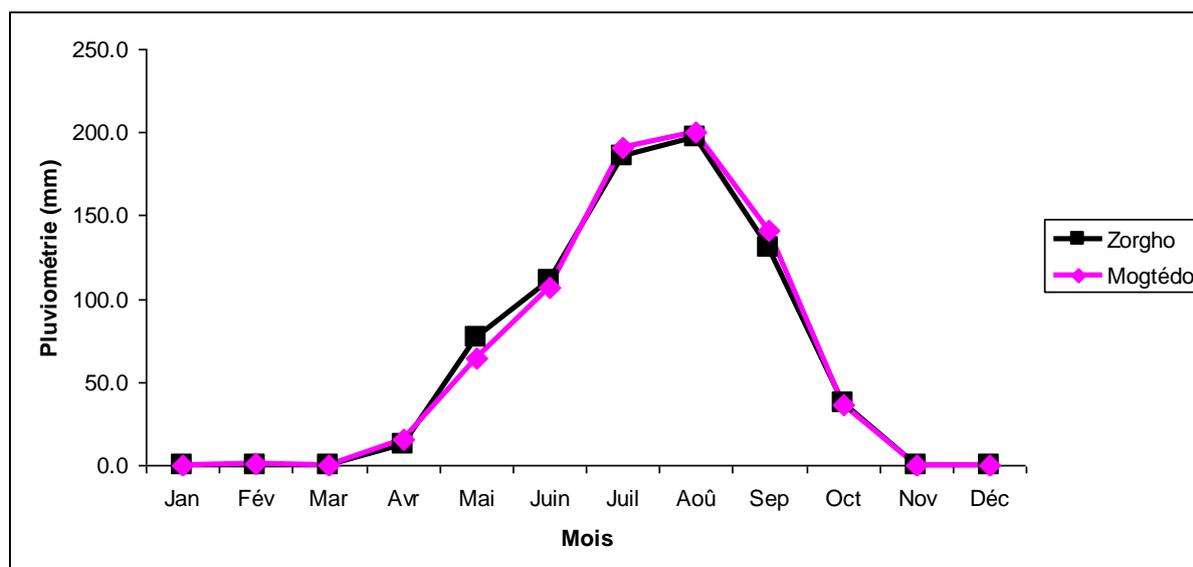
Les modèles climatiques prévoient une augmentation de la fréquence des événements extrêmes, un allongement de la saison sèche, des précipitations plus concentrées et torrentielles. En 2008, la saison des pluies a commencé tardivement et de grandes quantités d'eau se sont abattues en même temps, en août, entraînant des inondations.

Figure 1: Evolution de la pluviométrie annuelle en mm d'eau dans le Plateau Central.



Source : Réalisée par nous à partir des données du Service DRAHRH / PCL (2007).

Figure 2: Evolution de la pluviométrie mensuelle en mm d'eau au niveau de deux stations du Plateau Central.



Source : Réalisée par nous à partir des données du Service National de la Météorologie (2009)

2.2.2. Les aménagements hydro-agricoles.

La région du Plateau Central regorge de nombreuses potentialités en ressources en eau de surface. Plus de 70 retenues d'eau sont réalisées avec un volume d'eau mobilisable de plus de 100.000.000 de m³ annuellement. Les plans d'eau font actuellement l'objet d'une grande mobilisation des producteurs autour des activités de cultures maraîchères, de pêche et de riziculture. Les superficies exploitées en irrigué dans la région sont estimées 2800 ha sur un potentiel de 4500 ha (DGPSA, 2004).

On distingue principalement trois types d'aménagements dans la région :

- les aménagements moyens (périmètres en aval des barrages),
- la petite irrigation,
- les aménagements de bas-fonds.

2.2.3. Retour sur l'histoire des périmètres irrigués dans le Plateau Central.

Nous revenons ici sur l'histoire de l'irrigation dans la région, afin de mieux expliciter les opportunités dont elle dispose en termes de plans d'eau pour encourager le développement de son agriculture.

L'histoire agraire de la région se divise en deux grandes périodes entre lesquelles le système agraire a changé : l'avant et l'après aménagement des périmètres irrigués.

Avant l'aménagement des périmètres irrigués dans les années 60, la zone était semblable à toutes les localités du plateau mossi. L'agriculture se résumait à des céréales d'hivernage. La zone était peu peuplée si bien que la terre ne manquait pas. Les jachères duraient « jusqu'à ce qu'elles soient envahies par les herbes et les arbres ». Les terres périphériques des bas-fonds étaient cultivées en riz, les terres proches des habitations en sorgho et en mil.

La construction des barrages puis l'aménagement hydro-agricole ont progressivement modifié le système agricole.

Dans un premier temps, les autochtones ont refusé de travailler dans les zones aménagées et n'ont rien changé à leur agriculture. Beaucoup d'étrangers (parfois venus des villages voisins !) s'y sont installés pour pratiquer de l'agriculture irriguée. De plus en plus, la terre a commencé à se faire rare, puis la jachère à se raccourcir et le sol à s'appauvrir. A cela s'est ajoutée l'irrégularité des pluies. Celle-ci ne permettait plus d'obtenir de bonnes récoltes sur les terres les plus hautes. La course à l'obtention d'une parcelle irriguée sur les différents périmètres a commencé dès les années 1970 (1974 particulièrement). Elle était d'autant plus forte que les gens avaient constaté les gains importants réalisés par ceux qui s'étaient lancés dans l'agriculture irriguée.

L'extension de la culture hors des périmètres et en amont des barrages, interdite au départ puis tolérée de fait, a commencé au milieu des années 80.

3. Situation socio-économique

La situation socio-économique de la région concernera l'évolution de sa population, l'éducation, la santé, l'habitat et l'assainissement et enfin les potentialités agricoles. La prise en compte du niveau de santé et de l'éducation de la région va au delà de la simple description pour inclure une estimation économique qui prépare aux calculs des dépenses de consommation non alimentaire nécessaires dans la construction des modèles MATA. La description des potentialités agricoles de la région sera basée aussi bien sur des dires d'auteurs que sur nos observations de terrain.

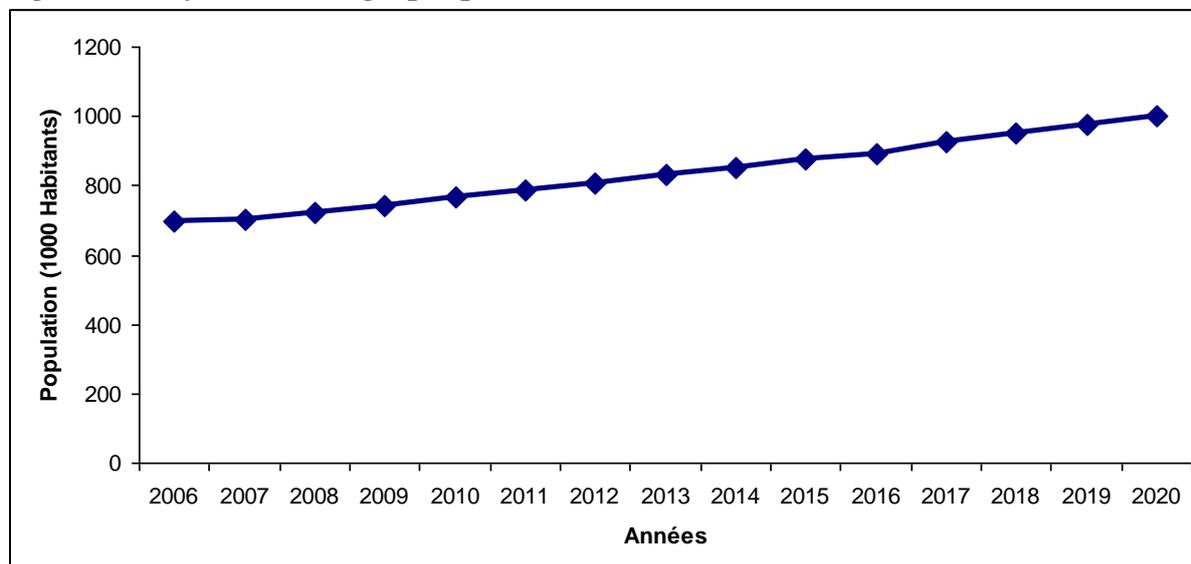
3.1. Caractérisation sociale.

3.1.1. La population

La population du Plateau Central est estimée à 696.370 habitants (INSD, 2006). En 2003, la densité moyenne était de 79 habitants au km². C'est une population qui croît au même

rythme que celle du pays. Entre 1996 et 2006, la population du Plateau Central a connu un accroissement annuel moyen de 3,1% contre 2,3% entre 1985 et 1996 et 2,6% entre 1975 et 1985 (INSD, 1996, 2003 et 2006). A ce rythme d'accroissement, la population de la région atteindra 1 002 100 habitants en 2020 (INSD, 2006) (Figure 3).

Figure 3: Projection démographique du Plateau Central de 2006 à 2020.



Source : Réalisée par nous à partir des données de l'INSD, 2006.

3.1.2. Evolution de l'incidence de la pauvreté dans le Plateau Central.

Les résultats de l'enquête réalisée en 2003 par l'INSD ont permis d'estimer le seuil de pauvreté à 82.672 F CFA par personne adulte et par an. Sur cette base, la proportion de la population vivant en dessous de la ligne de pauvreté s'est établit à 58,6% en 2003 (Tableau2). Soit une hausse de 8,7 point comparativement à 1998 (49,9%) et de 8,9 point par rapport à 1994 (49,7%). Une forte augmentation du niveau de la pauvreté comparativement au niveau national. L'incidence de la pauvreté au niveau national s'est établit respectivement à 44,5%, 45,3% et 46,4 en 1994, 1998 et 2003. La pauvreté s'est ainsi aggravée de 1,1 point entre 1998 et 2003 et de 1,9 point entre 1994 et 2003.

Tableau 2 : Evolution du seuil de pauvreté

| | 1994 | 1998 | 2003 |
|---|--------|--------|--------|
| Seuil de pauvreté (FCFA) | 41 099 | 72 690 | 82 672 |
| Incidence de la pauvreté au niveau régional (%) | 49,7 | 49,9 | 58,6 |
| Incidence de la pauvreté au niveau national (%) | 44,5 | 45,3 | 46,4 |

Source : INSD (2003) / profil de pauvreté

3.1.3. Pauvreté et dépenses des ménages agricoles.

Plusieurs études se sont penchées sur les conditions de vie en milieu rural. Ces études comprennent celles de Sawadogo et Larivière (1993), Sawadogo et al. (1994), Thiombiano et al. (1994), et de Sawadogo, Larivière et Martin (1995). Elles se sont généralement intéressées à la définition des profils de consommation et de production des agriculteurs.

Sur la base des dépenses moyennes annuelles par personne définies comme échelle des niveaux de vie répartie en cinq quintiles, l'Enquête sur les Conditions de Vie des Ménages (EBCVM), réalisée par l'INSD en avril-mai 2003, indique que dans la région du Plateau Central, près de 65% de la population ont des revenus annuels inférieurs à 100 000 FCFA. La taille du ménage agricole constitue un indicateur pertinent de pauvreté dans la mesure où elle influence son bien-être. La répartition des ménages agricoles selon leur effectif, établit que 67 % des ménages agricoles du Plateau Central comptent chacun au moins 7 personnes contre 53% en 2003, soit une augmentation de 14 points. Cette tendance contraste avec celle observée au niveau national où il ressort une baisse de 1 point (40% en 2003 contre 39% en 2005). Les ménages agricoles d'une à deux personnes représentent seulement 1,7% dans la région contre une moyenne nationale de 12,8%. Comparé à 2003, ce taux est en hausse de 0,6 point.

3.1.4. Education et pauvreté.

Selon Greffe et Maurel (2009), les modèles de croissance donnent un rôle central à l'éducation dans la convergence des économies entre elles et la croissance durable. Le tableau ci-dessous résume les indicateurs d'éducation dans la région.

Tableau 3: Indicateurs d'éducation dans le Plateau Central en 2003.

| Entité | Taux d'alphabétisation (%) | Niveau Primaire | | | Niveau Secondaire | | |
|-----------------|----------------------------|-----------------|----------|-------------------|-------------------|----------|-------------------|
| | | Accès (%) | TBS* (%) | Fréquentation (%) | Accès (%) | TBS* (%) | Fréquentation (%) |
| Plateau Central | 16,5 | 48,3 | 39,8 | 29,4 | 10,4 | 8,5 | 7,2 |
| Burkina Faso | 21,8 | 59,8 | 44,08 | 33,8 | 24,9 | 24,9 | 15,5 |

Source : (INSD, 2003).

* = Taux Brut de Scolarisation.

Les taux bruts d'alphabétisation (16,5%), de scolarisation au primaire (39,8%) et de scolarisation au secondaire (8,5%) étaient en dessous du niveau national, faisant ainsi du Plateau Central une des régions les moins favorisées en matière d'éducation.

D'après le tableau 3, le taux d'accès était de 48,3% au primaire et de 10,4% au secondaire.

Quant au taux de fréquentation, il était de 29,4% au primaire et de 7,2% au secondaire.

Dans la région, 52,4% des ménages ont un temps de trajet d'une heure et plus pour atteindre l'école primaire la plus proche tandis que 88,7% des ménages ont un temps de trajet d'une heure et plus pour se rendre à l'établissement secondaire le plus proche.

En 2003, 61,6% des ménages n'avaient enregistré aucune dépense d'éducation (Tableau 4). 11,2% des ménages avaient dépensé entre 3.000 et 10.000 FCFA et seulement 5,9% avaient dépensé plus de 10.000 FCFA.

Tableau 4: Répartition des ménages agricoles selon la tranche de dépenses d'éducation.

| Tranches de dépense d'éducation annuelle (FCFA) | 0 | 0- 3000 | 3000 – 10 000 | 10 000 et plus | Ensemble Région |
|---|------|---------|---------------|----------------|-----------------|
| Proportion de ménages agricoles dans la tranche | 61,6 | 21,3 | 11,2 | 5,9 | 100 |

Source : INSD (2003), Enquête Prioritaire sur les Conditions de Vie des Ménages

3.1.5. Santé, nutrition et pauvreté.

Le développement des soins de santé est largement tributaire de l'état des infrastructures qui évoluent assez lentement au regard des coûts qu'elles entraînent pour leur réalisation. En fin 2003, la région comptait 40 infrastructures sanitaires dont un Centre Médical avec Antenne Chirurgicale (CMA), 29 Centres de Soins et de Promotion Sociale (CSPS). Pour la couverture pharmaceutique, la région comptait 47 dépôts en 2003 dont trois Dépôts Répartiteurs de District (DRD), 30 Dépôts de Médicaments Essentiels et Génériques (DMEG) et 17 dépôts privés. Les infrastructures sanitaires privées sont inexistantes. L'accessibilité physique aux formations sanitaires est un facteur déterminant de leur fréquentation. Le rayon moyen d'action des formations sanitaires était de 6,16 km en 2003. Il était satisfaisant au regard de la norme nationale (< 10 km). Cependant, à l'échelle provinciale cet indicateur demeure toujours préoccupant. En effet, 22,5% des patients ont parcouru plus de 10 km dans l'aire sanitaire de Zorgho en 2003 contre 15,79% et 17,23% respectivement dans l'aire sanitaire de Bousé et de Ziniaré. Les résultats de l'EBCVM, réalisée par l'INSD en 2003 indiquent par ailleurs que la morbidité a atteint 8,3% contre 5,8% au niveau national et que le taux de consultation s'est situé à 6,6%. La fréquentation des formations sanitaires reste limitée. Les difficultés économiques (coût élevé des ordonnances), le recours à la médecine traditionnelle, à l'automédication et la réticence à fréquenter les services sanitaires (longue attente) expliquent en partie cette situation. Dans le domaine de la nutrition, 52,2% des enfants souffraient d'un retard de croissance en 2003 et environ 47% étaient victimes d'insuffisance pondérale.

3.1.6. Pauvreté et habitat.

Selon l'INSD (2003), les types d'habitats rencontrés dans la région témoignent de sa pauvreté. La répartition selon le type de matériau fait ressortir que 46 % des toits sont en paille ou en bois contre une moyenne nationale de 30,2%. En ce qui concerne les murs en ciment, le taux de (5,5%) est très éloigné de la moyenne nationale (11,4%). Le mur en terre est le plus fréquent dans la région, 92,0% contre 83% pour la moyenne nationale. En matière d'assainissement, une faible proportion des ménages (20,5%) utilisait des lieux d'aisance aménagés (latrines ordinaires et améliorées) tandis que 79,5% des ménages utilisaient encore la nature en 2003.

3.1.7. Pression démographique et potentialités agricoles.

La forte concentration de la population pose de sérieux problèmes. Elle contraste avec ses potentialités agricoles. La superficie agricole utile est estimée à 2 570 km², soit seulement 30% des terres arables de la région (DGPSA, 2004), ce qui représenterait en moyenne une Superficie Agricole Utile (SAU) d'environ 0,3 ha/habitant. L'espace agricole est saturé et seuls restent les parcours incultivables impropres à l'agriculture et difficilement récupérables. Cette situation est liée à un accroissement démographique sans précédent car la densité humaine devient de plus en plus importante. La dégradation des ressources naturelles causée par cette forte pression démographique a notamment contribué à la stagnation de la productivité et à la dégradation de la qualité de la production agricole. Cette stagnation de la productivité agricole ne favorise pas la croissance économique. Elle mettrait en danger l'équilibre alimentaire de la région et maintiendrait une part importante de la population rurale dans la pauvreté (Tallet, 1985).

3.1.8. L'évolution du système foncier et la naissance de la crise agraire et foncière.

L'évolution du système foncier: Le Régime foncier de la région présente les mêmes caractéristiques que celui du pays. C'est un régime qui a fait l'objet de nombreuses études. On peut citer Boutillier (1964), Baerends (1988), Drabo et Vierich (1983). Tous admettent que le système foncier mossi repose sur une conception de la relation entre l'homme et la terre dont les principes sont les suivants :

- la terre est considérée comme un bien sacré,
- elle est la propriété collective du groupe social,
- tout individu peut avoir accès à la terre pour les besoins de sa subsistance.

Boutillier (1964) considère le Burkina Faso comme étant homogène sur le plan foncier. Sur toute l'étendue du territoire, sauf dans la partie sahélienne, on note l'existence d'un chef de terre. Il assure dans le village des fonctions religieuses et juridiques. Le chef de terre gère la terre pour le compte de la collectivité. Il est l'unique autorité compétente en matière foncière. En fait, cette autorité est bien plus souvent morale que réelle. Il ne peut s'aliéner la terre. Aussi le contrôle qu'il exerce sur la terre n'est que fictif vis-à-vis des autochtones. Lorsqu'un membre du groupe veut défricher une portion de terre, il informe le chef de terre de son intention.

C'est ce qui a fait dire à Gastellu (1978) à propos des Agni de Mornou (en Côte d'Ivoire), que sur le terrain une contradiction apparaît entre une norme qui attribue le contrôle de la terre à une autorité locale, et une pratique qui laisse toute liberté aux individus de faire ce que bon leur semble. L'appropriation de la terre est une prérogative des unités lignagères. Chaque lignage ou segment de lignage dispose d'une portion de terre acquise soit par la première occupation, soit par la conquête, soit par un don provenant d'un autre groupe.

Traditionnellement, chaque lignage se constituait peu à peu son domaine au fur et à mesure de l'accroissement de la taille de sa population et donc de ses besoins de subsistance sans qu'il y ait un partage systématique du terroir entre les différents lignages qui y vivaient. Au sein du groupe familial, chaque agriculteur avait un droit d'usage sur une partie du patrimoine foncier, dont l'étendue était fonction de ses besoins. Le chef d'exploitation procédait périodiquement à des redistributions de la terre entre les membres pour ajuster les droits d'usages aux besoins fluctuants de la famille. Les droits d'usages étaient transmissibles à condition que l'utilisation de la terre soit permanente. Si les champs étaient mis en jachère pendant une longue durée, la terre revenait à la communauté lignagère et pouvait être à nouveau affectée à un autre membre du lignage.

Ce schéma de fonctionnement du système foncier cadrerait bien avec un système économique de subsistance sans pression démographique. La redistribution de la terre entre les lignages et à l'intérieur de chaque lignage donnait une certaine facilité à l'accès à la terre. Avec l'accroissement de la population, le système de distribution/redistribution ne fonctionne plus. Les droits de propriété se sont cristallisés et chaque lignage gère les terres qu'il avait reçues antérieurement du chef de terre. Cette évolution s'est traduite par des inégalités d'accès à la terre. Au sein des lignages, les quantités de terres disponibles sont devenues insuffisantes pour satisfaire à une demande de plus en plus grande. En accroissant la pression foncière, l'augmentation de la population entraîne des difficultés dans l'accès à la terre dans ce système foncier traditionnel. A mesure que la pression foncière augmente, le système foncier connaît des phases d'adaptation qui peuvent être résumées comme suit :

- disparition des jachères suivie de la mise en culture des terres marginales,
- affirmation des droits de possession à l'intérieur des lignages,
- morcellement des terres entre les différents membres des lignages,
- multiplication des prêts et des emprunts de terre qui sont des mécanismes d'ajustement entre terres disponibles et besoins des différents lignages.

La crise agraire dans le Plateau Central : dans le système traditionnel, le terroir villageois était réparti entre les lignages, et chaque chef de famille cultivait des terres à l'intérieur de l'espace lignager. L'habitat était collectif, les membres d'une famille travaillaient en commun sur des champs collectifs. Afin de disposer de quoi se nourrir suffisamment, toute la main-d'œuvre était mobilisée sous la responsabilité de l'aîné. Les jeunes agriculteurs et les célibataires traversaient alors une longue période pendant laquelle ils étaient sous son contrôle et demeuraient pour l'essentiel sans aucun pouvoir social et sans ressources économiques propres. Ils constituaient pour le chef d'exploitation une force de travail d'appoint entièrement placée sous son contrôle.

Cette organisation de l'exploitation était bien adaptée à une agriculture de subsistance. Avec l'introduction de l'économie de marché, des besoins nouveaux apparaissent. Le revenu issu de l'agriculture, géré par le chef d'exploitation, devient très insuffisant pour satisfaire l'ensemble des besoins de l'exploitation et la part du revenu allouée à chaque travailleur est souvent incompatible avec les énormes besoins créés par la diffusion des produits manufacturés. C'est ainsi que les jeunes cadets commencent à contester les décisions des chefs de familles. Faute de pouvoir répartir de façon satisfaisante le revenu monétaire obtenu de l'agriculture, les chefs de concession finissent par céder une partie du temps et de la terre à tout travailleur qui le désire (Sawadogo, 1984).

Devant la pression des nouveaux besoins de consommation et face à l'insuffisance du revenu communautaire, beaucoup de paysans ont favorisé l'éclatement des anciennes structures de production. Désormais, c'est à chacun, selon son travail, de satisfaire ses besoins personnels. On peut craindre que cet individualisme supplante les valeurs de solidarité et d'entraide et accélère la tendance à l'éclatement de la grande famille. L'effritement de la grande exploitation a eu pour effet de désorganiser l'ancienne structure de production fondée en priorité sur le travail en commun. Une fois divisée, la force de travail est affaiblie. Cet effritement de la solidarité communautaire rejaille sur l'organisation communautaire de l'espace, sur le statut collectif du foncier dont il entraîne progressivement la disparition. Le domaine collectif se fractionne au rythme de fractionnement du lignage. Le mouvement vers la recherche de l'autonomie s'est traduit par l'extension des superficies cultivées au détriment des méthodes collectives et relativement intensives de mise en valeur traditionnelle des terres (Tallet, 1985).

L'accroissement des besoins en terre va donc provoquer des changements dans leur mise en valeur. Ces changements se sont traduits soit par la mise en culture continue des terres et la disparition progressive de la jachère, soit par l'exploitation des terres peu favorables à l'agriculture et sensibles à l'érosion. Par ailleurs, la multiplication des prêts de terre pour répondre à une demande de plus en plus importante au sein des agriculteurs va contribuer à précariser la tenure foncière et à la dégradation des terres. En effet, le prêt de terre permet de remédier aux inégalités issues de la répartition. Il constitue cependant un frein à l'adoption des méthodes et techniques d'amélioration par les producteurs (SAED, 1986). Les termes du « contrat » qui lie les propriétaires et les bénéficiaires ne permettent pas à ces derniers de procéder à des investissements. L'état actuel de la dégradation des sols dans la région s'explique en partie par le fait que les exploitants non propriétaires hésitent à améliorer des sols que les propriétaires peuvent être amenés à leur retirer.

3.2. La situation économique du Plateau Central.

3.2.1. Les sources de revenus

Disposer d'un revenu conséquent et régulier est important pour les producteurs de la région. Le revenu permet non seulement de faire face aux dépenses de santé, d'éducation et de réalisation sociale (baptême, mariage, funérailles, etc.) mais aussi d'accéder aux ressources naturelles, aux intrants et matériel agricoles, base de la production. L'analyse du tableau ci-dessous montre que l'agriculture et l'élevage sont les principales sources de revenu des producteurs.

Tableau 5 : Source et structure des revenus des ménages agricoles.

| Types de revenus | Pourcentage dans le revenu total |
|---|----------------------------------|
| Revenus agricoles et de l'élevage | 65,9 |
| Salaires | 4,7 |
| Revenus non agricoles | 19,6 |
| Transferts, versements et autres revenus similaires | 9,8 |
| Total | 100,0 |

Source : INSD, Enquête sur les conditions de vie des agriculteurs (EBCVM) (2006)

Le manque d'opportunités d'activité non agricole est un handicap pour les agriculteurs. Ils éprouvent des difficultés pour accéder aux ressources financières afin de financer leurs activités de production.

La quasi totalité des emplois est liée au secteur agricole qui se caractérise par des taux de sous-emploi et d'emploi non payé assez élevés : 45,5 et 68,5% contre des moyennes nationales de 19,3 et 44,9% (INSD, 2003). En effet, 95,3% des personnes occupées travaillent dans le secteur agricole contre 0,4 pour le secondaire et 4,2 pour le tertiaire. Le secteur public et le secteur privé se caractérisent également par de faibles taux d'emploi (1% et 0,5%) comparativement aux moyennes nationales (2,1% et 16%). Cette situation traduit un faible accès à l'emploi et les difficultés de promotion de l'emploi, surtout rémunéré.

Le Plateau Central n'est pas une région industrielle, elle n'abrite aucune industrie et les travaux de recherche n'ont pas encore révélé des potentialités minières importantes. Toutefois, des sites d'orpaillage sont signalés dans la province de Ganzourgou.

L'artisanat repose sur l'artisanat utilitaire. C'est un secteur qui regroupe la vannerie, la poterie, la forge, la cordonnerie, le tissage, la teinture, la sculpture, la menuiserie métallique et de bois, la mécanique, la maçonnerie, la peinture et la fabrique de savon. L'activité commerciale est relativement développée.

Le commerce est organisé par de petits revendeurs et étalagistes. Ils offrent une gamme variée de produits aux agriculteurs ruraux : les produits de consommation courante, les pièces détachées (cycles et cyclomoteurs), les tissus et confection, la friperie, les ustensiles de cuisine.

3.2.2. L'agriculture et l'élevage : principales activités économiques du Plateau Central.

L'agriculture : L'agriculture reste la première activité économique de la région.

Les spéculations agricoles : la production agricole est axée sur les cultures pluviales et les cultures de contre saison. Les cultures pluviales portent essentiellement sur les cultures vivrières tributaires des aléas climatiques.

- *Les cultures vivrières :* le mil, le sorgho, le maïs et le riz constituent les principales productions céréalières. Au cours de la campagne 2003/2004, la production céréalière était de 48.885 tonnes, soit 44% de la production nationale (DGPSA, 2004). Les autres cultures vivrières sont essentiellement le niébé et le voandzou.

- *Les cultures vivrières :* la production des cultures de rente (coton, arachide et sésame) est très faible. En 2003, la production de coton ne représentait que 0.7% de la production nationale.

- *Les cultures maraîchères :* le Plateau Central est une région de fortes productions maraîchères grâce à l'exploitation de ses plans d'eau. Cet important potentiel est une opportunité pour y développer le secteur agricole. Le développement de l'irrigation de contre saison et de la production maraîchère peut compenser les aléas climatiques et réduire la pauvreté rurale. Les productions maraîchères sont constituées principalement de laitue, de chou, de carotte, d'oignon, de tomate, d'aubergine, de piment, d'ail, de concombre, de poivron et de gombo.

Très peu de recherches ont été effectuées sur l'horticulture malgré l'importance croissante qu'elle prend dans la région et dans le pays en général. Au cours de la campagne 2001/2002, 1 022 ha ont été exploités en culture maraîchère (INSD, 2003). L'exploitation de ces superficies a permis d'atteindre une production maraîchère de 23 344 tonnes, soit 30% de la production nationale. Les résultats de l'Enquête sur les Conditions de Vie des Ménages (EBCVM) (2003), révèlent que les cultures maraîchères ont contribué pour plus de 33% au revenu monétaire agricole de la région.

- **Cadre institutionnel du sous-secteur agricole :** la région du Plateau Central dispose de structures étatiques décentralisées. Sur le plan agricole, il existe une organisation en vue d'un suivi des moyens (humains, matériels et financiers) de production. Une Direction Régionale

de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques basée au chef-lieu de la région (Ziniaré) est rattachée au Secrétariat Général dudit ministère. Chacune des trois provinces de la région dispose d'une Direction Provinciale de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques (DPAHRH) basée en son chef-lieu, lui permettant d'assurer la couverture de ses communes. Au total 20 chefs de Zones d'Appui Technique (ZAT) assurent l'encadrement technique des producteurs agricoles de la région. Sur 55 Unités d'Animation Technique (UAT) prévues, seules 29 sont fonctionnelles.

- **Cadre organisationnel** : au niveau national, le désengagement de l'État (limitant son rôle à assurer ses fonctions régaliennes), a conduit à une structuration des producteurs en des organisations faïtières qui englobent les secteurs de l'agriculture, des fruits et légumes et de l'élevage. Le Burkina Faso compte environ 21.000 organisations paysannes de base et des fédérations d'envergure nationale décentralisées. Le Plateau Central est une région très dynamique. Les producteurs y sont regroupés au sein de plusieurs organisations paysannes. Les missions premières de celles-ci sont la défense des intérêts des paysans pour un développement durable du monde rural, maîtrisé par les paysans (jeunes, femmes et hommes), à travers l'amélioration des systèmes de production et la transformation de leurs métiers en emplois valorisants et durables permettant d'obtenir leur quote-part des richesses produites en agriculture. En fonction du genre des membres, on distingue les Groupements Villageois Féminins, les Groupements Villageois Masculins et les Groupements Villageois Mixtes. Ces organisations paysannes défendent les intérêts des membres œuvrant dans les secteurs de l'agriculture, de l'élevage, de l'environnement (avec notamment les comités villageois de défense de forêts) et du commerce. Malgré la volonté affichée de ces agriculteurs, ils n'arrivent pas à s'organiser efficacement, faute d'institutions et d'appui nécessaire.

- **Situation des projets et programmes intervenant dans la région** : à l'instar de l'ensemble du pays, le développement du Plateau Central se base sur les actions gouvernementales et l'apport des bénéficiaires mais aussi et surtout sur l'apport des projets et programmes de développement. Depuis 2000, une vingtaine de projets œuvrent pour le développement économique et social. Ces projets et programmes de développement poursuivent des objectifs globaux diversifiés et visent d'une manière générale :

- la sécurité alimentaire,
- l'accroissement de la production,
- l'amélioration des conditions de vie des populations de la région.

On distingue aussi des projets et programmes intervenant au niveau national, donc touchant de facto le Plateau Central et ceux pour qui la région est une ou la région cible (FEER II, AEP / Ouaga – Ziga, PA / FR, FLCD- RPS, etc.). Malheureusement, la plupart des projets sont arrivés à terme en 2007. Il n'en reste que six dont les échéances se situent entre 2009 et 2015. Il y a donc nécessité de consolider les acquis des projets sur le terrain, afin de s'assurer que les populations ne sont pas laissées à elles-mêmes.

Le sous-secteur élevage.

L'élevage est la seconde activité de la région après l'agriculture. En effet, 56,8% des agriculteurs possèdent du bétail (petit et gros) (INSD, 2003). La deuxième Enquête Nationale sur les Effectifs du Cheptel (ENEC II) identifie environ 193 000 éleveurs, soit environ 29% de la population résidente de la région en 2003.

- **Cadre institutionnel du sous-secteur de l'élevage :**

- *Le réseau d'encadrement*

La Direction Régionale des Ressources Animales (DRRA) du Plateau Central couvre trois Directions Provinciales des Ressources Animales (DPRA). Ce sont des directions de ses trois provinces : le Ganzourgou, le Kourwéogo et l'Oubritenga.

Chaque Direction Provinciale des Ressources Animales est structurée en Zones d'Appui Techniques en Elevage (ZATE) et en Postes Vétérinaires (PV). Outre ces services, l'on note l'existence de deux zones pastorales qui sont pourvues d'agents.

Tableau 6 : Organisation du réseau d'encadrement

| | Ganzourgou | Kourwéogo | Oubritenga | Total PC* |
|--------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|
| ZATE | 4 | 3 | 4 | 11 |
| PV | 2 | 1 | 2 | 5 |
| ZP | 2 | 0 | 0 | 2 |
| Total | 8 | 4 | 6 | 18 |

Source : DRRA/ PCL (2007).

- ZATE = Zones d'Appui Techniques en Elevage ;
- PV = Poste Vétérinaire ;
- ZP = Zone Pastorale.
- * = Plateau Central

4. Les différentes technologies développées et vulgarisées dans le Plateau Central.

Dans ce paragraphe, nous aborderons successivement les technologies qui sont déjà vulgarisées dans le Plateau Central et qui font l'objet de notre étude.

Depuis les effets néfastes de la sécheresse des années 1970, des efforts considérables ont été accomplis dans le domaine de la recherche et du développement afin d'éviter qu'une telle situation ne se reproduise. Les centres et les projets de recherche ont d'abord mis l'accent sur le développement de matériel végétal performant et sur les techniques culturales. Dans le Plateau Central, des activités importantes de transfert des technologies ont été entreprises par le CIRAD depuis 1970, l'ICRISAT de 1979 à 1986, le FSU/SAFGRAD de 1979 à 1982, l'IITA/SAFGRAD et l'INERA. Les travaux ont concerné essentiellement l'introduction variétale, la fertilisation, la mécanisation des cultures, les techniques de conservation et de maîtrise des eaux et de sols, etc. Faire le bilan des technologies mises au point par ces instituts dépasserait le cadre de ce travail. Il s'agira simplement de donner un aperçu sur celles qui ont été vulgarisées et retenues pour notre étude.

La présentation des technologies retenues va au-delà de la simple description pour inclure l'évaluation économique qui prépare aux calculs des coefficients inputs/outputs nécessaires dans la construction des modèles de programmation mathématiques.

4.1. Les variétés améliorées

Le développement des cultivars de blé et de riz accompagné de pratiques agronomiques améliorées et d'intrants chimiques a permis la réalisation de la révolution verte dans certaines régions de l'Asie. Le succès rencontré par la sélection de ces variétés à haut rendement a eu un impact sur les programmes de sélection dans les régions semi-arides d'Afrique de l'Ouest. La plupart de ces programmes ont défini plusieurs objectifs à des degrés divers, mais la priorité a été accordée à l'amélioration du potentiel de rendement, c'est-à-dire au développement de variétés à haut rendement dans des conditions de production appropriées. Dans le domaine des céréales, des variétés de sorgho (comme S29, IRAT 277, IRAT 204, la SPV 35, la E35-1, l'ICSV 1002, l'ICSV 16-5, l'ICSV 1049, l'ICSV 1001 ou le Framida) et de mil (comme IKMP3, IKMP5, IKMP8201) ont fait l'objet d'évaluations et d'une introduction dans le Plateau Central.

Pour le maïs, ce sont les variétés comme l'IRAT, 100, 200, 98, 171, le NCB, le KPB, la SR22, KPJ qui ont été vulgarisées. Pour le niébé et l'arachide, ce sont respectivement les K VX, KN-1, IAR et les TE3, TS326-1, CN94C qui ont été vulgarisées dans la région. Les variétés de riz telles que la Gambiaka, la IET 2885 et la IR 1956- 680- 3 ont également été vulgarisées. Les caractéristiques essentielles de ces variétés sont la tolérance à la sécheresse, la précocité par rapport aux variétés traditionnelles et les bons rendements avec des niveaux d'intrants raisonnables.

Cependant, bien que cet objectif soit conforme à celui de la révolution verte, c'est-à-dire l'intensification des systèmes de production, les taux d'adoption sont restés très faibles même si certaines variétés de maïs ont rencontré quelques succès. De nombreuses contraintes n'ont pas permis d'avoir les effets escomptés (Matlon, 1985). Les agriculteurs incriminent le manque d'intrants et/ou de techniques culturales appropriées lié au manque de capital.

Actuellement, d'après les chercheurs de l'INERA, les nouvelles stratégies de sélection concernent les variétés plus performantes que les variétés traditionnelles, cultivées avec les mêmes quantités d'intrants que celles utilisées par les agriculteurs, mais qui vont les surpasser substantiellement. Les nouvelles méthodes de sélection mettent l'accent sur l'adaptation à la sécheresse et à la faible fertilité des sols, la résistance aux maladies et aux insectes. L'objectif des sélectionneurs est de trouver des cultivars qui, en combinaison avec de faibles quantités d'intrants, vont donner des rendements plus élevés que les variétés traditionnelles et qui pourraient être rapidement adoptés par les agriculteurs.

4.2. La fertilisation organo-minérale.

La fertilisation organo-minérale est une nécessité si l'on veut accroître de façon durable le rendement des cultures. Pour la fumure minérale, il s'agit du complexe coton (communément appelé engrais coton ou NPK), de l'urée, et des phosphates naturels. La fumure minérale n'est utilisée que dans les parcelles aménagées. Elle n'est utilisée qu'à une très faible dose dans les bas-fonds et dans les champs pluviaux (très souvent pour le maïs). La fumure organique (ordures ménagères, fumier, compost et poudrette de parc) est aussi utilisée par les agriculteurs. Toutefois, la création de fosses fumières reste embryonnaire dans la région. Les agriculteurs incriminent le manque de main-d'œuvre.

Hien (1979), Sedogo (1981), Guira (1988) et Lompo et Bonzi (1999) ont souligné l'importance de la fertilisation organo-minérale dans le maintien et l'accroissement de la fertilité des sols et des rendements. Les conclusions partielles de leurs travaux montrent

que la fumure minérale seule permet dans un premier temps d'accroître les rendements, mais qu'à long terme elle induit un déséquilibre minéral et une baisse de la fertilité des sols ; la fumure minérale forte à elle seule entraîne une baisse progressive de la production ; l'efficacité des engrais minéraux augmente avec la matière organique. Là également le niveau d'adoption est très faible.

4.3. Les techniques de maîtrise de l'eau.

L'irrigation est une technique de maîtrise d'eau pratiquée dans le Plateau Central. Compte tenu de l'irrégularité des pluies, de la performance de la technique mais aussi de la sécurisation des rendements qu'elle suppose la technique a été adoptée par les agriculteurs. En effet, les techniques de maîtrise de l'eau, en diminuant le risque inhérent aux précipitations, peuvent par conséquent stimuler l'utilisation des technologies complémentaires telles que les engrais minéraux. Des résultats empiriques de plusieurs études confirment la réduction du risque et l'amélioration de la rentabilité apportée par la maîtrise de l'eau (Roth et Sanders, (1984) ; Sanders, Nagy et Shapiro, (1985) ; Nagy, Ames et Ohm, (1985), Sanders, Nagy et Ramaswamy, (1988) ; Castellanet, (1992) ; Sanders, Ramaswamy et Shapiro, (1997) ; Gabelle (2001)). L'amélioration des techniques de maîtrise de l'eau constitue une condition sine qua non à l'introduction des variétés à haut rendement.

4.4. La culture attelée.

La culture attelée n'est pas à proprement parler une nouvelle technologie. Son introduction au Burkina Faso remonte aux années 1950 (Dugué, 1989). L'introduction des premières unités mécanisées au Burkina Faso est l'œuvre des missionnaires blancs, non pas pour répondre à un besoin exprimé mais essentiellement pour montrer des alternatives plus performantes dans les techniques de production. Ces équipements étaient pour la plupart importés de France (Bourgogne). La maintenance des équipements était très peu assurée, faute d'artisans bien formés et d'une technologie adaptée. A l'époque, l'absence de référence en matière de mécanisation expliquerait la persistance des pratiques manuelles dans le travail de la terre. Aujourd'hui, la demande en équipements agricoles est encore très forte même si toute cette demande n'est pas financièrement solvable. Plus des 2/3 des exploitations au Burkina Faso utilisent encore des outils manuels, fabriqués par des artisans locaux (daba pioches, machettes et haches).

5. Les performances agricoles du Plateau Central.

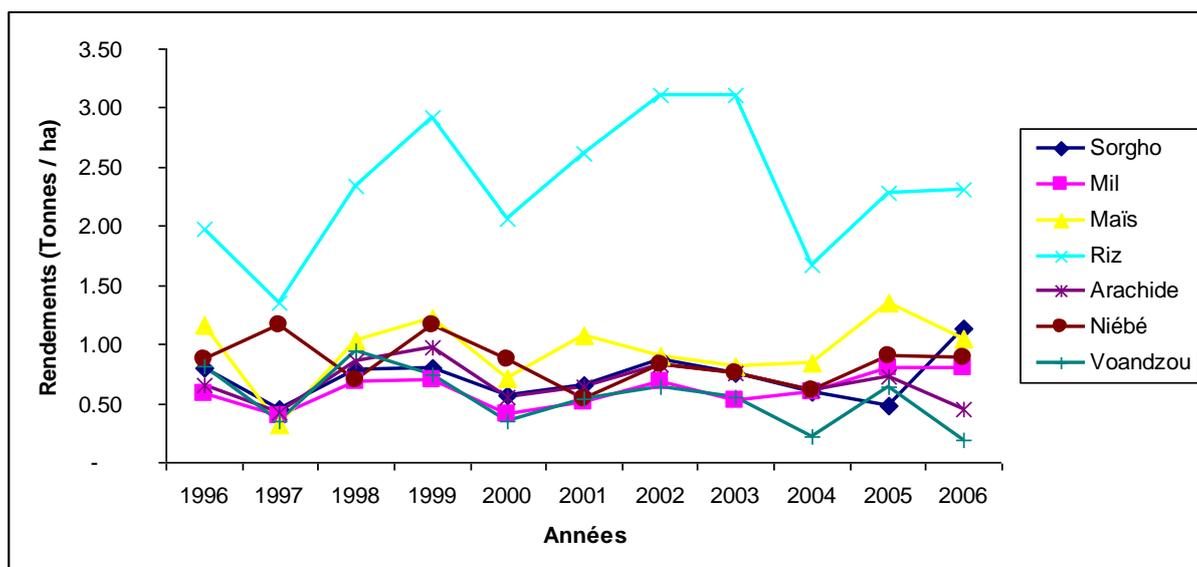
Les performances d'un système de production se mesurent souvent par rapport à la capacité de ce système à satisfaire les besoins de consommation des populations. Dans ce contexte, les bilans céréaliers (surtout) et les rendements des cultures apparaissent comme des indicateurs privilégiés. Dans le cas particulier du Plateau Central, la production céréalière est loin de couvrir les besoins alimentaires des populations, comme l'attestent les travaux de Prudencio (1996) et de Dugué (1987). Pour Prudencio (1996), la capacité à satisfaire la demande alimentaire reste encore faible et varie d'une année à l'autre et d'un village à un autre. A l'échelle régionale, le taux de couverture des besoins se dégrade régulièrement depuis 1996. En effet, il est passé de 91,5% en 1996 à 76% en 1999 et à 60% en 1998 (Tableau 7). L'analyse du tableau 7 fait ressortir non seulement la nature structurellement déficitaire de la production céréalière, mais aussi la variabilité qu'enregistre d'une année à l'autre l'ampleur de ce déficit. L'observation des tendances à long terme des superficies cultivées, des rendements et de la production (Figures 4, 5 et 6) montre d'importantes fluctuations, dues essentiellement aux variations climatiques, notamment la pluviométrie. D'une manière générale, les productions et les rendements des céréales évoluent en dents de scie. Quant aux superficies cultivées, elles évoluent aussi en dents de scie en fonction également de la pluviométrie de l'année, mais la tendance globale est à la stagnation, voire à la baisse. Cette tendance à la baisse des surfaces cultivées, en liaison avec la baisse des rendements et l'accroissement de la population, serait à l'origine de la faible performance des systèmes de production du Plateau Central qui se traduit par des déficits céréaliers. Ces fluctuations du climat ont des conséquences sur la disponibilité des produits agricoles et donc sur le bilan céréalier de la région. Ainsi, en année de mauvaise pluviométrie, l'écart entre les besoins et le disponible se creuse alors qu'il s'amenuise en année de bonne pluviométrie.

Tableau 7 : Bilan céréalier du Plateau Central de 1996 à 2006

| Années | Population | Besoins ⁴ céréaliers en tonnes | Productio n brute (tonnes) | Production ⁵ disponible (tonnes) | Excéden t/ Déficit (tonnes) | Excédent /déficit par tête (en kg) |
|---------|------------|---|----------------------------------|---|-----------------------------------|--|
| 1995/96 | 572 154 | 108 709 | 126 051 | 107 143 | - 1 566 | - 1Kg |
| 96/97 | 585 213 | 111 190 | 84 816 | 72 093 | - 39 097 | - 66 Kg |
| 97/98 | 598 582 | 113 731 | 160 769 | 136 653 | + 23 616 | + 39 Kg |
| 98/99 | 612 269 | 116 331 | 154 158 | 131 034 | + 15 084 | + 24 Kg |
| 99/00 | 626 281 | 118 993 | 81 264 | 64 074 | - 49 738 | - 80 Kg |
| 00/01 | 640 625 | 121 719 | 110 422 | 93 858 | - 25 663 | - 40 Kg |
| 01/02 | 655 311 | 124 509 | 140 625 | 119 531 | - 5 336 | - 8 Kg |
| 02/03 | 670 374 | 127 371 | 110 936 | 94 295 | - 34 015 | - 51 Kg |
| 03/04 | 685 742 | 130 291 | 82 454 | 70 085 | - 37 135 | - 54 Kg |
| 04/05 | 693 970 | 131 855 | 101 375 | 86 168 | - 45 687 | - 66 Kg |
| 05/06 | 696 372 | 132 310 | 127 487 | 110 858 | -21 452 | - 31 Kg |
| 06/07 | 703 991 | 133 759 | 147 895 | 128 605 | - 5 154 | - 8 Kg |

Source : nos calculs à partir des données de l'INSD (2006) et de la DGPSA (2004)

Figure 4: Evolution des rendements des cultures dans le Plateau Central de 1996 à 2006.



⁴ Le besoin est calculé sur la base de 190 kg de céréales par personne et par an.

² Le disponible = production totale de céréale diminuée des pertes et des semences qui sont estimées à 15% de la production

Figure 5: Evolution de la production des cultures dans le Plateau Central de 1996 à 2006.

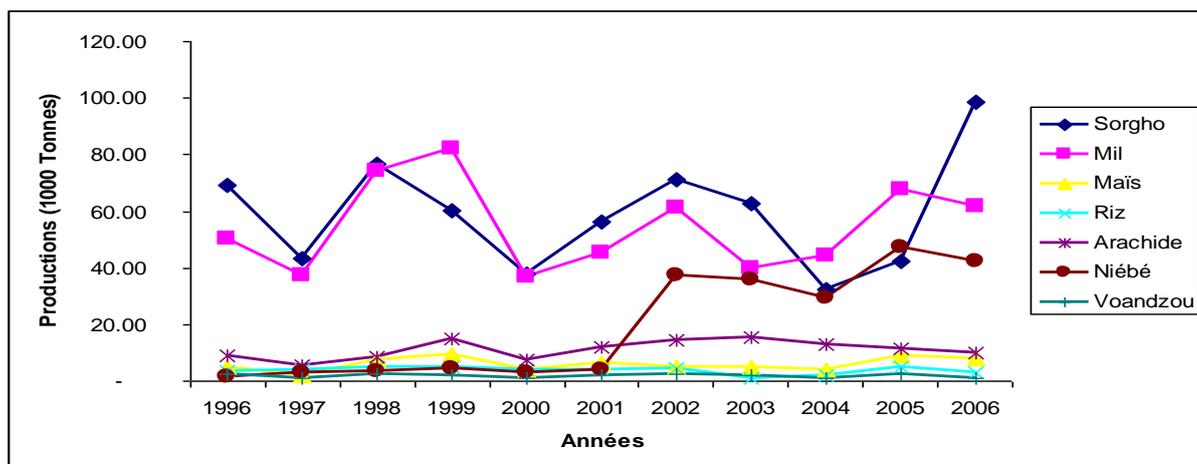
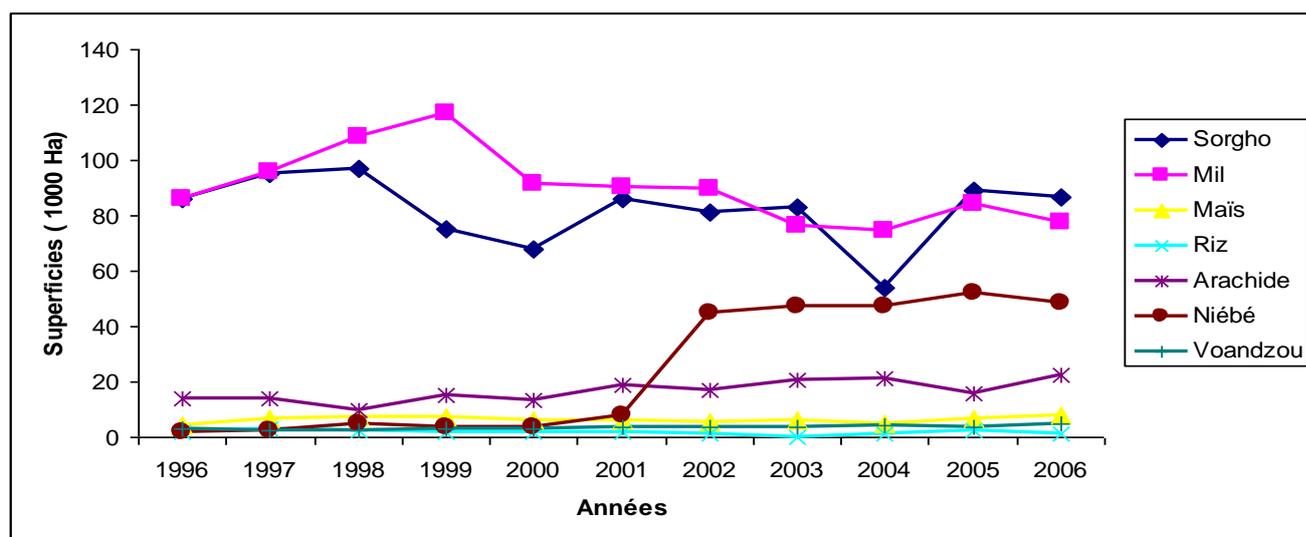


Figure 6: Evolution des superficies des cultures dans le Plateau Central de 1996 à 2006.



6. Conclusion partielle.

Nous venons de faire une description empirique du Plateau Central. En plus des contraintes climatiques, l'agriculture fait face à de nombreuses contraintes qui sont entre autres le faible développement du capital humain (analphabétisme des producteurs), l'insuffisance des infrastructures (transport, stockage, commercialisation), les méthodes archaïques de production (non adoption des nouvelles technologies), la faible intégration de l'agriculture au marché. La faible productivité actuelle du secteur rural compromet la capacité de la région à dégager des ressources pour faire face à son développement et à la lutte contre la pauvreté. C'est ce qui explique également que la pauvreté soit plus accentuée. En effet, les conditions de vie des populations ne se sont pas améliorées de façon significative ces deux dernières décennies ; l'incidence de la pauvreté s'est même accrue au cours des dix dernières années. La pauvreté touchait 49,7% de la population en 1994 contre 49,9% en 1998 et 58,6 % en 2003. Il y a sans doute des raisons de penser que s'instaureront inévitablement des dynamiques de développement agricole qu'il conviendrait de favoriser. En effet, la rapidité de la croissance démographique est telle que les structures devront évoluer elles aussi rapidement : raréfaction de la terre, insuffisance de capital, déficit céréalier.

CHAPITRE 3. COLLECTE DES DONNÉES, TYPOLOGIE DES MÉNAGES AGRICOLES ET CARACTÉRISATION DU SYSTÈME AGRAIRE DU PLATEAU CENTRAL.

Dans ce chapitre, nous décrivons la méthode de collecte des données. On se propose ensuite une typologie des ménages agricoles. Le chapitre se termine par une caractérisation du système agraire du Plateau Central.

1. La collecte des données

Nous présentons ici la méthode de la collecte des données qui ont servi à l'élaboration de la typologie des agriculteurs que nous décrivons plus loin.

En 1990, le Burkina Faso, dans le but de caractériser les exploitations (occupation des terres, caractéristiques socio-économique, etc.) a, avec la DGPSA, mis en place un dispositif de collecte des données agricoles. Ces enquêtes agricoles visent à donner des informations avec le degré de précision que requiert la prise de décision dans des domaines aussi sensibles que l'amélioration des conditions de vie des agriculteurs ruraux. Le programme a mis en place une équipe composée de personnels qualifiés (statisticiens, géographes, économistes, etc.). L'enquête couvre l'ensemble du territoire national. Pour chaque province, la base de sondage au premier degré est constituée des villages (Unités Primaires). Les villages sont tirés avec probabilité proportionnelle à leur taille en ménages agricoles. Au second degré, la base de sondage est constituée de la liste exhaustive des ménages agricoles (Unités Secondaires) des villages échantillons.

Cinq régions agro-écologiques composées de provinces ont été formées. Les régions agro-écologiques ne correspondent pas forcément au découpage administratif. Notre région d'étude correspond au découpage administratif. Une grande partie des données que nous utilisons ont été collectées par cette équipe de la DGPSA durant les campagnes 2004-2005 et 2005-2006. Au total, 77760 ménages agricoles ont été enquêtés dans la région. De cette base de sondage, nous avons tiré 300 ménages agricoles pour notre analyse, selon le tirage aléatoire simple à probabilité égale.

Certaines données ont été réactualisées, lors de nos enquêtes complémentaires de terrain de décembre 2007 à Juillet 2008, puis de décembre 2008 à Avril 2009. En effet, afin de mieux

comprendre le fonctionnement des exploitations agricoles, nous avons mené des enquêtes de terrain dans trois villages de la région. Nous avons enquêté au total 75 ménages agricoles dont 25 dans chaque village (le questionnaire d'enquête est présenté en annexe). La taille des échantillons a été adaptée à nos moyens financiers et au temps dont nous disposions. Les informations collectées concernent entre autres les techniques culturales, les dotations en facteurs de production, les contraintes financières, la gestion des activités, l'alimentation des animaux, la répartition des tâches, les prix des produits alimentaires, la valeur des biens et des animaux et les objectifs visés, etc. Pour l'ensemble des données quantitatives, un travail de décomposition de l'information et de recouplement avec les données issues des services statistiques a été effectué.

2. La typologie des ménages agricoles

Pourquoi une typologie des ménages ? Selon Krishna (1969), ce qui maintient le producteur dans la situation où il se trouve n'est pas tant le manque de volonté de progrès mais la faible disponibilité en ressources. Comme le notent également Eicher et Baker (1984), l'utilisation des moyennes donne l'aspect que la société rurale est homogène et que les interventions pour améliorer les revenus en un endroit vont automatiquement améliorer les revenus de tous. Nombreux sont les chercheurs qui ont montré que les inégalités sociales sont une partie intégrante de l'histoire de l'Afrique et qu'elles peuvent augmenter comme étant le résultat des changements technologiques. Ces différentes considérations montrent la nécessité de tenir compte de la diversité des exploitations dans la modélisation.

La stratification des exploitations en groupes socio-économiques homogènes permet de réduire les biais dus à l'agrégation, mais ne les élimine pas complètement (Day, 1963 ; Bade et al., 1997). Pour Hazell et Norton (1986), l'idéal aurait été de construire un modèle pour chaque ménage pour éviter ces biais. Bien qu'il soit impossible de les inclure toutes dans un modèle, il est possible d'élaborer une typologie qui regroupe des exploitations qui ont des caractéristiques socio-économiques assez semblables, d'où l'idée de faire une typologie des ménages. La typologie est un outil de classification des agriculteurs en groupes socio-économiques homogènes. Elle permet de mieux cibler la mise au point des actions de développement. Elle se fonde sur le principe que le développement doit être basé sur des réalités socio-économiques et socio-culturelles des agriculteurs et que ceux-ci ont des capacités et des besoins différents. Le modèle MATA que nous allons développer ici va être

fondé sur une typologie qui classe les exploitations en plusieurs groupes socioéconomiques homogènes. Cette approche a pour avantage de prendre en compte les contraintes et les besoins spécifiques des différentes catégories d'exploitations en matière de nouvelles technologies.

Nous présentons ici les résultats de la typologie des ménages agricoles résumés dans le tableau ci-dessous. Les variables retenues pour l'analyse sont présentées en annexes.

Tableau 8 : Résultats de la typologie

| Ménages | <i>Pauvre (55%)</i> | <i>Moyen (31%)</i> | <i>Riche (14%)</i> |
|--|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| Variables | | | |
| Taille | 9 | 12 | 15 |
| Hommes | 2 | 2 | 3 |
| Femmes | 3 | 3 | 4 |
| Enfants (- 15 ans) | 4 | 7 | 8 |
| Actifs | 4 | 5 | 7 |
| Superficie totale | 2,05 | 2,87 | 4,15 |
| Superficie / actif | 0,5 | 0,57 | 0,6 |
| Superficie irriguée | 0,07 | 0,20 | 0,40 |
| Bœufs | 0 | 1,2 | 4,9 |
| Moutons | 5,4 | 8,2 | 16,7 |
| Chèvres | 3,7 | 5,9 | 12,9 |
| Volailles | 8,9 | 23,3 | 45,8 |
| Dépenses de santé | < 800 Fcfa | 800 – 3000 Fcfa | > 3000 Fcfa |
| Dépenses scolaires | < 2500 Fcfa | 2500-5500 Fcfa | > 5500 Fcfa |
| Possibilités de manger à sa faim | Non | Oui | oui |
| Revenus non agricoles (% du revenu total) | 33,7% | 17,9% | 7,3% |

Source : Réalisée à partir des données de la DGPSA (2004) et de nos enquêtes de terrain (2007 – 2008)

2.1. Commentaire des résultats de la typologie.

Les ménages agricoles de type 1 que nous désignons par les agriculteurs « **pauvres** » sont des ménages très démunis largement en dessous du seuil de pauvreté, tributaires d'une dégradation de revenus.

Les ménages agricoles de type 2 désignés par agriculteurs « **moyens** », sont des agriculteurs intermédiaires proches du seuil de pauvreté mais qui ont une capacité d'investissement faible.

Les ménages agricoles de type 3, désignés par agriculteurs « riches », sont des agriculteurs émergents. Ils sont plus nantis que les autres et sont sécurisés par un cumul de facteurs positifs et ont une certaine capacité d'investissement.

Une analyse rapide du tableau nous montre une différence dans la taille de la famille des agriculteurs. Contrairement au milieu urbain, dans le milieu rural, en général, la taille de la famille et le nombre d'actifs sont plus importants chez les agriculteurs « riches » les plus nantis que chez les autres. Ils ont donc un potentiel de travail plus important. Les enfants constituent plus de la moitié de la population totale des différents types d'agriculteurs.

La superficie disponible par catégorie de ménage agricole est fonction de sa taille. Parce qu'ils ont plus de bouches à nourrir et plus de travailleurs, les agriculteurs « riches » disposent de plus de terres que les agriculteurs « moyens » et « pauvres ». Toutefois, cette importance est relative. Si l'on considère la superficie par actif ou par tête, l'écart entre les trois types d'agriculteurs se réduit.

La répartition des terres dans la région semble obéir au système foncier traditionnel, qui alloue la terre à chaque famille selon ses besoins. Il ne s'agira donc pas, comme le pensent certains auteurs, d'un accaparement des terres par certains producteurs au détriment des pauvres. Toutefois, cette pensée s'applique fortement aux terres pluviales. En effet, on remarque que les agriculteurs « riches » ont plus accès aux terres irriguées que les « moyens » et « pauvres ». Dans la région, les agriculteurs « pauvres » demeurent des familles cantonnées à la culture pluviale. Dans le système pluvial il y a en moyenne 2,5 actifs par hectare pour les agriculteurs « pauvres », 1,8 actifs par hectare pour les « moyens » et enfin 1,6 actifs par hectare pour les agriculteurs « riches ». Dans le système irrigué l'écart se creuse davantage. Si chez les agriculteurs « pauvres », on compte 57 actifs sur un hectare, chez les « moyens » et « riches » on a respectivement 25 actifs et 17 actifs par l'hectare. Cet écart de rapport homme-terre permet aux agriculteurs « riches » d'accumuler des gains de productivité surtout en travail et d'accroître significativement leur revenu.

2.2. Provenance et capacité de l'investissement des trois types d'agriculteurs.

Les agriculteurs pauvres ont une capacité d'investissement nulle. Ils possèdent uniquement de petits matériels d'agriculture manuelle (daba, râteaux,...). Leur activité agricole est très faible et nécessite l'apport d'un revenu monétaire non agricole.

Quant aux agriculteurs moyens, leur activité agricole est en voie de modernisation. Elle est stable et assure généralement elle-même l'apport monétaire suffisant à son entretien. Elle ne dégage pas assez d'excédent pour permettre un réel investissement. Une minorité peut toutefois disposer d'un revenu non agricole mais qui reste insuffisant pour permettre une réelle croissance. L'activité agricole des agriculteurs riches peut être considérée comme moderne et suffisamment lucrative pour auto-entretenir sa propre croissance.

Dans la région, les habitants distinguent les agriculteurs « riches » par :

la possession du bétail,

la possession de superficie irriguée,

l'utilisation de la traction animale ou du tracteur pour le labour,

la possibilité de nourrir la famille,

la facilité de scolariser les enfants sans risque financier,

la possibilité d'avoir accès au crédit,

la capacité d'aider les moins nantis.

Les agriculteurs « riches » seraient ceux qui possèdent des liquidités ou une épargne sur pied (bétail) très importante. Cependant, les agriculteurs « moyens » et « pauvres » ne possèdent pas certaines ou la totalité de ces ressources.

Pour extrapoler les résultats à l'ensemble de la région, nous avons d'abord estimé le nombre d'agriculteurs pour chacun des types. Ce nombre est obtenu en multipliant la population des agriculteurs de la région par les taux déterminés correspondant à chaque type d'agriculteur. Les résultats moyens par type d'agriculteur sont ensuite multipliés par le nombre d'agriculteurs correspondant.

3. Caractérisation du système agricole du Plateau Central.

La caractérisation des systèmes de production agricole a pour objectif d'identifier et de hiérarchiser les principaux problèmes techniques et économiques auxquels se trouve confrontée chacune des catégories d'exploitants. Elle vise notamment à bien préciser les difficultés qu'éprouvent les agriculteurs pour satisfaire au mieux leurs intérêts respectifs avec les ressources dont ils disposent. La caractérisation des systèmes de production consiste à mettre en évidence comment les agriculteurs associent plusieurs activités et techniques agricoles dans leurs exploitations, compte tenu principalement de la diversité des conditions socio-économiques locales.

3.1. Les moyens de production

Les principaux moyens de production sont : la terre, principal facteur de production végétale et animale, le travail et le capital.

3.1.1. L'accès à la terre.

Traditionnellement, l'accès à la terre est gratuit pour toute personne voulant la travailler. Il se fait soit par don, soit par héritage. L'accès par héritage est de loin le plus important (72% contre seulement 28% pour le don). La terre appartient aux ancêtres et donc aux hommes du village. Dans la société mossi, il existe une dichotomie dans le pouvoir : le pouvoir sur les gens et le pouvoir sur la terre. Il y a une forte interférence entre les deux types de pouvoir : une forte collaboration est nouée entre le chef de terre et le chef de village.

Autrefois, il y avait une certaine disponibilité en terre pour les hommes et les chefs de villages pouvaient donc satisfaire facilement la demande. Aujourd'hui la population a augmenté et les terres sont devenues insuffisantes. Plusieurs exploitants se plaignent de la pauvreté de leurs terres. Ils sont aussi insatisfaits par rapport à la superficie des terres acquises pour n'importe quel type de culture.

Les parcelles dans les zones aménagées ont été d'abord attribuées aux responsables coutumiers, notamment les chefs de village. Il faut préciser que cette situation s'explique tout simplement par le fait que l'article 3 du décret n° 73/040/PM/AGRI-EL de 1971 accordait un droit de priorité aux chefs coutumiers de toutes les zones aménageables. Ce n'est qu'après

avoir attribué les parcelles à ceux-ci qu'on en a donné aux « Talsé » (gens du commun en mooré). Les parcelles étaient distribuées aux chefs de ménages volontaires qui disposaient d'actifs pouvant les aider dans l'exploitation de leur parcelle. Aujourd'hui, il appartient aux différentes préfectures d'octroyer des terres en collaboration directe avec le chef de terre. Ce dernier conserve alors un pouvoir symbolique. Il peut suggérer, voire même influencer, mais il ne décide plus. Les femmes seules ont difficilement accès à des parcelles sur les zones aménagées. Des groupements féminins ont pu bénéficier des parcelles de culture. La superficie qu'elles occupent représente 20% des superficies totales. Cette situation constitue déjà une évolution. En effet, dans l'aménagement des vallées des volta, les procédures avaient complètement oublié les femmes. Avec la révolution, elles sont apparues de plus en plus sur la zone aménagée. Mais cette situation n'est pas pleinement satisfaisante pour elles tandis que les hommes n'approuvent pas totalement leur présence. Pour eux *"à part les arachides et les légumes au bord de la retenue d'eau, nous ne voyons pas ce qu'elles peuvent faire comme culture"* (un homme enquêté en janvier 2008).

Il faut ajouter qu'une femme veuve peut hériter de la parcelle de son défunt mari lorsqu'elle n'a pas un grand fils qui puisse travailler sur la parcelle. Des enquêtes réalisées par le programme RSP sur le mode d'acquisition des champs individuels par les femmes dans la région montrent que 78% des femmes accèdent à la terre par l'intermédiaire de la belle-famille.

3.1.2. La force de travail.

La main-d'œuvre familiale est, comme dans beaucoup de pays en voie de développement, très employée. L'organisation sociale est de type patriarcat. Ce sont les hommes qui dirigent le travail agricole. En effet, même une femme chef de ménage subit encore l'influence d'un des membres masculins de la famille de son mari, généralement les frères de ce dernier. Les femmes passent la majeure partie de leur temps sur les champs familiaux durant la saison pluvieuse. De manière générale, les filles aident leur mère sur son champ. Il existe deux principaux types de main-d'œuvre extérieure : les entraides « *sosoagha* »⁶ (en langue mooré), et les salariés agricoles.

6 *sosoagha* est un terme mooré qui signifie entraide dans les travaux champêtres

Les entraides ou « sosoagha ».

Les « sosoagha » sont une structure traditionnelle qui consiste à inviter ses voisins et amis à participer à un pic de travail d'une culture. En contrepartie, ils seront nourris toute la durée du travail (dans la majorité des cas une journée). Parfois, les femmes reçoivent un à deux yoruba⁷ de récolte. Les hommes pourront se voir offrir du dolo⁸. Théoriquement, ces invitations au travail sont rendues. En réalité, elles ne le sont pas toujours, notamment par les vieux et les personnes très influentes qui y délèguent un jeune de leur famille. Ce système reflète également le statut social de l'agriculteur invitant. Certains agriculteurs, notamment de type « riche », nous ont expliqué qu'ils sont parfois obligés de limiter le nombre de personnes venant spontanément, alors que les agriculteurs de type « pauvre » ne font pas d'invitations sachant que personne ne viendrait. Ces invitations au travail sont pratiquées par la majorité des exploitants du périmètre irrigué pour les opérations de récolte et de battage du riz. Certains les pratiquent également pour la préparation manuelle du sol ou le repiquage. Seuls les petits exploitants ne font jamais d'invitations sur leur parcelle rizicole.

Pour ce qui est des cultures maraîchères, on trouve ces invitations pour la préparation du sol et le repiquage. Elles sont rares pour les récoltes dans la mesure où ces dernières sont étalées dans le temps. Le nombre de personnes faisant appel à des invitations pour les récoltes des cultures pluviales est très variable. Il est au moins important dans le cas des agriculteurs « riches ».

La main-d'œuvre salariée.

En fonction de la durée d'embauche, il existe deux types de main-d'œuvre salariée : les journaliers et les saisonniers. Les journaliers sont des personnes embauchées à la tâche, généralement pour la préparation manuelle du sol, le repiquage et le désherbage. Ils sont rémunérés en monnaie. De très nombreuses personnes, issues des familles défavorisées (agriculteurs pauvres), jeunes, personnes ne disposant pas de parcelles irriguées, parfois venues de loin, offrent ainsi leurs services sur les périmètres irrigués. La majorité des exploitants du périmètre font en effet appel à ce genre de main-d'œuvre, au moins occasionnellement.

⁷ Le yoruba est un instrument de mesure traditionnelle des récoltes. Un yoruba équivaut à 2.5 kilogrammes.

⁸ Dolo = bière locale de sorgho rouge germé.

L'embauche de journaliers est également relativement fréquente sur les parcelles de maraîchage ou de riziculture hors périmètre. Les saisonniers sont des personnes embauchées de manière continue sur toute une saison de culture (hivernage et/ou contre saison). Il s'agit de personnes n'ayant pas de terres sur le périmètre. Les contreparties sont variables : salaire, achat d'un bien (vélo, etc.), part de récolte. Il est fréquent que le saisonnier soit en plus nourri et logé par la famille de son employeur.

Il est relativement difficile de trouver des saisonniers en hivernage puisque tous s'occupent de leurs cultures pluviales. Ils sont en revanche plus nombreux en contre saison sur les parcelles irriguées dans la mesure où l'offre est gonflée par tous les petits agriculteurs ne disposant pas ou peu de parcelle irriguée. L'embauche des saisonniers, que ce soit pour la riziculture, le maraîchage ou des cultures pluviales, reste cependant l'apanage des gros agriculteurs. D'une manière générale, l'appel à la main-d'œuvre salariée s'explique par la relative aisance que procure l'agriculture irriguée à certains agriculteurs.

3.1.3. Le capital

L'obtention de moyens financiers est indispensable au développement d'un système de production. C'est un des facteurs clés dans le Plateau Central.

L'accès au crédit.

L'accès au crédit pose problème et limite bon nombre de producteurs. L'emprunt auprès des organismes financiers (Caisse Nationale du Crédit Agricole (CNCA) par exemple) est très difficile à obtenir pour les agriculteurs pauvres. Il n'est généralement accordé qu'aux producteurs de type 3 « riches » et le système de la caution solidaire pose parfois des problèmes. Le petit crédit rural est quant à lui limité par les problèmes de non remboursement compte tenu du risque.

L'équipement agricole.

Si on considère qu'un agriculteur équipé est un agriculteur qui peut réaliser toutes les opérations culturales (labour, semis, arrosage, sarclage, buttage, récolte, transport de la récolte) à l'aide d'un matériel agricole, le niveau d'équipement sera nul dans le Plateau Central.

- **L'outillage**

Hormis le labour réalisé parfois avec la traction animale ou le tracteur (généralement loué), toutes les autres opérations culturales sont effectuées manuellement compte tenu de la faible existence de la traction animale et du tracteur. Moins de 30% des producteurs possèdent la traction animale. Quant au tracteur, il est presque inexistant. 15 producteurs seulement dans la région en disposent, soit 0.002% contre une moyenne nationale de 1%. Toutefois, les agriculteurs peuvent accéder à la traction animale et au tracteur par location lorsqu'ils en ont les moyens.

La daba, suivant sa taille, sert à la préparation du sol, au binage et au semis. Les râteaux servent à égaliser la terre et à tracer des lignes de semis. Pour les semis, les producteurs utilisent des récipients traditionnels. Ce sont de petitesalebasses dotées d'une anse en ficelle qui sert à passer la main, ainsi on peut tenir la calebasse et prendre la graine avec une seule main, tandis que l'autre tient la daba à semer. L'outil agricole le plus disponible dans la région est la charrette étant donné qu'elle est aussi un moyen de transport (eau, bois, etc.). On note aussi la présence de la motopompe pour l'arrosage des cultures maraîchères. Le tableau ci-dessous résume les matériels agricoles utilisés dans le Plateau Central.

Tableau 9 : Liste exhaustive des matériels agricoles utilisés dans la région.

| Matériel agricole | | | |
|-------------------|-------------------|---------------------|-------------|
| Nom local | Nom Français | Opération culturale | Type de sol |
| Rayaka | Bois fourchu | Débroussaillage | |
| Laré | Hache | Débroussaillage | |
| Bud-Koré | Calebasse à semer | Semis | |
| Sutuaga | Pioche | Semis | |
| Suanga | Houe à sarcler | Sarclage/buttage | Compact |
| Suga | Houe à sarcler | Sarclage/Buttage | Meuble |
| Gwego | Faucille | Récolte | |
| | Houe Manga | Buttage/rayonnage | Meuble |
| | Charrue | Labour | Compact |
| | Tracteur | Labour/battage | |

Source : D'après nos enquêtes de terrain de 2007 à 2009.

- **L'acquisition du matériel agricole.**

Le mode d'acquisition du matériel agricole le plus fréquent est l'achat au comptant. C'est la vente des produits agricoles qui permet aux agriculteurs d'acquérir l'équipement agricole. Les possibilités de crédit pour financer le matériel agricole sont faibles. Les organismes qui octroient le crédit pour le matériel (PAFASP par exemple) demandent des apports personnels considérables dont ne disposent pas généralement les exploitants. Dans bien des cas, les frais annexes (frais de constitution de dossiers, etc.) dépassent souvent de loin le montant de l'opération et décourage de ce fait les producteurs.

3.1.4. L'apport des capitaux non agricoles.

Il n'est pas rare dans la région de rencontrer des personnes ayant une autre activité en plus de l'agriculture. Cependant, celle-ci est présentée comme étant l'activité principale et très importante. Nous l'avons déjà mentionné, la région n'a pas d'industrie et les emplois rémunérateurs sont quasi inexistantes. La commercialisation des produits agricoles et animaux constitue la principale source de revenu de la population.

Les activités les plus représentées sont l'artisanat et le commerce qui procurent des revenus dérisoires et très incertains. Le site d'orpaillage procure aussi quelques revenus à des jeunes très courageux. Compte tenu des risques d'éboulements qu'il suppose, son accès demande beaucoup de courage et de détermination. Certaines personnes (très peu nombreuses) disposent également de revenus apportés par quelqu'un ne faisant pas partie de l'unité de production agricole qui travaille à la ville ou à l'étranger. Cette personne est souvent un membre de la famille plus ou moins proche.

3.2. Le système de production.

C'est un système essentiellement végétal et peu animal.

3.2.1. Le système de cultures

Comme dans toute région du Burkina disposant de plans d'eau, les systèmes de culture dans le Plateau Central varient en fonction de l'alternance entre la saison des pluies (pour la campagne humide) et la saison sèche (pour la campagne sèche).

La production végétale en saison sèche constitue l'activité économique essentielle. La saison des pluies permet aux unités de production de faire des céréales qui serviront pour l'autoconsommation alors que la campagne sèche va permettre aux exploitants agricoles de tirer un revenu monétaire de leur activité.

Organisation de la saison hivernale.

Tous les systèmes de cultures observés au cours de cette saison sont traditionnels. Ils reçoivent très peu d'intrants. Ils sont tributaires des aléas climatiques. Les rendements

observés sont alors très variables et très difficilement prévisibles. Le mil ou le sorgho peut avoir des rendements compris entre zéro et une tonne à l'hectare suivant les années. Les cultures de rente telles que l'arachide, le niébé, le voandzou et, dans une moindre mesure, le coton et le sésame, sont effectuées en saison pluvieuse et apportent de ce fait des revenus pour certains agriculteurs. Toutefois, les superficies occupées par ces cultures sont très négligeables et leur contribution aux revenus des agriculteurs reste très limitée. Le niébé est souvent cultivé en association avec le sorgho ou le mil. La riziculture en saison humide est pratiquée dans des bas-fonds non aménagés, et sur l'ensemble des périmètres aménagés.

- **Allocations des facteurs de production (terre et travail).**

- La Terre

En moyenne, pendant l'hivernage, un ménage agricole dans cette partie du pays a généralement besoin de 2 ha pour assurer une grande partie des besoins alimentaires. Du fait de la pression foncière et de la dégradation des terres, il n'existe pratiquement plus de rotation de cultures ni de jachère. Les superficies totales occupées par les différentes spéculations sont très inégales et varient selon le type d'exploitant.

Le mil et le sorgho constituent les principales spéculations. Viennent ensuite le niébé, le voandzou, l'arachide le maïs, et le riz. L'occupation des terres varie selon les saisons. En saison hivernale, les cultures pluviales occupent 97% des superficies des agriculteurs « pauvres », 95% des « moyens » et 93% de celles des « riches ». Quant aux cultures irriguées, elles occupent seulement 3% des superficies des agriculteurs « pauvres » contre 5% de celles des agriculteurs « moyens » et 7% des superficies des agriculteurs « riches ». En saison sèche les cultures irriguées occupent 1% des superficies des agriculteurs « pauvres », 7% des superficies des agriculteurs « moyens » et enfin 9% de celles des agriculteurs « riches ».

Quel que soit le type d'agriculteur, les céréales traditionnelles (mil et sorgho) sont les plus cultivées. Elles occupent 82% des superficies des agriculteurs « pauvres », 78% de celles des agriculteurs « moyens » et enfin 72% des superficies des agriculteurs « riches ». Viennent ensuite les autres cultures vivrières (voandzou, niébé) et l'arachide avec respectivement 12%, 11% et 13% des superficies cultivées des agriculteurs « pauvres », « moyens » et « riches ». Puis le maïs avec respectivement 3%, 6% et 8% des superficies emblavées des agriculteurs « pauvres », « moyens » et « riches » et enfin le riz avec respectivement 3%, 5% et 7% des superficies emblavées des agriculteurs « pauvres », « moyens » et « riches ».

- Le Travail

Le travail agricole est effectué essentiellement par les membres du ménage agricole. Cependant, il faut également prendre en compte les prestations lignagères effectuées par des actifs extérieurs, comptabilisées comme travail familial. L'intensité du travail varie selon l'équipement agricole et selon les cultures. Elle diminue quand on passe de la daba à la traction animale et de la traction animale au tracteur. Le labour au tracteur permet de gagner en moyenne 2 jours par rapport à l'utilisation de la traction animale. Le tracteur ne sert qu'au labour. Toutefois, certains agriculteurs « riches » l'utilisent pour le « battage » du riz.

- **Les itinéraires techniques pour les céréales (mil, sorgho, maïs) et les autres cultures (niébé, arachide, voandzou).**

Nous décrivons dans ce paragraphe les itinéraires techniques des différentes cultures.

- La préparation du sol.

Les travaux champêtres débutent entre juin et juillet avec l'épandage du fumier, et le labour. La quantité de fumier épandue sur les champs varie énormément suivant les types d'agriculteurs. Les agriculteurs de la région sont peu impliqués dans la création de fosses fumières. 15 % des producteurs en possèdent. Dans l'ensemble, les agriculteurs incriminent le manque de matériel et de temps.

- Billonnage et semis

Les semis sont couplés au billonnage. Ils commencent presque toujours avec les céréales avec ou sans préparation préalable du sol. Ils sont effectués en vrac dès les premières pluies (fin mai - début juin). Cependant, on observe de plus en plus le développement des semis à sec. Dès l'arrivée de la première pluie, les paysans sèment sans interruption l'essentiel des champs de céréales, que l'humidité du sol soit favorable ou non. Ils expliquent ce comportement par le caractère aléatoire de la pluviométrie ces dernières décennies et la réduction de la durée de la campagne agricole.

Pour eux, il faut faire des semis précoces quitte à faire des re-semis. Contrairement aux céréales traditionnelles, les autres cultures pluviales (arachide, niébé et voandzou) sont toujours semées après une préparation du sol (labour ou scarifiage manuel) parce qu'elles sont plus fragiles donc moins rustiques que les premières. Les semis interviennent après celui des céréales.

- Sarclages et démariage.

Les sarclages constituent la pointe de travail de ce système de culture (en moyenne 24 h*j/ha). Ils sont réalisés deux fois au cours du cycle cultural et demandent par conséquent une main-d'œuvre assez importante, d'autant plus qu'ils sont réalisés très souvent à la main. En considérant le profil de travail, le sarclage représente en moyenne 50% du temps de travail par hectare quelle que soit la culture. Ces pourcentages sont conformes aux estimations faites par Matlon et Fafchamps (1988), lors de leurs études villageoises dans le Plateau Central. Les paysans interviennent avant l'enherbement des parcelles. En effet, si les mauvaises herbes se développent, le travail devient difficile et peut conduire parfois à l'abandon de la parcelle. Le démariage est indispensable pour ces cultures. L'intensité du démariage est variable d'un agriculteur à l'autre. Les agriculteurs connaissent l'intérêt d'un démariage précoce, il est couplé au premier sarclage. Le démariage réduit la compétition entre les plants et favorise leur croissance.

- Les récoltes

L'autre période importante de travail est celle de la récolte. Les récoltes des cultures pluviales ont lieu entre octobre et décembre. Le temps de récolte représente 13 à 15 % du temps de travail des différentes cultures. La récolte du niébé, du voandzou et de l'arachide intervient souvent 15 jours avant celle des céréales. En ce qui concerne les céréales, les hommes coupent les tiges avec des machettes pour les mettre à terre, alors que les femmes, avec des couteaux, enlèvent les épis qu'elles mettent dans des paniers pour les transporter au village où se trouvent les greniers. Le ramassage des résidus de culture est effectué principalement par les femmes et les enfants. Les résidus sont destinés aux animaux ou aux fosses fumières. Le stockage de la production se fait dans des greniers souvent en paille.

- **Itinéraire technique pour la riziculture hivernale.**

La riziculture hivernale concerne le riz de bas-fond et le riz irrigué en complément sur le périmètre aménagé. La germination du riz de bas-fond se fait très souvent dans des « rogdo »⁹. Pour le riz irrigué en complément, il y a souvent des pépinières.

- L'installation des pépinières.

Elles sont mises en place de juillet à août. La surface de pépinière doit correspondre à $1/25^{\text{ième}}$ de la surface à repiquer. Les quantités de semences utilisées pour les pépinières de riz sont de l'ordre de 30 à 45 kilogrammes par hectare. Dans un premier temps, le sol des pépinières doit être préparé par piochage, émottage et mis en boue. Ce travail, ainsi que le planage des pépinières qui suit, doit être fait minutieusement car le bon développement d'une pépinière est déterminé en grande partie par l'homogénéité du sol. Il est conseillé de réaliser des bandes de 1.5 mètre sur 1.2 mètre plus faciles à désherber, séparées entre elles de 40 centimètres. Les graines sont dans un deuxième temps mises à pré-germer 24 heures dans des « rogdo » puis gardées 48 heures dans un sac en jute mouillé. Les grains germés sont ensuite jetés sur la boue des pépinières de manière à ce qu'ils s'enfoncent un peu dans le sol. On peut également taper délicatement la surface de la pépinière avec une branche feuillue afin d'enfoncer les graines. Ces mesures sont préventives contre les oiseaux. De la paille est disposée sur les pépinières pendant les quatre ou cinq premiers jours dans le même but. Les agriculteurs apportent de l'engrais lors de la préparation du sol des pépinières ou plus fréquemment si les jeunes plants jaunissent. La durée optimale d'une pépinière, d'après l'encadrement agricole local, est de vingt et un jours. Elles restent en place en réalité entre quinze et trente jours.

- Le nettoyage de la parcelle et la préparation du sol.

Après la mise en place de sa pépinière, l'agriculteur commence à préparer le sol de sa parcelle. Il doit au préalable couper à la faucille les gerbes susceptibles d'avoir envahi la parcelle. Les plants qui vont être repiqués ne nécessitent pas une très grande homogénéité du sol, il n'est donc pas nécessaire de réaliser un émottage. Selon son statut social, l'agriculteur

⁹ Entendez par « rogdo » expression en langue mossi qui veut dire canaris. Ce sont des gros pots en terre cuite.

utilise un tracteur, une charrue bovine ou réalise le labour à la main. Certains agriculteurs (peu nombreux) réalisent eux-mêmes le labour avec leur propre matériel (traction bovine principalement). Beaucoup font appel occasionnellement ou systématiquement à des prestations de services agricoles pour réaliser leur labour. Certains louent un tracteur (toujours avec ses deux conducteurs), d'autres font appel à une tierce personne qui vient avec sa propre charrue et sa paire de bœufs. Le type de sol lourd des parcelles de riziculture rencontré dans la région « *bollé* » en mooré, fait qu'il est très difficile de réaliser le labour avec une charrue asine. Lorsque le labour est manuel, la première étape consiste alors à mettre la parcelle en eau, de manière à ramollir le sol. Elle est ensuite piochée à la *daba*. Certains agriculteurs font appel à des travailleurs journaliers pour réaliser le travail de piochage. Après le labour, la parcelle est égalisée à la *daba* ou au râteau. C'est le planage.

- Le repiquage.

Le repiquage du riz irrigué en complément en saison pluviale intervient tardivement (fin août) compte tenu de l'état inondé de la plaine en saison pluvieuse. On y installe des ficelles tous les vingt-cinq centimètres dans le sens de la longueur. Les pieds sont alors replantés le long de ces lignes par paquet de quatre à cinq plants tous les pas, soit à peu près tous les vingt-cinq centimètres.

- Le désherbage et l'épandage d'engrais.

Le désherbage est réalisé en fonction du développement des adventices. Il intervient dès que le paysan estime que l'herbe commence à être abondante et risque de causer des dégâts. Le premier désherbage a lieu deux semaines après le repiquage. L'agriculteur réalise un premier épandage d'engrais. Le deuxième désherbage se déroule environ quarante jours après le premier, et est suivi d'un épandage d'urée. Le plus souvent, le désherbage est effectué manuellement. L'épandage d'engrais se fait à la volée directement sur les plants. L'apport d'herbicides est très insuffisant. Quelques agriculteurs utilisent de plus en plus d'herbicide pour le nettoyage des parcelles mais la *daba* reste l'outil le plus utilisé dès que la main-d'œuvre disponible le permet. Le plus souvent, le désherbage est imparfait et effectué tardivement à cause des travaux sur les cultures pluviales. Il s'étale sur un à deux jours, voire une semaine, selon l'importance de la main-d'œuvre disponible et l'étendue de l'exploitation.

- L'irrigation et les traitements sanitaires.

Le riz hivernal sur le périmètre est irrigué par la pluie. En cas de manque de pluie, l'irrigation se fait en complément par l'eau du barrage. Dans ce cas, les irrigants n'ont pas droit au système gravitaire car les vannes ne doivent pas être ouvertes en hivernage. Ils utilisent de ce fait des motopompes.

- La récolte, le battage, le vannage et le séchage.

Les récoltes du riz hivernal ont lieu entre novembre et décembre et sont effectuées à la faucille. A cause de problèmes de vol sur les parcelles, le battage du riz se fait avant le séchage. Les gerbes sont immédiatement transportées à l'aide d'une charrette ou sur la tête (le plus souvent des femmes) des producteurs sur l'aire de battage. Elles sont alors déliées et disposées au sol de manière à former un large anneau d'environ huit mètres de diamètre. Le tracteur l'écrase ensuite pendant deux fois dix minutes (les pailles sont retournées entre les deux passages). Les hommes enlèvent ensuite le gros des pailles. Elles sont vendues ou consommées par les bovins, souvent en partie sur place. Les grains ainsi que le reste des pailles sont rassemblés en un gros tas allongé perpendiculaire au sens du vent. Les hommes vont alors effectuer un premier vannage. Deux d'entre eux se placent de part et d'autre du tas, et à l'aide d'une sorte de planche en bois, ils projettent les grains en l'air. Les autres éloignent à l'aide de balais en brindilles les pailles tombées un peu plus loin que le tas de grains. Le riz paddy ainsi obtenu est conservé dans des sacs ou dans des plats et confié aux femmes. Elles auront la charge de le faire sécher et d'effectuer un vannage plus fin. Ces opérations se font dans les cours d'habitation ou à proximité de ces cours. Les femmes iront ensuite faire décortiquer le riz aux différents moulins de la région, tenus par des particuliers. On constate que la période pendant laquelle sont effectués les travaux d'entretien en riziculture (labour, mise en place des pépinières, repiquage et récolte du riz d'hivernage) coïncide le plus souvent avec la période des semis, des sarclages ou des récoltes des cultures traditionnelles. Il se crée alors une compétition dans l'allocation de la main-d'œuvre entre la riziculture et les cultures traditionnelles.

Organisation de la saison sèche

Les cultures observées durant cette saison sont les cultures irriguées. Ce sont le riz et les cultures maraîchères.

Le riz est irrigué dans la plaine aménagée à cet effet. La culture du riz sur la plaine est généralement organisée par des coopératives. Les producteurs pratiquent la monoculture du riz en campagne double (saison humide et sèche).

Les cultures maraîchères remplacent les cultures hivernales sur les mêmes surfaces agricoles. Le développement de ces cultures reste à l'origine indissociable des problèmes sociaux. La réalisation des cultures de contre saison permet d'augmenter les ressources monétaires des agriculteurs avant de combler les besoins alimentaires. C'est aussi un moyen pour les jeunes de rester dans leurs villages car les activités agricoles demandent beaucoup de main-d'œuvre.

- **Allocation des facteurs de production.**

- *La Terre* : si toutes les superficies cultivables disponibles sont mises en culture en saison pluviale de chaque année, elles ne le sont pas en saison sèche compte tenu du manque d'eau et de capital. La superficie disponible par agriculteur atteint rarement 1 hectare durant cette saison (cf. tableau 12). L'oignon est la culture maraîchère la plus cultivée. Viennent ensuite la tomate, la carotte, les autres légumes (chou, piment, aubergine locale et importée, gombo, courgette) et le maïs frais. Les autres légumes sont souvent précoces car leur vente finance la culture de l'oignon et de la tomate. C'est le cas du piment.

- *Le Travail* : La plupart du travail est comme en saison hivernale réalisé par les membres de la famille. Toutefois les agriculteurs peuvent louer de la main-d'œuvre extérieure ou demander une entraide.

- **Les itinéraires techniques.**

Les activités de la campagne sèche débutent en août ou en septembre avec la préparation des sols et certaines pépinières. Toutefois, la plupart des pépinières débutent en novembre, voire décembre car jusque-là c'est la période des récoltes des cultures de la saison humide.

L'itinéraire technique du riz irrigué en contre saison est le même que celui du riz irrigué en complément en hivernage. L'irrigation du riz est gravitaire et se fait tous les trois ou quatre jours.

Pour le maraîchage, l'organisation est comme suit :

- *Mise en place des pépinières* : la mise en place des pépinières s'étale jusqu'en novembre voire décembre pour les cultures maraîchères. L'implantation des cultures suit la vidange du barrage. Les agriculteurs gagnent des terres au fur et à mesure qu'elles émergent. Le sol de la pépinière est préalablement pioché, émotté et plané. Les planches de pépinières sont de l'ordre de deux mètres sur un. La terre est ensuite mouillée juste avant le semis. Pour protéger les pépinières contre les termites, certains agriculteurs versent de l'eau bouillante sur le sol avant la mise en place de ces pépinières. La plupart des pépinières sont recouvertes de paille pendant les quatre à cinq premiers jours, ce qui les protège des oiseaux.

- *Nettoyage de la parcelle et préparation du sol* : lorsque cela est nécessaire, la parcelle est préalablement nettoyée des herbes qui ont pu y pousser.

Le maraîchage nécessite un sol homogène, donc un émottage. Le labour doit par conséquent se faire sur terre sèche. Le labour se fait souvent à la traction animale. Toutefois, le labour réalisé manuellement (à la daba ou à la pioche) reste dominant. Suivent des travaux uniquement exécutés à la main : émottage et planage, apport de fumier, binage. Des billons sont ensuite constitués à l'aide de la daba.

- *Le repiquage* : les repiquages commencent vers fin décembre jusqu'à mi-janvier. En raison de l'économie des semences qu'il permet, le repiquage se présente comme la technique la plus adoptée par les exploitants. Les parcelles sont d'abord irriguées. Les plants sont ensuite repiqués en ligne sur les billons.

- *Le désherbage et l'épandage d'engrais* : le premier désherbage se fait après la reprise des plants repiqués, soit environ quinze jours plus tard. Généralement, de l'engrais est apporté en

même temps. Le deuxième désherbage a lieu une vingtaine de jours après le premier. Un troisième sarclage est parfois nécessaire un mois après le deuxième. Le désherbage se fait par binage autour des plants à la daba.

Pour le maraîchage, le binage permet de briser la croûte superficielle et d'éliminer les mauvaises herbes. Selon les exploitants enquêtés, les retards sont constants à ce niveau, à cause du manque de main-d'œuvre. Cela s'explique par le fait que pendant le désherbage, ils sont sollicités au niveau de leurs champs de cultures traditionnelles.

Pour la fertilisation, les agriculteurs utilisent des engrais minéraux en sac de 50 kg achetés sur les marchés des villages ou dans les villes. L'engrais est apporté avant le binage, toujours à la volée.

- *Suivi de l'irrigation et traitements sanitaires* : à l'exception du riz irrigué par gravité à travers les canaux construits à cet effet, l'irrigation des cultures maraîchères est de type informel. Le mode d'irrigation confirme ce caractère. Près de la moitié des irrigants utilisent des puits traditionnels ou des *boulis*. Très peu d'irrigants utilisent des forages ou directement le barrage. Toutefois, bon nombre de puits ou de *boulis* mentionnés par l'enquête sont situés en amont ou en aval des barrages. De même le mode d'exhaure est de type informel puisque les maraîchers puisent l'eau à la main à partir d'un puits traditionnel creusé dans la parcelle (surtout en aval du barrage). Quant à la pompe à pédale, elle est encore inexistante. Parmi les irrigants possédant des motopompes, très peu possèdent leurs propres tuyaux. Mais les agriculteurs se « prêtent » le matériel, notamment au sein d'une même concession. La capacité des motopompes à irriguer des parcelles éloignées de plus de 500 mètres de la ressource en eau et la disponibilité de la ressource elle-même au fur et à mesure que la saison sèche avance constituent deux contraintes majeures qui limiteront très probablement le développement de l'activité. Au niveau des traitements phytosanitaires, c'est le « décis » qui fait office d'insecticide (15 g/l de deltaméthrine). Les traitements sont curatifs et se font au moment des attaques. Les substances sont uniquement des produits de contact. Il n'y a pas de coordination des traitements entre les agriculteurs voisins.

- *La récolte* : la récolte des cultures maraîchères est échelonnée et la production est entièrement vendue.

3.2.2. Les vergers

Le Plateau Central est également une région de production de fruits. Des mangues en majorité, des goyaves, des agrumes et des bananes y sont produits. Ces vergers sont implantés sur l'amont des périmètres irrigués, sur les parcelles irriguées hors périmètre en amont et en aval du barrage, ainsi que dans quelques bas-fonds aménagés par des particuliers avec un puits. La taille des vergers est très variable. Seule l'appropriation de bas-fonds peut permettre l'implantation de vergers de taille conséquente, dans la mesure où la surface disponible est très limitée. Très peu d'agriculteurs possèdent un verger. Les agriculteurs présentent l'investissement dans un verger comme un moyen d'assurer leur retraite. C'est un investissement qui nécessite une bonne capacité financière et surtout une très forte appropriation foncière. Ces cultures étant pérennes, elles n'ont pas été prises en compte dans le modèle.

3.2.3. Le système d'élevage

Deux types d'élevage sont pratiqués : l'élevage extensif de type traditionnel et celui intégré aux exploitations agricoles. Le premier est basé sur l'exploitation incontrôlée des ressources disponibles. Le second, bien que moins répandu, est de plus en plus pratiqué. Il s'agit essentiellement de l'élevage moderne de volaille, de vaches laitières et de porcs.

L'élevage extensif.

Il se caractérise par la mobilité du bétail à la recherche de pâturages naturels pour l'alimentation et de points d'eau pour l'abreuvement. Cette mobilité varie suivant les périodes de l'année et les espèces animales. En saison pluvieuse, les caprins sont maintenus au piquet aux abords des villages, tandis que les ovins et les bovins sont conduits aux pâturages par des enfants ou par des bergers peuls. La majorité des agriculteurs confie leurs bovins aux peuls. L'abreuvement en saison pluvieuse se fait dans les mares, les points d'eau temporaires. Pendant la saison sèche, seuls les bovins sont gardés et conduits aux pâturages. Les petits ruminants sont laissés en divagation. Cette période qui est la plus longue de l'année peut être scindée en deux. Une période sèche humide pendant laquelle les bovins sont conduits dans les champs pour la pâture des résidus de cultures et une période très sèche pendant laquelle l'abreuvement se fait dans les puits et dans les barrages. Le bétail est tributaire des ressources

naturelles pour son alimentation. C'est pourquoi les préoccupations constantes de l'éleveur se résument à la recherche de l'eau et de pâturages. Les barrages n'ont pas été réalisés suite à des préoccupations exprimées par les éleveurs de la région, soucieux de s'assurer un point d'eau permanent, mais pour répondre à des impératifs de production agricole (permettre des aménagements hydro-agricoles). Cependant, ces plans d'eau jouent un rôle très important dans l'abreuvement du bétail en saison sèche. De ce fait, l'utilisation pastorale qui constitue leur seconde fonction est tout à fait spontanée. D'ailleurs les troupeaux appartenant aussi bien aux communautés agraires que pastorales (installés dans la zone d'étude ou en transhumance) en profitent sans être soumis à une quelconque redevance.

L'élevage intégré à l'exploitation

Il est caractérisé par le parage des animaux dans des enclos construits à base d'épineux aux abords des concessions. Ce système n'est pas très développé dans le Plateau Central. Les bovins gardés sont ceux qui servent très souvent à la traction. Les petits ruminants sont gardés dans des enclos en bois ou en banco. Le système d'élevage intégré aux exploitations agricoles permet d'apporter aux bovins de trait différents compléments alimentaires, dont des résidus de cultures (fanés d'arachide et de niébé, tiges de sorgho, etc.). La complémentation avec les sous-produits agro-industriels n'existe pas compte tenu des difficultés d'approvisionnement et du coût. 9% des agriculteurs collectent les résidus de récoltes (tiges et fanes) et les stockent sur des hangars ou sur des arbres. Ces résidus sont utilisés comme complément alimentaire pour les femelles gestantes ou allaitantes.

4. Evaluation économique du système de production

L'adoption des nouvelles technologies est liée au gain supplémentaire de revenu qu'elles sont en mesure de procurer aux agriculteurs. C'est ce qui explique la nécessité d'évaluer leur rentabilité par rapport aux techniques traditionnelles. Pour faire cette évaluation, les valeurs des rendements obtenus avec ces technologies ont été comparées à celles des rendements obtenus avec les techniques traditionnelles en tenant compte des coûts de consommation d'intrants liés à leur adoption. Les rendements obtenus grâce à l'introduction des nouvelles technologies sont consignés dans le tableau ci-dessous. Pour ce qui est des variétés améliorées, elles ont été testées avec une dose d'engrais minéraux vulgarisée de 150 kg. De grands écarts existent entre les rendements obtenus en station et en milieu rural, le paysan

pouvant difficilement reproduire les conditions des stations de recherche. Comme le notent Eicher et Baker (1984), les variétés proposées par la recherche ne conviennent pas souvent à la réalité des producteurs : en effet, elles sont créées sur des parcelles où un cloisonnement en terre autour du pied du plant contribue à retenir l'eau des dernières pluies physiques, technique qui n'existe pas chez les paysans ; de plus, ces parcelles sont généralement labourées et semencées aux meilleurs moments, le sarclage dépasse souvent celui pratiqué par les paysans et des intrants supplémentaires sont appliqués alors que la réalité est tout autre en milieu paysan. La recherche se devrait de partir des réalités du monde rural pour mettre au point les nouvelles technologies. Dans cette étude, nous nous accordons avec Eicher et Baker (1984) dans nos estimations des rendements, pour laisser une marge de 30 à 40% lorsqu'on quitte le milieu expérimental pour le milieu paysan (Tableau 10)

Tableau 10: Récapitulatif des technologies vulgarisées dans le Plateau Central.

| Technologies | Cultures | Rendement moyen en (Kg/ha) | Rendement additionnel / au rendement témoin (%) | Coûts de production (Intrants) sans la valorisation de la main d'œuvre | Nom retenu pour les technologies |
|-------------------------------|----------|----------------------------|---|--|----------------------------------|
| Technique en vigueur (témoin) | Sorgho | 700 | | 2 500 | Tecrain1.man |
| | Mil | 600 | | 2 500 | |
| | Maïs | 850 | | 24 580 | |
| | Niébé | 500 | | 6 250 | |
| | Arachide | 500 | | 6 250 | |
| | Voandzou | 500 | | 6 250 | |
| | Riz | 1000 | | 50 150 | |
| Fumure organo-minérale | Sorgho | | 165 | 55 000 | Tecrain2.man |
| | Mil | | 165 | 55 000 | |
| | Maïs | | 195 | 68 500 | |
| | Niébé | | 165 | 62 000 | |
| | Arachide | | 165 | 62 000 | |
| | Voandzou | | 165 | 62 000 | |
| | Riz | | 175 | 87 000 | |
| Culture attelée | Sorgho | | 15 | 11 250 | Tecrain1.trac |
| | Mil | | 15 | 11 250 | |
| | Maïs | | 30 | 33 330 | |
| | Niébé | | 15 | 15 000 | |
| | Arachide | | 15 | 15 000 | |
| | Voandzou | | 15 | 15 000 | |
| | Riz | | 30 | 58 900 | |

| Technologies (suite) | Cultures (suite) | Rendement moyen en (Kg/ha) (suite) | Rendement additionnel / au rendement témoin (%) (suite) | Coûts de production (intrants) sans la valorisation de la main d'œuvre (suite) | Noms retenus pour les technologies (suite) |
|--|------------------|------------------------------------|---|--|--|
| Fumure organo-minérale + Traction animale | Sorgho | | 180 | 63 750 | Tecrain2.trac |
| | Mil | | 180 | 63 750 | |
| | Maïs | | 225 | 77 250 | |
| | Niébé | | 180 | 70 750 | |
| | Arachide | | 180 | 70 750 | |
| | Voandzou | | 180 | 70 750 | |
| | Riz | | 225 | 95 750 | |
| Irrigation de complément | Riz | | 175 | 103 940 | Tecir1.man |
| Irrigation de complément + traction animale | Riz | | 225 | 112 690 | Tecir1.trac |
| Irrigation totale | Maïs | | 225 | 59 050 | Tecir2.man |
| | Riz | | 225 | 173 640 | |
| | Oignon | 20 000 | | 676 000 | |
| | Carotte | 16 000 | | 410 200 | |
| | Tomate | 15 000 | | 347 800 | |
| | Autres légumes | 10 000 | | 456 250 | |

| Technologies (suite) | Cultures (suite) | Rendement moyen en (Kg/ha) (suite) | Rendement additionnel / au rendement témoin (%) (suite) | Coûts de production (intrants) sans la valorisation de la main d'œuvre (suite) | Noms retenus pour les technologies (suite) |
|--------------------------------------|------------------|------------------------------------|---|--|--|
| Irrigation totale + traction animale | Maïs | | 255 | 67 800 | Tecir2.trac |
| | Riz | | 255 | 182 390 | |
| | Oignon | | 30 | 684 750 | |
| | Carotte | | 30 | 418 950 | |
| | Tomate | | 30 | 356 550 | |
| | Autres légumes | | 30 | 465 000 | |

Source : Calculé à partir de nos enquêtes de terrain, des travaux de Roth (1986), de Guira (1988) et de l'INERA (1994).

5. Les contraintes du Plateau Central

D'une manière générale, les producteurs sont confrontés au risque climatique, à des problèmes de moyens de production, à l'insécurité foncière et à la faiblesse de capacité organisationnelle.

5.1. Les contraintes climatiques

La répartition irrégulière dans l'espace mais surtout dans le temps des pluies, leur intensité et leur force érosive sont les principales contraintes climatiques qui limitent la production des cultures pluviales.

5.1.1. Le comportement des agriculteurs face au risque

En règle générale, et ce n'est pas spécifique aux agriculteurs du Plateau Central, les systèmes de production agricole répondent prioritairement à un besoin de minimisation des risques plutôt qu'à un souci de maximisation des rendements. La recherche du revenu maximum ne peut pas constituer un objectif unique, en particulier parce qu'elle entraîne une prise de risque inconciliable avec la vulnérabilité des agriculteurs qui ne disposent pas d'épargne ou de systèmes d'assurance leur garantissant un minimum vital en cas de coup dur. Si les agriculteurs pouvaient se protéger de l'incertitude, ils seraient beaucoup plus productifs (Greffé et Maurel, 2009). Cette stratégie de minimisation du risque conduit par exemple nombre d'agriculteurs ruraux à préférer une diversification des activités génératrices de revenus (en développant à côté de l'activité agricole des activités rurales liées au commerce, à l'artisanat, la migration temporaire des hommes valides, etc.) plutôt qu'une spécialisation forte sur l'activité agricole, considéré comme trop aléatoire : risque climatique, risque de marché sont les deux facteurs d'instabilité qui expliquent ces stratégies de sécurisation.

5.2. Les contraintes socio-économiques

Elles sont nombreuses et souvent difficiles à cerner.

5.2.1. La problématique foncière exacerbée par le phénomène d'extension des superficies cultivées.

Les régimes fonciers constituent aussi bien souvent un frein à toute forme d'intensification, dans la mesure où ils ne sécurisent pas suffisamment les producteurs et leurs investissements. Face à la précarité de l'usage, les agriculteurs préfèrent une exploitation minière de la ressource. La propriété privée des terres est souvent mise en avant par les tenants d'une privatisation des moyens de production, comme un moyen de résoudre l'insécurité foncière et de constituer une garantie bancaire, réglant ainsi le problème de la couverture des risques financiers. Cette vision est loin de faire l'unanimité au Burkina Faso. La plupart des débats tournent autour de la recherche d'un droit foncier qui combine astucieusement certains éléments du droit coutumier et du droit foncier « moderne ». Au niveau régional, le débat foncier se cristallise sur les questions liées aux droits d'installation des populations concernées, à la dégradation de l'environnement de production ainsi qu'à l'octroi de concessions rurales périurbaines à l'exode rural, et à l'accès des femmes et des jeunes aux parcelles aménagées.

5.2.2. Les contraintes liées à la dégradation des ressources naturelles et la baisse de la fertilité des sols

En raison de la forte densité de la population, le Plateau Central est l'une des régions les plus dégradées du pays. Cette forte pression se traduit donc par la baisse de la fertilité des sols et un exode rural des jeunes. La dégradation des ressources naturelles est une réalité dont le degré de gravité varie d'une province à une autre. Plus forte dans les provinces de Kourwéogo et de l'Oubritenga, la dégradation des ressources paraît plus faible dans la province du Ganzourgou. Se pose alors le problème de la gestion rationnelle des ressources naturelles. La réduction des jachères, voire l'abandon de cette pratique, et le faible développement de l'utilisation de l'engrais

minéral et de la fumure organique ont certainement entraîné une baisse de la fertilité des sols. Cette baisse de la fertilité influence largement les rendements de la production agricole.

5.2.3. Les contraintes liées à la disponibilité en eau d'irrigation

La ressource en eau est souvent insuffisante, les plans d'eau tarissent précocement et les nappes d'eau souterraines baissent et deviennent inaccessibles avant la fin des cycles de production. Le manque d'eau est aggravé par l'ensablement des retenues d'eau et l'exploitation des terres en amont des plans d'eau, qui ne tient pas toujours compte des disponibilités réelles de la ressource. Il y a, dans la plupart des cas, une surexploitation des ressources en eau doublée d'un non-respect des calendriers culturaux, ce qui entraîne une pénurie d'eau pour l'ensemble des usagers (agriculteurs et non-agriculteurs) en fin de campagne de contre saison.

5.2.4. La faible disponibilité des intrants et leurs coûts

La faible utilisation d'intrants s'explique par la suppression des subventions et la privatisation des circuits de distribution. Les fournisseurs privés privilégient en effet les zones où l'agriculture est fortement monétarisée (zone cotonnière à l'ouest du pays). Le prix des bonnes semences (certifiées) est également jugé très élevé par les producteurs et elles ne sont pas toujours disponibles. Il existe des producteurs formés pour la production de semences certifiées à partir des semences de base produites par l'INERA, mais le coût de ces semences limite leur acquisition par certains producteurs, surtout quand il faut reprendre le semis, suite à une poche de sécheresse. La production de semences certifiées a besoin d'être organisée : organiser le marché, assurer la qualité des produits et organiser les producteurs.

5.2.5. Le problème de financement de l'agriculture

Les agriculteurs bénéficient peu de crédit pour l'achat des intrants et/ou d'équipements agricoles. Seule une minorité de producteurs a accès à des systèmes de crédit adaptés aux besoins de modernisation des exploitations familiales (investissement dans la culture attelée ou petite mécanisation) qui sont des éléments fondamentaux pour initier ou accompagner une transformation des systèmes de production. Or, le pouvoir d'achat des producteurs est très faible et le revenu issu de l'agriculture suffit à peine pour satisfaire aux dépenses sociales. Pour

ce faire, l'investissement dans l'amélioration des systèmes de production est presque inexistant. Le crédit agricole, s'il n'est pas tout simplement rédhibitoire, n'est pas accessible à la majorité des producteurs. Pour la majorité d'entre eux, les conditions d'accès aux crédits bancaires classiques (taux d'intérêt, délais de remboursement, apports personnels de l'emprunteur, garanties....etc.) outre qu'elles ne leur permettent pas de financer le bon déroulement des campagnes de production et la commercialisation, ne leur permettent pas non plus de procéder à des investissements de moyen et long terme indispensables pour la modernisation de leurs exploitations. Pour faire face aux besoins des producteurs ruraux, des formes de systèmes financiers décentralisés ont vu le jour. Ainsi le développement du micro crédit à travers l'épargne rurale connaît de plus en plus d'essor, mais reste limité au regard des besoins en crédit des populations, de la concurrence que ces systèmes se livrent sur un fonds de manque de professionnalisme et de connaissance du milieu, et des coûts d'intervention élevés.

5.2.6. Les contraintes institutionnelles

Plusieurs dysfonctionnements caractérisent le développement institutionnel du secteur rural et, partant, celui des filières agricoles, à savoir la grande fragilité des structures créées, la lenteur dans la mise en œuvre du programme de transfert des fonctions et l'insuffisance des ressources humaines, matérielles et financières pour soutenir une restructuration en perpétuel devenir. Tout cela dénote de profondes insuffisances en matière de gestion des ressources disponibles, de planification, de suivi et d'évaluation, et la faible capacité des différents opérateurs de filières à trouver des solutions appropriées et durables aux contraintes qui se posent à eux. Très peu d'acteurs sont à même de se substituer à l'État malgré des conditions politiques et économiques jugées plutôt favorables au niveau national. En effet, alors que la décentralisation et la mise en place des collectivités décentralisées sont aujourd'hui effectives, les capacités régionales et locales des organes élus restent encore très limitées en matière de planification.

5.2.7. Les contraintes de commercialisation.

Il n'existe pas de circuit de commercialisation clairement défini pour les produits agricoles. Le commerce des produits de l'agriculture (céréales, produits maraîchers et bétail) est organisé par les paysans producteurs, les intermédiaires collecteurs et les demi-grossistes.

Toute l'activité économique est tournée vers les marchés des villages qui ont lieu tous les trois jours (comme dans tous les villages du Burkina). C'est le lieu d'écoulement de l'ensemble des « outputs ». Dans la région de l'étude, il y a quelques années encore, alors que les pistes le permettaient, des camions venaient chercher les productions agricoles directement dans les parcelles des agriculteurs éloignés des marchés. Suite à la détérioration des routes, certaines parcelles deviennent inaccessibles, surtout en saison pluviale, grevant ainsi les coûts de commercialisation. Certains producteurs se déplacent périodiquement, selon les marchés, pour vendre leurs produits.

Pour le riz

Il existe toutefois dans la région un circuit de commercialisation du riz, même s'il est embryonnaire. Ce circuit de commercialisation a été instauré par des coopératives. Elles ont entre autres pour objectifs de favoriser l'instauration d'une certaine discipline et de faciliter l'application et le contrôle des règles de commercialisation qu'elles définissent avec les différents partenaires, notamment les prix et les pesages ou mesures. Chaque producteur stocke sa production à son domicile et la revend à travers le marché de la coopérative, par respect de la décision prise ensemble mais surtout parce que c'est là que le producteur obtient le meilleur prix (celui fixé par les coopératives) et les meilleures conditions de mesure de la quantité de son riz: pour un même sac de 100 kg de riz paddy, l'écart entre la mesure sur le marché de la coopérative et celle en dehors de ce marché varie entre 10 à 15 kg au détriment du producteur. Les agriculteurs vendent le riz paddy exclusivement aux femmes qui le transforment et le revendent sur le marché local. Toute vente de riz paddy en dessous du prix fixé par la coopérative est considérée comme une atteinte aux règlements de la coopérative. Toutefois, certains producteurs, face aux contraintes de liquidité, vendent leur riz à « vil prix ». La coopérative ne dispose pas des moyens requis pour couvrir les besoins financiers des producteurs en échange du stockage de leurs productions. Par exemple, pour Moumouni Ouédraogo, président de la coopérative de Mogtédou, dans la province de Ganzourgou, les paysans, dans leur désir immédiat de liquidité, se laissent corrompre par les commerçants. *« Un jour de marché, un vieux producteur voulait vendre son riz à un prix inférieur au prix fixé par la coopérative. Je me suis opposé à la vente de son riz. Le producteur était furieux car il était dans un besoin immédiat financier. Peu après, j'ai réussi à trouver un commerçant au plus offrant. L'agriculteur était très content de mon intervention, car cette vente lui a*

permis de dégager une plus value de 3500 FCFA » (propos recueillis lors de nos enquêtes en 2007).

Pour les cultures maraîchères.

La demande des cultures maraîchères (oignon et tomate surtout) se situe d'abord au plan sous-régional. Les demandeurs sont d'abord les marchés togolais et ghanéen. Viennent ensuite les fonctionnaires locaux, quelques marchés des différentes provinces de la région et le marché de la capitale (Ouagadougou).

Contrairement au riz, les cultures maraîchères ne disposent pas d'un circuit de commercialisation. Pour les agriculteurs situés à côté des marchés villageois, elles sont vendues soit aux femmes qui les revendent aux voyageurs, soit par les producteurs eux-mêmes sur la place du marché. Les agriculteurs qui n'ont pas de marché sur place se déplacent à vélo, après chaque jour de récolte, pour aller vendre à environ 22 kilomètres en moyenne. Du fait de ces conditions de transport inappropriées (mauvais état des infrastructures routières et de conservation des produits agricoles), une quantité importante de la production est abîmée au cours du voyage, ce qui constitue un manque à gagner pour le producteur. Les intermédiaires jouent un rôle très important dans la commercialisation des cultures maraîchères. Ce sont eux qui guident les commerçants et sont par conséquent en possession des sacs de conditionnement qu'ils récupèrent auprès d'eux. Il se crée alors une course poursuite de la clientèle, une opération qui a forcément un coût lié à la recherche des « démarcheurs » pour l'achat des produits agricoles ; ce coût est entièrement supporté par les producteurs. La saturation des marchés locaux pendant la courte période de production provoque des chutes importantes de prix aux producteurs pour cause de mévente. Les producteurs maraîchers sont obligés de brader leurs produits à certaines périodes de la journée ou de l'année, faute d'infrastructure de stockage et de transformation.

5.2.8. Les contraintes de renforcement de capacités et d'organisation

La situation des ressources humaines est préoccupante. Elle est caractérisée par la faiblesse du niveau de scolarisation des populations, la faiblesse du système de formation et le manque de qualification et de professionnalisation des producteurs et de leurs organisations. C'est pourquoi les producteurs et autres opérateurs de filières doivent être formés : alphabétisation pour certains, gestion et comptabilité et formation technique pour d'autres. Ils ont également besoin d'être

mieux informés sur leurs droits, sur la fiscalité, sur l'offre de produits et sur les possibilités et avantages légaux de s'organiser.

Les domaines de formation concernés sont les suivants : collecte et diffusion de l'information sur les marchés d'exportation, maîtrise de la qualité des produits frais destinés à l'exportation, prospection de marchés, négociation de contrats commerciaux et de contrats de fret. Les acteurs filières ont en outre besoin d'améliorer leur crédibilité auprès des banques, en s'orientant vers des activités plus continues et plus spécialisées, et en introduisant davantage de transparence dans leurs opérations.

5.2.9. Les contraintes d'information et de communication

Les besoins en information/communication sont devenus plus nombreux et surtout diversifiés, avec des exigences de qualité et de fiabilité de l'information. L'absence d'un système d'information des marchés régionaux et nationaux pour mieux informer les opérateurs sur les opportunités de marché (système de commercialisation, mécanismes de formation des bourses, prix pratiqués...etc.) constitue un handicap. La non disponibilité de données exhaustives, fiables, et accessibles à tous, constitue aussi un grand handicap pour la bonne information de l'ensemble des acteurs (services techniques, partenaires, ONG, organisations des producteurs, secteur privé, collectivités territoriales...etc.).

6. Les potentialités

En dépit de ces multiples contraintes, des atouts importants existent et devraient permettre de jeter les bases d'une spécialisation régionale, et d'une croissance accélérée et durable du secteur agricole.

La disponibilité de ressources en eau de surface : plus de 70 retenues d'eau sont réalisées avec un volume d'eau mobilisé de plus de 100.000.000 m³ annuellement. Les plans d'eau font actuellement l'objet d'une grande mobilisation des producteurs autour des activités de cultures maraîchères, de pêche, et de riziculture.

La mise en œuvre de la décentralisation, une meilleure prise en compte des dimensions régionales et locales et l'existence de paquets techniques mis au point par l'INERA et/ou par des projets.

L'existence d'un potentiel humain disponible et jeune 60% de la population agricole a moins de 30 ans.

La proximité de la région avec la ville de Ouagadougou lui confère un marché très important pour la commercialisation des produits agricoles.

Encadré 1 : Récapitulatif des contraintes et des potentialités de la région du Plateau Central.

Les principales contraintes de la région peuvent se résumer comme suit :

- ***Les contraintes climatiques*** : la répartition irrégulière des pluies dans l'espace, mais surtout dans le temps.
- ***Les contraintes liées aux cultures irriguées et aux cultures maraîchères*** : la ressource en eau reste insuffisante. Cette insuffisance est aggravée par l'ensablement des retenues d'eau. (infrastructures non entretenues).
- ***Les contraintes liées à la dégradation des ressources naturelles et de la fertilité des sols*** : en raison de la forte densité de la population, le Plateau Central est l'une des régions les plus dégradées du pays. La réduction des jachères, voire l'abandon de cette pratique, et le faible développement de l'utilisation de l'engrais minéral et de la fumure organique ont certainement entraîné une baisse de la fertilité des sols. Cette baisse de la fertilité influence largement les rendements de la production agricole.
- ***Les contraintes de commercialisation*** : la sensation de saturation des marchés locaux pendant la courte période de production provoque des chutes importantes de prix aux producteurs pour cause de mévente. Les producteurs sont obligés de brader leurs produits à certaines périodes de la journée ou de l'année faute d'infrastructure routières, de stockage, de conditionnement et de transformation.
- ***Les contraintes liées à l'équipement agricole*** : Le manque de disponibilité financière constitue le principal facteur limitant l'acquisition du matériel de traction et des animaux de trait. Le travail est réalisé dans la plupart des cas manuellement. On note cependant l'utilisation de la traction bovine et dans une moindre mesure, la traction asine.
- ***Les contraintes de financement*** : Le crédit agricole s'il n'est tout simplement pas réhibitoire n'est pas accessible à la majorité des producteurs. Pour ce faire, l'investissement dans l'amélioration des systèmes de production est presque inexistant (utilisation de semences améliorées, d'engrais, etc.).

Les atouts de la région.

En dépit de ces multiples contraintes, des atouts importants existent et devraient permettre de jeter les bases d'une croissance accélérée et durable du secteur agricole. Il s'agit notamment de :

- ***La disponibilité des plans d'eau*** : Le Plateau Central compte plus de 28 retenues d'eau pérennes. Cet important potentiel est une opportunité pour développer le secteur agricole. L'existence des plans d'eau dans la région lui confère un avantage par rapport à d'autres régions dans la mise en œuvre d'une éventuelle politique de développement. En effet, dans les régions qui ne disposent pas de plans d'eau et où la pluviométrie est moins clémente, les décisions d'investissements dans l'agriculture y sont beaucoup plus hésitantes. Les investisseurs arguant que l'agriculture dans ces milieux s'oppose aux investissements nécessaires à la lutte contre la pauvreté.
- ***La proximité avec la ville d'Ouagadougou*** : La position géographique de la région est en elle-même un atout. La proximité avec la ville d'Ouagadougou confère à la région un avantage et permettra à long terme une amélioration dans la commercialisation de ses produits agricoles avec bien sûr des efforts à fournir.
- ***Le caractère déficitaire de la région*** : Le déficit alimentaire du Plateau central qui connaît un accroissement démographique sans précédent constituerait le premier marché potentiel des produits agricoles de la région.

7. Conclusion partielle.

L'analyse détaillée de la région du Plateau Central et de son secteur agricole nous a permis d'identifier les principales catégories d'exploitations et leur mode de fonctionnement. Ces différentes exploitations sont hétérogènes en termes de dotation en facteurs de production, ce qui influence fortement leurs décisions. L'analyse a aussi montré que les producteurs évoluent dans un environnement contraignant marqué par une forte dépendance à la pluviométrie, une difficulté d'accéder au crédit et un sous investissement public, notamment en infrastructures de commercialisation, de stockage, de conditionnement et de distribution des produits agricoles. Elle a également souligné la complexité de la production du fait des interdépendances entre produits d'une exploitation d'une part et facteurs de production d'autre part. Pour ces différentes raisons, la modernisation du secteur agricole de la région doit passer par une prise en compte de ces particularités. Dans le chapitre suivant, nous tenons compte des spécificités de la région et émettons des hypothèses sur les mesures de politiques à mettre en place pour le développement de l'agriculture de la région, dans le but de réduire la pauvreté de sa population.

CHAPITRE 4. LES MESURES DE POLITIQUES AGRICOLES ENVISAGÉES POUR LA RÉDUCTION DE LA PAUVRETÉ DANS LE PLATEAU CENTRAL.

Dans les paragraphes précédents, nous avons tenté d'identifier les atouts et les contraintes de la région, dans le but de mieux la caractériser et de proposer des politiques de développement agricole pour accompagner les producteurs dans leur recherche du bien-être économique. Ainsi, par rapport aux contraintes et aux opportunités du Plateau Central, le but de ce chapitre est de proposer et de présenter succinctement un certain nombre de politiques économiques s'appliquant, spécifiquement ou non, aux filières agricoles, et dont l'existence ou les modalités d'application sont remises en cause ou modifiées par les processus de libéralisation. Il s'agit, d'une part, de présenter les mécanismes de mise en œuvre de ces politiques, d'autre part de discuter la pertinence de ces mesures à l'aune des critères d'efficacité et de contribution à la croissance, et au regard des objectifs de développement du monde rural affichés par l'État et les bailleurs de fonds. Pour des raisons de clarté, il a été nécessaire d'établir des frontières entre les différentes mesures économiques. Ce découpage ne doit cependant pas dissimuler le fait que toutes ces mesures interagissent, et que l'action combinée de ces mesures peut avoir de meilleurs résultats en terme de lutte contre la pauvreté. Les mesures de politiques économiques auxquelles nous avons pensé se répartissent en deux groupes en fonction de la nature du capital à mettre à la disposition des ménages agricoles. Ce sont des politiques du capital public et privé. Pour ce qui est des politiques du capital public, nous envisageons une augmentation de la disponibilité en eau d'irrigation, une baisse des coûts de commercialisation et une mesure de stabilisation des prix des céréales (riz, maïs, sorgho et mil). Nous proposons aussi une politique de mise à disposition des agriculteurs d'une paire de bœufs à moindre coût pour la culture attelée et une augmentation de la disponibilité du crédit de campagne (ce sont les politiques du capital privé). Nous choisissons de proposer ces mesures de politiques car tous les exemples de développement ayant connu quelque succès démontrent que l'implication de l'État est essentielle (Boussard et al., 2006). Toutefois, le choix de ces politiques tient compte du contexte de désengagement de l'État de certains secteurs de l'économie, de la libéralisation des marchés notamment celui des engrais, mais également du rôle que devront désormais jouer les organisations paysannes dans le développement agricole.

1. La politique du capital public agricole.

Le capital public détermine l'environnement économique de l'agriculteur. Par cette politique, nous voulons souligner l'intérêt des projets d'irrigation dans la lutte contre la pauvreté en proposant une augmentation de la disponibilité en eau d'irrigation à travers des investissements dans les infrastructures de stockage d'eau. Bien que son développement soit controversé, l'irrigation semble être incontournable dans un pays sahélien comme le Burkina Faso. Des solutions sont à chercher quant à la capture de l'eau de pluie pour augmenter les superficies irriguées.

Nous soulignons aussi l'intérêt de la réduction du risque du marché agricole (inputs et outputs) en proposant des investissements dans les infrastructures routières, de communication et de stockage qui devraient se traduire par une baisse des coûts de commercialisation.

1.1. Investir dans l'irrigation.

Nous envisageons ici une augmentation de 50% de la disponibilité en eau d'irrigation. Cette politique d'aménagement hydro-agricole part de l'hypothèse d'un investissement de l'État dans des aménagements hydro agricoles. Nous privilégions ici les aménagements des bas-fonds.

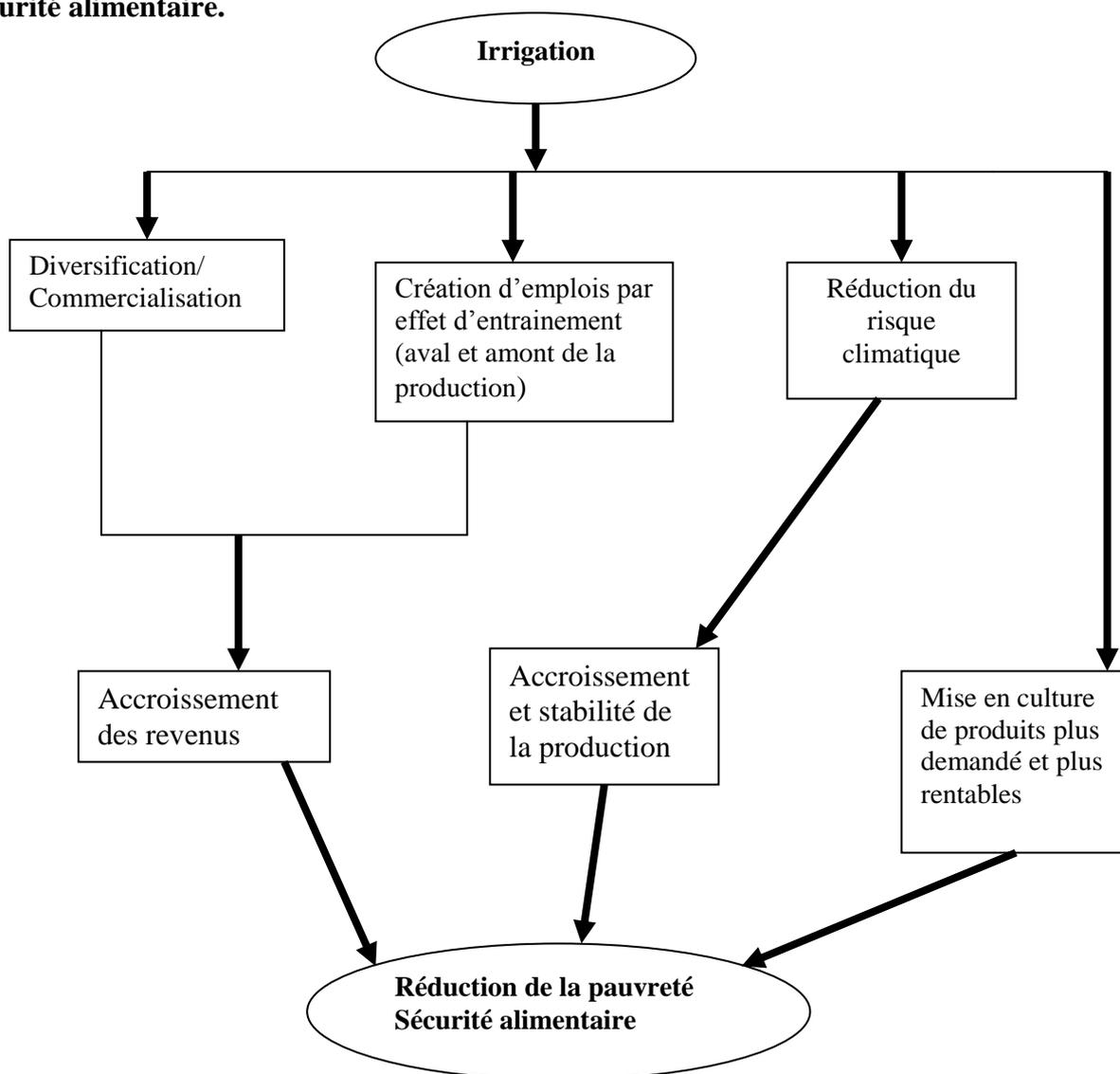
- **Pourquoi investir dans l'irrigation ?**

Après les plans d'ajustement structurel, les pays sahéliens ont dû réduire leurs investissements dans les périmètres irrigués, mais depuis la réduction de la dette, les discussions sur les programmes d'irrigation ont repris. Les critiques relatives aux performances relativement décevantes de certains périmètres existants s'opposent à la nécessité de relancer la production irriguée - surtout rizicole -, d'atténuer l'influence de la variabilité climatique, d'accroître la productivité agricole et de réduire la pauvreté de la population.

Face à des besoins alimentaires croissant avec la population et à l'incapacité d l'agriculture pluviale de les satisfaire, le développement de l'irrigation apparaît comme un recours possible. Le fait que les résultats de certains périmètres irrigués ne soient pas encore satisfaisants, que l'irrigation coûte cher au Sahel et que les problèmes soient nombreux, ne

suffisent pas à justifier son abandon. Le besoin est là et il n'y a pas souvent d'autres alternatives. Le recours à l'irrigation pour assurer la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté rurale semble indiscutable pour un pays sahélien comme le Burkina Faso (Figure 7). Plusieurs auteurs (Sheridan, 1985 ; Castellanet, 1992; Hayami et Ruttan, 1998 ; Hecq et Dugauquier, 1990; Gadelle et al., 1995 ; Gadelle 2001 ; Legoupil et al., 2003) soutiennent que l'irrigation pourrait augmenter la production agricole de manière significative et durable et faciliterait l'adéquation de l'offre aux nouvelles demandes alimentaires. Parmi les arguments les plus évidents figurent : la variabilité climatique, les changements d'habitudes alimentaires, les considérations relatives à la durabilité de l'agriculture pluviale et la création d'emplois qui tous militent pour la poursuite des efforts d'expansion et d'intensification de l'agriculture irriguée.

Figure 7: Représentation schématique du lien entre irrigation, réduction de pauvreté et sécurité alimentaire.



1.1.1. L'irrigation réduit l'impact du risque climatique

Les populations sahéniennes figurent parmi les plus exposées à la variabilité climatique (Nubukpo, 2000), ce qui explique l'essentiel du manque d'investissements réalisés par les producteurs de cultures pluviales. Les niveaux de fertilisation sont encore faibles, tout comme l'usage de pesticides, de semences améliorées ou d'équipements (Martineu et Tissot, 1993). Seules les régions mieux arrosées et les zones irriguées ont vu des changements techniques significatifs. Si la tendance de l'impact de l'effet de serre sur le Sahel reste objet de controverse, les principaux modèles climatiques mondiaux semblent indiquer que les fluctuations vont s'aggraver. L'irrigation est supposée réduire ces effets et de nouveaux

investissements dans le secteur pourraient alors se justifier dans le cadre du principe de précaution.

1.1.2. Les consommateurs se tournent vers le riz et le maïs.

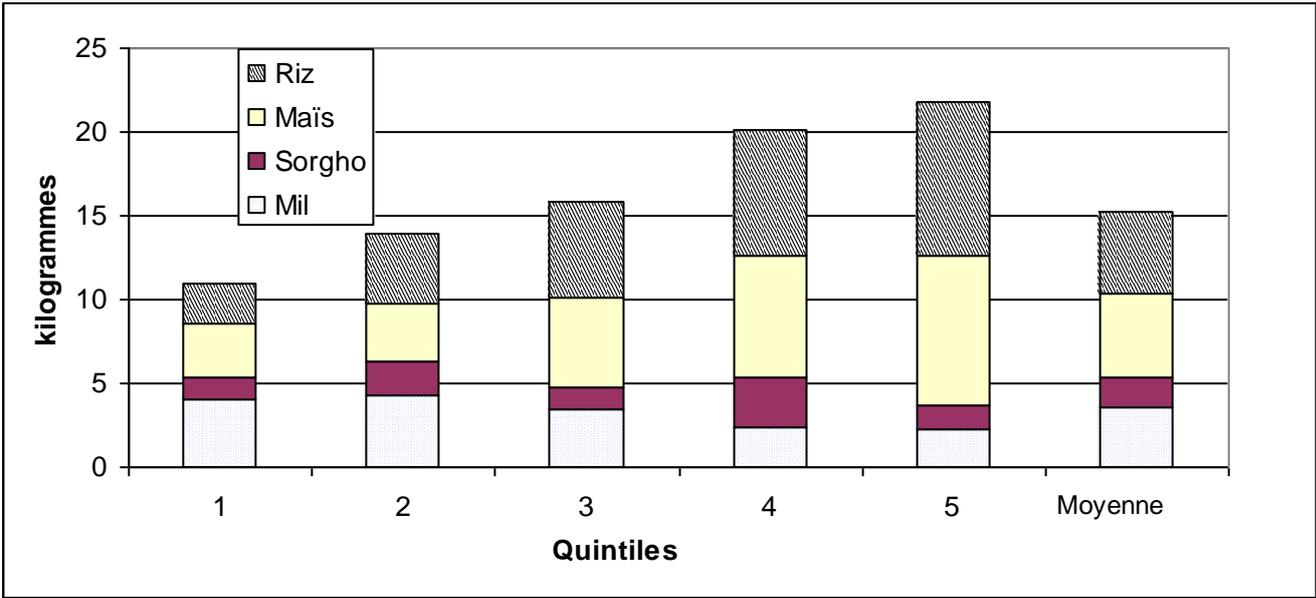
Les consommateurs, à l'instar des autres consommateurs africains, se détournent des denrées traditionnelles en faveur du riz, du maïs (Sawadogo et Brandt, 1988 ; Reardon et al., 1988 ; Reardon et al., 1989 ; Ag Bendeche et al., 1996 ; Sawadogo et Kazianga, 1999 ;), denrées dont la culture nécessite plus d'eau que le sorgho et le mil. Plus que la croissance démographique, le boom de la consommation de riz est avant tout le fruit de changements dans les modes de vie et les comportements alimentaires découlant de l'urbanisation croissante et de la hausse des revenus dans les villes. La demande de riz est inélastique par rapport aux prix et même par rapport au revenu à cause des contraintes tenant à la disponibilité en temps et à la nature de l'emploi de la population urbaine (Thiombiano, 1989). La préparation du riz est bien plus rapide et plus aisée que celle des céréales traditionnelles (mil, sorgho) qui entrent dans la composition du saghbo. La longue et délicate préparation que nécessite le saghbo est, selon Jadot et Ginies (1991), un des facteurs explicatifs de la baisse en ville, de la consommation de ce plat traditionnel, au profit des plats de riz.

D'après Bricas (1992), des habitudes alimentaires ont été prises, tant et si bien que la situation apparaît aujourd'hui peu réversible. A Dakar, Banjul, Bamako ou à Ouagadougou, les consommateurs déclarent ne pas vouloir remplacer le riz au repas de midi à moins d'importants changements de prix relatif. La libéralisation a aussi permis aux consommateurs les plus défavorisés de se reporter sur des riz de moindre qualité et moins chers tels que le riz brisé importé présent sur tous les marchés d'Afrique de l'Ouest, du moins pour ce qui était la tendance avant la flambée des prix céréaliers de 2008. Au Burkina Faso, la consommation annuelle *per capita* du riz connaît un accroissement rapide (Figure 8). Elle est passée de 14,8 kg en 1990, à 34 kg en 2001 (FAOSTAT, 2005). De nos jours, elle atteint 50 kg en milieu urbain - Ouagadougou et Bobo-Dioulasso-. En 2004-2005, du fait de la grave crise alimentaire, le prix des céréales locales (mil et maïs) a dépassé celui du riz, favorisant la consommation de riz même en zones rurales. Toutefois, c'est encore le plus souvent par une contrainte liée au déficit céréalier que les paysans sont conduits à acheter du riz. Les études récentes sur la consommation alimentaire montrent que la préférence des consommateurs africains - et en particulier Burkinabè - pour le riz est une tendance de longue durée.

En ce qui concerne les légumes, leur consommation, autrefois réservée aux couches de population les plus aisées, est de nos jours accessible aux autres couches. La consommation

locale est concentrée autour des zones de production ou dans les grands centres urbains dans lesquels on retrouve les catégories de ménages à revenus élevés et les expatriés qui sont les meilleurs clients sur le marché intérieur. S’il est vain de vouloir changer les habitudes alimentaires des populations, il est pourtant nécessaire d’accompagner les producteurs dans la modernisation de l’agriculture.

Figure 8: Consommation de céréales par mois et par habitant dans 3 grandes villes du Burkina Faso



Source : Sawadogo et Kazianga (1999)

1.1.3. Le Burkina Faso dispose d'avantages comparatifs.

Il existe un potentiel d'accroissement du marché intérieur. La croissance démographique, l'urbanisation et la modification des habitudes alimentaires vont certainement créer un engouement autour des légumes, du riz et du maïs autrefois réservés aux couches sociales aisées.

Les consommateurs urbains, et probablement bientôt les consommateurs ruraux, se tournent de plus en plus vers des cultures produites principalement en irrigué. Cette rapide croissance de la demande nécessite le passage d'une agriculture à base de céréales traditionnelles vers un système où les produits à élasticité de revenu plus forte prennent plus de place, ce qui va certainement créer de nouvelles sources de revenus pour l'agriculture. La question se pose de savoir s'il faut développer ces productions localement, surtout celle du riz, ou s'il faut compter sur les importations asiatiques ou américaines. Depuis Ricardo, les économistes s'appuient sur la théorie des avantages comparatifs pour inciter au libre échange et, en particulier, pour inciter les pays pauvres à ouvrir leurs marchés aux produits pour lesquels ils ont des coûts de production élevés. Ainsi les plans d'ajustement structurel ont favorisé la réduction des droits de douane sur le riz, arguant que l'Afrique avait peu d'avantages comparatifs à produire du riz.

Les partisans de l'ouverture des marchés expliquent que la riziculture asiatique est plus productive car basée sur une tradition millénaire et que les sociétés rurales asiatiques sont souvent organisées autour de l'utilisation de l'eau dans les rizières qui peuvent souvent porter plusieurs récoltes par an. Par ailleurs, la main-d'œuvre rurale asiatique est encore moins coûteuse que la main-d'œuvre africaine et les riziculteurs thaïlandais, chinois, indiens ou vietnamiens sont contraints de travailler de manière intensive et efficace sur de très petites surfaces.

Or cette théorie doit être prise avec beaucoup de précautions car les avantages comparatifs – supposés inhérents au contexte écologique et économique - sont souvent en fait des avantages construits qui peuvent évoluer rapidement. Les désavantages africains en termes de production rizicole ne proviennent pas du climat puisque les zones soudano-guinéennes sont favorables au riz pluvial. Le riz irrigué y a plus de problèmes dans la mesure où les producteurs africains n'ont pas encore acquis l'expérience nécessaire. Pourtant, il n'est pas du

tout évident que les pays asiatiques conservent longtemps leur avantage comparatif compte tenu des évolutions des marchés de la terre, du travail et des produits agricoles.

1.1.4. Le marché mondial des produits agricoles est instable.

La structure du marché mondial des produits agricoles est telle qu'une stratégie basée exclusivement sur les importations paraît particulièrement risquée. Les émeutes de l'année 2008 ont largement montré le risque encouru en se basant sur les importations. En effet, comme d'autres pays du Sud, en Afrique, en Asie ou en Amérique latine, le Burkina Faso a connu pendant cette période des émeutes de la faim pudiquement appelées localement « manifestations contre la vie chère ». Dans le cas du riz, une des céréales les plus consommées au Burkina Faso, un petit nombre de pays localisés en Asie du Sud-Est : la Thaïlande, le Viêt-Nam et selon les années l'Inde produit l'essentiel du surplus mondial. Or ces pays essaient de diversifier leur production vers des cultures à haute valeur ajoutée telles que les fruits et légumes. L'exportation du riz rapporte relativement peu de devises et une faible augmentation des exportations déprime rapidement le cours mondial. Par ailleurs, le développement urbain asiatique dans des zones très densément peuplées réduit considérablement les surfaces en rizières. Les États réduisent leurs investissements dans la production de riz irrigué et les quantités de grains disponibles sur le marché mondial sont en fait relativement faibles par rapport à la production, ce qui engendre des fluctuations importantes des prix.

Or la demande mondiale pour le riz augmente rapidement. Les grands pays tels que la Chine ou l'Indonésie sont régulièrement importateurs de riz. Par ailleurs, l'engouement des consommateurs asiatiques pour la volaille et le porc entraîne une production croissante de céréales fourragères moins consommatrices en eau et qui risque de se substituer à la production de riz.

Un autre argument en faveur d'une relance de l'irrigation dans la région est que les prix mondiaux des céréales sont artificiellement déprimés par les subventions des pays riches à leurs propres agriculteurs et à leurs exportations. Quand ces pays supprimeront graduellement ces subventions, comme ils sont supposés le faire dans le cadre des accords de l'OMC, les prix mondiaux de grains, riz et blé essentiellement, vont probablement remonter, améliorant

ainsi la compétitivité des productions africaines, notamment celles issues de l'agriculture irriguée (Barbier et al., 2005).

Egalement en faveur des investissements dans la production irriguée nationale se trouve le fait que les coûts de transport s'élèvent et ceci probablement pour le long terme, ce qui va induire des coûts d'importations plus élevés et pourra contribuer à rendre la production nationale plus compétitive.

Enfin l'UEMOA a établi des taxes à l'importation très faibles (autour de 10% plus la TVA). A l'instar du Ghana et du Nigéria, l'UEMOA a pourtant envisagé à plusieurs reprises d'augmenter les taxes communes (TEC) pour les denrées qui pourraient être produites localement comme les céréales. Ceci ne contredit pas les règles de l'OMC dans la mesure où les traités prévoient que la plupart des pays pauvres peuvent élever leurs taxes à l'importation pour les produits stratégiques. En fait les bas tarifs ont été imposés par les Programmes d'Ajustement Structurel des années quatre-vingt et puisque la plupart des pays concernés sont maintenant redevenus solvables, ces règles devraient pouvoir être révisées. Le Nigéria, par exemple, a fini par introduire une taxe douanière de 120 % sur les importations de riz, provoquant une chute drastique des importations, une hausse des prix intérieurs des céréales qui a induit une hausse de la production nationale de céréales, y compris celle du riz. Il n'est pas improbable que l'UEMOA remonte ses prélèvements douaniers sur le riz importé dans les prochaines années. Dans ce cas, la production de riz ouest africaine, et en particulier celle du Burkina Faso, devra permettre de réduire les importations. Toutefois, la capacité des producteurs et des acteurs des filières locales à s'organiser pour répondre aux attentes des consommateurs en leur proposant une gamme de produits qui correspondent à la diversité de leur mode de consommation est aussi essentielle que la seule question du prix, pour élargir les parts de marché.

1.1.5. Les cultures irriguées sont plus durables que les cultures pluviales.

Un argument peu évoqué concerne la durabilité relative des productions pluviales et irriguées. En effet, de nombreux experts estiment que la culture pluviale pratiquée au Burkina Faso n'est pas durable et que les gains obtenus ces dernières années pourraient être de courte durée. La production pluviale croît grâce à l'expansion des surfaces cultivées plus que par la croissance des rendements. Or la terre devient rare dans le Plateau Central. L'agriculture

pluviale ne pourra probablement pas compenser le manque d'espace par de meilleurs rendements. La qualité des terres cultivées en pluvial se dégrade à cause de la pression démographique, de la réduction des jachères et de la faible utilisation d'intrants (Pieri, 1989 ; Van der Pol, 1991). Une fois que les terres cultivables seront toutes emblavées et que les dernières jachères auront disparu, les paysans seront contraints de maintenir ou de restaurer la fertilité des terres qu'ils cultivent. Il faudra alors des investissements massifs en engrais et en matière organique pour maintenir ou augmenter une production durable (Barbier, 1998).

Les terres irriguées, par contre, connaissent moins de problèmes de fertilité car les sols utilisés en irrigation, souvent des sols hydromorphes ou des vertisols, sont moins sujets à la minéralisation de la matière organique que les sols utilisés pour la culture pluviale (sols ferrugineux ou ferralitiques). Par ailleurs, les producteurs des zones irriguées sont en général plus en mesure d'y apporter les fertilisants nécessaires et ceux-ci sont mieux valorisés, l'eau n'étant plus un facteur limitant.

Enfin, la dégradation des terres de cultures pluviales semble difficilement réversible à court et même moyen terme. Dans la plupart des pays en développement, la raréfaction du facteur terre entraîne le développement de la propriété privée et d'un marché de ce facteur induisant la possibilité d'obtenir des crédits garantis, la concentration des terres entre les mains des plus performants, des investissements dans des structures de conservation des sols et l'adoption de nouvelles technologies.

Cela ne va pas sans un coût social important (exode rural). Or le marché de la terre n'a pas encore réellement émergé au Burkina Faso, et encore moins dans la région du Plateau Central. Le droit traditionnel et la législation s'opposent encore à de telles transactions marchandes, ce qui peut favoriser la poursuite de pratiques dites « minières ». Le développement d'une agriculture irriguée et l'aménagement des bas-fonds paraissent nécessaires pour assurer une production durable.

1.1.6. L'irrigation crée des emplois.

L'irrigation créerait des emplois directs et indirects non seulement dans la production mais aussi dans la transformation des produits, les agro-industries, et le commerce.

Plusieurs études ont montré que les résultats économiques de l'irrigation (notamment le maraîchage) peuvent être effectivement positifs, et ce malgré l'absence de subventions gouvernementales (Kennedy, 1994 ; Mekuria, 2003, Dessalegn, 2005 ; Sanfo et al., 2008).

Les unités de production du maraîchage utilisent principalement de la main-d'œuvre familiale non valorisée par d'autres emplois. Certains estiment à près d'un demi-million le nombre de Burkinabè qui vivent des impacts de l'irrigation.

1.2. Investir dans le transport, la communication et le stockage.

Dans l'étude, les coûts de commercialisation représentent les coûts de transaction, les coûts occasionnés par le stockage et le conditionnement des produits agricoles et les coûts de transport (intrants et produits agricoles).

Le niveau élevé des coûts de commercialisation des produits agricoles au Burkina Faso reste lié à la défaillance des marchés (information imparfaite, asymétrie de l'information), aux coûts élevés de transport et de stockage, à la capacité très limitée de négociation des agriculteurs et à la mauvaise définition des droits de propriété. Les fortes variations météorologiques et la variabilité associée de la production pluviale rendent les échanges très risqués. La quasi-absence d'institutions financières rurales rend l'assurance contre le risque très difficile (Binswanger et McIntire, 1987).

L'idée de la baisse des coûts de commercialisation développée ici se base sur l'hypothèse selon laquelle une éventuelle amélioration des infrastructures routières et de communication, une mise en place d'infrastructures de stockage et de conditionnement des récoltes entraîneraient une baisse des coûts de commercialisation de 50%.

1.2.1. Les coûts de transaction.

Dans la théorie néoclassique, tout se passe comme si les agents économiques, parfaitement informés par le commissaire-priseur, formulaient leurs demandes et leurs offres en fonction du prix qui leur est annoncé, sans coût (Fraval, 2000). Dans cette logique, les économistes néoclassiques soutiennent que l'allocation des ressources est optimale et que le marché fonctionne efficacement, négligeant ainsi l'existence des coûts de transaction. En réalité, et particulièrement dans le contexte du monde rural des pays en développement comme le Burkina Faso, tout ne se passe pas de la même façon.

D'après Sadoulet (2000), s'il est bien un contexte où les décideurs sont soumis à des marchés incomplets ou défaillants, c'est celui des paysans dans les pays en voie de développement.

Cela s'applique aussi bien aux marchés courants (produits, intrants) qu'aux marchés intertemporels (crédit, assurance). Cet aspect des marchés est en fait une caractéristique fondamentale du paysannat. Dans son livre sur l'économie paysanne, Ellis (1993) définit un paysan comme une entité économique « partiellement intégrée dans des marchés incomplets ». Dans certains cas, ce sont les marchés qui n'existent pas; dans d'autres, il y a des coûts de transaction élevés pour y accéder; et dans d'autres encore, il existe des contraintes sur les quantités qui peuvent y être échangées. Tout effort de modélisation des comportements de ces paysans doit donc prendre en compte la façon dont ce contexte influence leurs choix. En effet, dans ces pays en développement, la mise en contact d'offreurs et de demandeurs et l'échange effectif entre eux sont rendus possibles moyennant un certain nombre d'opérations, destinées notamment à obtenir de l'information, à stocker les produits, à identifier des partenaires commerciaux, à vérifier la qualité des produits, à négocier un prix d'achat ou de vente, etc. Ces opérations prennent du temps et, loin d'être gratuites, peuvent même s'avérer extrêmement coûteuses ; d'où la notion de coûts de transaction.

Concept théorique des coûts de transaction

Le concept de coût de transaction apparaît pour la première fois en 1937 avec Coase. C'est cependant Williamson qui est considéré comme le père fondateur de ce courant théorique. La théorie des coûts de transaction postule que les agents ne sont dotés que d'une rationalité limitée (l'agent cherche à optimiser mais connaît des limites cognitives) tout en se comportant de manière opportuniste (l'agent agit en fonction de son seul intérêt, jusqu'à être malhonnête). Le point de départ de Williamson et de la théorie des coûts de transaction est de postuler que toute transaction économique engendre des coûts préalables à sa réalisation : coûts liés à la recherche d'informations, aux "défaillances" du marché, à la prévention de l'opportunisme des autres agents, etc. Dès lors, les agents économiques peuvent être amenés à rechercher des arrangements institutionnels alternatifs permettant de minimiser ces coûts. Les concepts des coûts de transaction de Williamson et de North sont présentés ci-dessous.

- **Les coûts de transaction selon O. Williamson**

Williamson, (1994), définit la transaction comme une opération économique consistant à transférer des biens et des services à travers une interface technologiquement séparable (unité de base de l'analyse). La transaction se réfère à la notion de contrat qui est la base d'analyse

chez Williamson citée par Bassolet (2000). Partant de cette notion de contrat, Williamson (1993) distingue deux catégories de coûts de transaction relatifs au contrat :

la première catégorie est associée à la recherche et aux négociations préalables à la conclusion du contrat ou coûts de transaction ex ante.

la deuxième catégorie, ou coût de transaction ex post, représente les coûts de la réalisation du contrat. L'objet du contrat est d'appréhender les relations d'échange entre des parties en tenant compte des contraintes institutionnelles et informationnelles dans lesquelles elles évoluent. Williamson compare les coûts de transaction à la contrepartie économique des frictions d'un système mécanique : les parties en échange agissent-elles de façon harmonieuse ou existe-t-il des malentendus et des conflits fréquents qui entraînent des délais, des ruptures et d'autres dysfonctionnements ? L'importance des coûts de transaction selon Williamson dépend de la rationalité limitée des agents, de la recherche de leur intérêt personnel et de l'environnement dans lequel se réalisent les transactions.

Pour Brousseau (1993), le contrat n'est pas nécessairement un contrat écrit ou un document légal, « mais désigne plutôt les accords inter-individuels, qu'ils soient écrits ou non, explicites ou implicites... ». L'approche des coûts de transaction de Williamson (1994) peut être transposée à l'organisation de la commercialisation des produits agricoles au Burkina Faso en relation avec l'environnement dans lequel se déroulent les transactions et plus exactement en fonction du comportement des agriculteurs et des commerçants.

- **Les coûts de transaction selon D. North**

North (1981 et 1984) définit les coûts de transaction comme les coûts des mesures à effectuer dans une transaction donnée à un instant donné. Ces coûts incluent donc les coûts de l'information qui les concernent. La cherté de l'information est la clé des coûts de transaction (North, 1990) et c'est à partir de cette idée centrale que North et Wallis (1994) développent le concept des coûts de transaction en se posant les questions suivantes, cité par Bassolet (2000)

- Quels sont les coûts de transaction ?
- Comment peut-on les mesurer ?

Pour répondre à ces questions, North et Wallis considèrent que les biens et services ont deux types de caractéristiques :

- les caractéristiques physiques comme la taille, le poids, la couleur, la localisation et,
- les droits que l'individu possède sur le bien ou le service. Ces droits permettent au propriétaire de consommer, de dériver un revenu et d'exclure d'autres individus de l'utilisation de ce bien ou service. A partir de ces caractéristiques, North et Wallis distinguent

deux fonctions qui sont : la fonction de transformation et la fonction de transaction, et ils attribuent à chaque fonction un coût.

La fonction de transformation concerne les changements des caractéristiques physiques du bien ou du service. Les coûts de transformation sont les coûts nécessaires à la transformation des inputs. La fonction de transaction est relative aux changements des droits de propriété du bien ou du service. Les coûts de transaction sont les coûts requis pour transférer les droits de propriété d'une personne à une autre. Concernant les coûts de transaction, North et Wallis (1994) distinguent les coûts qui ont lieu avant l'échange, les coûts qui sont engendrés au moment de l'échange, et les coûts qui surviennent après l'échange.

Les coûts qui ont lieu avant l'échange sont typiquement les coûts d'information et de recherche sur la disponibilité du bien ou du service. Pour North et Wallis (1994) cité par Bassolet (2000), cette catégorie de coûts de transaction est non observable car elle ne s'effectue pas dans un cadre marchand et ce coût n'est pas transférable d'un individu à un autre. Par exemple, lorsqu'un individu prospecte pour rechercher un bien, il dépense de l'énergie et du temps et supporte par conséquent un coût. Les coûts qui sont engendrés au moment de l'échange sont les coûts qu'entraînent les transferts des droits de propriété dans un cadre marchand. Ces coûts, dits coûts de services de transaction, résultent d'un échange visible et sont par conséquent quantifiables. Par exemple, lorsqu'un individu confie la prospection d'un bien à un agent contre paiement de ses services, la rémunération de l'agent est un coût que cet individu supporte et ce coût de service de transaction est quantifiable. Les coûts qui surviennent après l'échange sont généralement des coûts de contrôle et ces coûts de transaction sont non observables si les transactions ne se réalisent pas dans un échange marchand. La différence entre les deux approches est que pour Williamson, la transaction se réfère à la notion de contrat qui est la base d'analyse et pour North, les coûts de transaction sont définis comme les coûts des mesures effectuées dans une transaction donnée et à un instant donné incluant les coûts de l'information.

- **Considération des coûts de transaction dans l'étude.**

Dans le contexte de cette étude, les coûts de transaction sont les coûts liés à la recherche d'un partenaire ou d'un produit (l'information compte beaucoup) pour réaliser une transaction, et les coûts liés à la négociation sur les conditions de la transaction, de sa supervision.

L'existence de coûts de transaction sur les marchés crée des bandes de prix et des discontinuités à la participation aux marchés (Sadoulet, 2000). Ces coûts de transaction grèvent les prix effectivement payés par les acheteurs et diminuent les prix effectivement reçus par les vendeurs. Ce sont des coûts de transaction excessifs compte tenu de la faible existence des institutions, ce qui pénalise les agriculteurs et rend difficiles les stratégies de réduction de la pauvreté. Selon Bardhan (2002), les institutions qu'une société met en place (ou ne parvient pas à mettre en place) pour les besoins des échanges commerciaux sur les longues distances, du crédit et des autres marchés sur lesquels les transactions nécessitent des dispositions particulières, constituent un indicateur précieux de la capacité de cette société à se développer. C'est dans ce contexte que les analyses de North (1990), Greif (1992) et Greif, Milgrom et Weingast (1994), nous ont beaucoup appris sur l'importance de telles institutions ! L'estimation de ces coûts de transaction sera faite dans le chapitre cinq.

Le marché agricole et la gestion de l'information.

Une bonne information sur les marchés peut être utile aux agriculteurs dans leurs rapports avec les négociants de produits agricoles. A plus longue échéance, elle devrait même permettre aux agriculteurs de mieux planifier et diversifier leurs productions afin de mieux répondre à la demande et de programmer les approvisionnements au moment où les prix leur sont les plus favorables. Le fait de disposer d'informations devrait attirer de nouveaux venus dans le système de commercialisation. De même, les planificateurs gouvernementaux peuvent y trouver un cadre de référence pour mieux comprendre la façon dont doivent fonctionner les marchés, et comment planifier leur développement. Le rôle des marchés dans la commercialisation des produits agricoles est présenté dans la sous-section ci-dessous.

- **Le rôle des marchés dans la commercialisation des produits agricoles**

Pour prendre de bonnes décisions et bien planifier des activités commerciales, il faut pouvoir se fonder sur une information fiable permettant de suivre les conditions changeantes des marchés, qui s'expriment par les fluctuations des cours ou des prix.

Ceux qui soutiennent les économies de libre échange considèrent que la flexibilité des prix est une chose positive puisqu'elle est le reflet de l'offre, de la demande et de l'alternance des saisons de production et que, de plus, elle motive les producteurs à modifier leurs récoltes en fonction de la demande des marchés. Toutefois, une bonne information sur l'état des marchés

est une condition préalable nécessaire à toute économie de marché, et doit donc être accessible à tous dans la mesure du possible (Shepherd, 1993 ; Lutz et Tilburg, 1993).

Le concept de «marché» a de nombreuses connotations. Les géographes entendent en général par ce mot une zone physique où des échanges commerciaux ont lieu. Les économistes, le plus souvent, dépassent cette idée de simple emplacement physique et utilisent le concept dans un sens plus large pour indiquer un point de rencontre entre l'offre et la demande. C'est dans ce dernier sens que le mot «marché » est ici utilisé. Les marchés devraient être en mesure de fournir aux producteurs comme aux consommateurs les moyens et les services nécessaires pour permettre aux prix de se former correctement de façon à faciliter les échanges. Théoriquement du moins, les marchés devraient fournir les denrées alimentaires qui correspondent aux préférences des consommateurs. Dans le même temps, les prix que les consommateurs sont disposés à payer pour certaines denrées ou pour certaines qualités devraient remonter aux producteurs afin de les encourager à produire les denrées les plus demandées. Les écarts de prix dans le temps et d'un marché à l'autre devraient correspondre aux coûts de commercialisation supportés, notamment les coûts de stockage et de transport. Les prix se forment en fonction des conditions de l'offre et de la demande des marchés, conditions qui à leur tour sont influencées, entre autres, par les coûts de revient, les coûts de commercialisation et par les préférences des consommateurs.

Les prix pratiqués sur les différents marchés sont des indicateurs sur lesquels peut se baser, dans le secteur agricole, l'attribution des ressources destinées à la production. Toutefois ceci n'est pas simple dans de nombreux pays comme le Burkina Faso où les conditions de vente des produits agricoles changent selon les saisons, où les infrastructures (routes, télécommunications et emplacements de marché) sont insuffisantes et où les systèmes de commercialisation étatiques laissent peu à peu la place aux systèmes de libre-échange. Tout ceci provoque des situations souvent à risques, ce qui se traduit par des coûts de commercialisation excessifs.

Pour établir des programmes effectifs afin d'améliorer la performance économique des marchés, les pays en voie de développement ont besoin d'analyses économiques complètes et profondes de ce secteur. Le système analytique de base permettant de développer des méthodes adaptées est basé sur la théorie du modèle "Structure Comportement Performance" qui a été décrit par Bain (1968), Pritchard (1969) et Scherer (1980). Ce modèle pose que la structure d'un marché, et en particulier le degré de concurrence qu'on y trouve, détermine le comportement du marché et que la structure et le comportement des prix ensemble

déterminent à leur tour les performances du marché. Clodius et Mueller (1961) d'une part et Scherer (1980) d'autre part distingue trois critères pour la structure :

- le nombre de commerçants doit être aussi élevé que la situation le permet,
- l'absence d'obstacles artificiels pour la mobilité et l'entrée,
- l'existence de différences modérées des prix selon la qualité des produits.

Le comportement du marché fait allusion à l'adaptation des acteurs aux changements qui affectent leurs prises de décision. La performance est le résultat du comportement et de la structure. Elle fait référence à l'efficacité du progrès et du partage des gains et pertes qui découlent de changements majeurs comme le progrès technique. Il faut toutefois remarquer que tous ces critères sont développés pour des analyses dans les pays industrialisés. Pour la commercialisation des produits agricoles dans les pays en voie de développement, la définition est trop restreinte, puisque les problèmes structurels se situent souvent à un autre niveau. Le développement d'un système de mesures uniformes et des lois efficaces sur les contrats et sur l'organisation du commerce par exemple, peut être plus important pour la performance du marché qu'une action réduisant la concentration du marché. Le degré limité de différenciation des produits dans une économie en développement avec ses outputs bien limités et la basse demande effective, peut être moins important que les déficiences dans la structure qui réduisent la productivité (Pritchard, 1969).

Bien qu'abondamment appliqué, le modèle "Structure-Comportement- Performance" a fait l'objet de vives critiques. Tout d'abord, Riley et Staaz (1981) signalaient que cette approche exagère l'importance de l'amélioration des infrastructures matérielles et des systèmes de commercialisation.

Ensuite un autre reproche qui est fait à ce modèle est qu'il est trop statique. C'est pourquoi des modèles plus dynamiques ont été élaborés. Bain (1968) décrit une relation causale dans laquelle la structure influence le comportement et tous les deux déterminent les performances. Lutz (1994) mentionne le cas d'un marché oligopolistique sur lequel le comportement est influencé par la structure qui, à son tour, influence la future structure, ce qui nécessite un modèle d'analyse plus dynamique.

C'est surtout dans le cas d'une concurrence parfaite que le comportement dépend totalement de la structure du marché. Selon Jones (1972), le reproche le plus important qui peut être fait au modèle est que l'idée de l'existence de conditions pour un marché parfaitement concurrentiel est utile pour déterminer de quelle manière un marché est inefficace, mais ne sert pas à grand chose dans la détermination du degré d'inefficacité de ce marché. Les deux types de l'information (historique et courante) sont présentés dans la sous-section ci-dessous.

- **L'information courante et l'information historique dans la commercialisation des produits agricoles.**

Les informations dont les acteurs des systèmes de commercialisation ont besoin sont de deux types. Le premier type d'information est surtout utilisé pour son effet sur les prix. L'information doit alors être la plus récente possible pour faciliter le marchandage et la compensation spatiale, c'est ce que l'on appelle l'information «courante» sur les marchés. Concernant le second type, l'information est surtout utilisée pour la planification de la production et l'éventuel stockage des denrées. L'information est considérée comme une masse de données recueillies au fil du temps, souvent sur plusieurs années. Elle est ainsi appelée information «historique».

- Le rôle de l'information courante sur le marché

L'accès à une information récente sur les prix et les quantités commercialisées a un rôle crucial quand on veut réduire les risques de perdre de l'argent dans des transactions. Plus les risques sont grands, plus les coûts de commercialisation ont tendance à augmenter car il faut prévoir des marges qui puissent compenser les pertes éventuelles. Quand ils disposent d'une bonne information, certains agriculteurs peuvent, le cas échéant, décider de retarder l'envoi de leur production sur le marché juste au moment où le marché en regorge, évitant ainsi d'en recevoir un prix qui ne couvrirait pas leurs coûts de récolte, de conditionnement et de transport. Il ne faut toutefois pas croire que l'information puisse être parfaite. Les fluctuations des cours et des prix sont trop rapides pour que l'information disponible puisse permettre autre chose que de simples prévisions.

Aussi, les coûts que les intéressés doivent supporter pour améliorer leur information doivent être déduits des bénéfices supplémentaires qu'ils peuvent en tirer. Il peut également arriver qu'obtenir une information plus précise soit trop cher, même si elle existe. Les opérateurs de commercialisation auront donc toujours à prendre des décisions sur la base d'une information plus ou moins imparfaite.

Dès qu'il y a échange, des rapports de force favorisent l'une ou l'autre partie. Dans le cadre des transactions agricoles, c'est en général la partie qui dispose du plus grand nombre d'informations qui propose le prix initial (Shepherd et Schalke, 1995). C'est alors à l'autre partie de décider si elle accepte ou refuse l'offre qui lui est faite. Quand la concurrence est

faible, la partie la plus faible n'aura que peu de moyens de pression pour obtenir que le prix qui lui est offert corresponde aux coûts qu'elle a dû supporter. Quand la concurrence existe, la partie la plus faible peut en avoir une meilleure connaissance et obtenir ainsi un meilleur prix, soit par négociation directe, soit en s'adressant à d'autres intermédiaires. Dans un environnement de ce genre, avoir la connaissance des conditions de marché signifie accroître un pouvoir de tractation. Une des mesures importantes que les gouvernements devraient prendre pour encourager la formation correcte des prix sur les marchés est certainement de mettre à disposition de tous, en temps utile, une bonne information sur les conditions réelles des marchés. Il faut que les agriculteurs puissent vendre leurs produits à un niveau de la chaîne de commercialisation qui leur soit favorable. Les agriculteurs peuvent en effet vendre leurs produits au niveau des champs, au niveau d'un marché de groupage local, directement à un marché de gros, à des détaillants, ou même directement aux consommateurs. Pourtant, un maximum de valeur ajoutée n'est pas toujours la meilleure solution. Cela dépend des coûts (transport, risques, délais) qu'ils ont à supporter s'ils décident de vendre leurs produits à un stade plus ou moins proche du consommateur. C'est pourquoi ils ont besoin d'une bonne information sur les conditions de marché aux différents stades de la commercialisation et aux différents endroits où se produisent les échanges.

L'information courante et l'arbitrage spatial des négociants : l'arbitrage est défini ici comme étant un mécanisme d'achat ou de vente simultanée de produits agricoles sur différents marchés pour profiter d'un écart entre les prix permettant de gagner plus que sur les coûts de commercialisation usuels. L'arbitrage spatial consiste à compenser l'offre et la demande en agissant sur plusieurs marchés afin de réduire l'écart des prix au seul coût de transport des produits agricoles. Or, entre deux marchés, plus les coûts de commercialisation sont élevés, moins il y a de chances que se produisent des échanges. Par conséquent, si on arrive à réduire ces coûts de commercialisation via une bonne information, il sera plus facile de les mettre en rapport. Quand le risque ou le coût d'identification des débouchés commerciaux diminue grâce à l'information, les coûts de commercialisation baissent. Or, plus ils sont bas, plus ils auront d'influence sur les quantités échangées et leurs prix. Prenons un exemple : si le coût de commercialisation baisse grâce à une bonne information, l'offre destinée aux centres urbains augmente et les prix pratiqués diminuent, par conséquent la demande devient plus forte et les prix et les quantités échangées dans les zones rurales augmentent. Dans ce cas, les consommateurs urbains et les producteurs ruraux sont avantagés par des coûts de commercialisation plus bas, mais les consommateurs ruraux ont à faire face à des prix plus

chers. Par ailleurs, plus les producteurs sont proches des agglomérations desservies, plus les prix seront bas.

Une bonne information sur les marchés permet également d'encourager un arbitrage spatial entre deux marchés. S'il n'y a pas d'échanges entre deux marchés, chacun traitera son offre et sa demande à son prix d'équilibre respectif. Quand l'écart entre les deux prix d'équilibre devient plus fort que le coût de commercialisation, des échanges se créent, sauf si des barrières viennent contrecarrer cette possibilité. Un nouveau prix d'équilibre se formera alors sur la base de la combinaison des deux marchés. Les coûts de commercialisation ont donc une influence sur les échanges et sur les prix pratiqués dans un marché donné. Quand les coûts de commercialisation baissent, par exemple grâce à une bonne information sur les prix, on gagne en efficacité. Une bonne information sur les prix fait baisser le coût payé par les négociants pour obtenir les renseignements dont ils ont besoin, et elle peut sous certaines conditions les protéger contre les risques d'une chute imprévue des cours. Ils feront donc ainsi moins de mauvaises affaires, ce qui devrait les amener progressivement à réduire leurs marges brutes. Dans les pays en développement, les marges pratiquées tout au long de la chaîne de commercialisation sont assez élevées. Cela dépend de nombreux facteurs, l'un des principaux étant la défaillance de l'information. La cherté des coûts de commercialisation est donc non seulement imputable aux coûts de transport, mais aussi, souvent, à une mauvaise information.

L'information courante et les agriculteurs : les agriculteurs se heurtent souvent au fait qu'ils n'ont que peu de débouchés pour leurs produits. Ils sont également souvent liés par des relations courantes avec certains négociants, dont ils dépendent parfois quand ils ont besoin de crédit. Pour beaucoup d'agriculteurs, les avantages offerts par l'arbitrage spatial des prix sont donc souvent limités. De plus, les faibles quantités produites par bon nombre d'entre eux rendent souvent ces avantages illusoire.

Le fait que les petits agriculteurs ne bénéficient que faiblement de l'arbitrage spatial ne saurait toutefois conduire à conclure qu'une bonne information sur les marchés ne leur sert à rien. Au contraire, alors que l'organisation d'un Système d'Information des Marchés (SIM) officiel dans beaucoup de pays comme le Burkina Faso se justifie en grande partie, mais théoriquement, par les occasions d'arbitrage qu'il crée, dans la réalité les négociants disposent déjà souvent de réseaux d'information diffus et précis, et l'introduction d'un SIM n'apporte pas grand chose aux possibilités d'arbitrage. Les SIM procurent toutefois aux agriculteurs des avantages d'ordre pratique qui sont souvent plus précieux pour eux que les occasions

d'arbitrage pour les négociants. Le fait de pouvoir disposer d'informations sur les cours peut induire un agriculteur à changer sa stratégie de commercialisation. Alors qu'au niveau individuel les agriculteurs peuvent difficilement tirer un avantage de l'arbitrage spatial des prix, s'ils s'unissent, ils peuvent s'organiser pour gérer en commun leurs moyens de transport pour atteindre des marchés plus lointains, mais plus rentables. La commercialisation de groupe n'est certes pas exempte de problèmes, toutefois, elle présente des avantages non négligeables. Une meilleure information peut donc servir à encourager certaines initiatives de commercialisation groupées.

- Le rôle de l'information historique.

L'information historique et les agriculteurs : un SIM peut faciliter les décisions en permettant de connaître à l'avance les avantages des différents marchés. En l'absence d'information, les agriculteurs hésitent sur les produits à cultiver et les quantités à produire, mais aussi sur la période la plus propice pour moissonner, récolter, collecter ou cueillir pour maximiser leurs gains. Disposer d'informations sur les fluctuations des prix leur permet d'avoir une idée sur les risques que comporte la culture de certains produits. Un manque d'information est un obstacle pour les négociants comme pour les agriculteurs.

Dès que les agriculteurs disposent d'informations appropriées, ils se tournent souvent vers des produits autres que les produits de simple subsistance. On a pu constater qu'ils passent également à des assolements englobant des produits de plus haute valeur marchande, notamment en ce qui concerne les légumes (Holtzman, 1993). Si une meilleure information peut conduire les agriculteurs à une plus grande rentabilité, il faudra associer à cette information des services de vulgarisation pour les aider à bien l'interpréter.

L'information historique et les décideurs : dans les pays en développement, les négociants sont souvent accusés d'avoir tendance à exploiter les agriculteurs en pratiquant des écarts excessifs entre les prix au champ et les prix de vente au détail.

Le déséquilibre entre agriculteurs, négociants et consommateurs vient du fait que les négociants ont une meilleure connaissance des marchés et qu'ils travaillent dans le cadre d'une concurrence mal organisée, ce qui leur permet des marges de profit excessives. Il est toutefois souvent difficile de prouver ces accusations, justement parce que l'on manque d'informations claires. On ne dispose pas d'informations fiables sur les prix pratiqués et il est

difficile de faire une estimation sérieuse des coûts et des risques que les négociants doivent supporter. Les SIM permettent de suivre la manière dont fonctionnent les marchés de produits agricoles et d'en déterminer les contraintes microéconomiques. Il ne faut toutefois pas oublier que d'autres informations sont nécessaires, notamment sur les coûts de commercialisation, si l'on veut se former une opinion valable sur le bon rendement d'un marché (Shepherd, 1993). Tous les gouvernements cherchent à assurer la sécurité alimentaire de leurs administrés. Les politiques mises en place pour améliorer la disponibilité des produits alimentaires, et le fait d'y avoir accès, doivent obligatoirement s'intéresser au bon fonctionnement des marchés.

Un bon système de commercialisation est souvent nécessaire si l'on veut garantir une bonne sécurité alimentaire : le marché présente bien évidemment une demande majeure quand l'offre locale devient insuffisante. Un bon système de commercialisation peut donc la favoriser mais, pour ce faire, l'Administration doit toutefois prévoir d'instaurer des mécanismes appropriés, comme par exemple la mise en place d'un SIM approprié.

1.2.2. Les coûts de conditionnement et de stockage.

Les difficultés de conservation des produits agricoles sont bien connues dans les pays en développement. Même si nous nous accordons avec plusieurs auteurs pour affirmer que la contrainte de trésorerie et l'aversion pour le risque sont les principales raisons qui obligent les agriculteurs à vendre leurs produits agricoles juste après les récoltes, nous pensons également qu'avec peu de techniques de stockage et de conditionnement, l'agriculteur se voit aussi obliger de vendre aussitôt sa production, souvent à un prix beaucoup plus bas.

Généralement, pour la plus part des producteurs sahéliens, la contrainte de trésorerie est importante peu après la récolte. C'est en effet, la période de remboursement des emprunts contractés précédemment et de dépenses de toute nature (obligations sociales et familiales comme : frais de scolarités, funérailles, don, maladies, etc.). Compte tenu de quasi absence d'un marché formel du capital, ces dépenses doivent être couvertes par les revenus disponibles de l'agriculteur. S'il est certains que les ventes de céréales ne correspondent qu'à une partie des revenus monétaires des ménages agricoles, divers auteurs s'accordent pour faire jouer à celle ci le rôle d'une caisse permettant de régler certaines dépenses courante (Pieroni, 1989 ; Reardon et Mercado-Peters, 1991 ; Merdaoui, 1995). Cette contrainte de liquidité expliquerait en partie les ventes immédiates des produits agricoles.

La question de l'aversion pour le risque occupe une place importante dans la littérature sur les producteurs sahéliens. On n'évoquera ce comportement ici que de façon succincte pour souligner que son effet sur la décision de vente immédiate des produits agricoles est comparable à l'effet de la contrainte de trésorerie tout comme le manque de stockage. En effet, le choix de stocker se fait entre une vente immédiate à un prix certain et une vente ultérieure à un prix incertain. Par suite, plus l'aversion pour le risque est grande, plus l'arbitrage se fait en faveur de la vente immédiate au détriment du stockage.

Indépendamment de la contrainte de trésorerie et de l'aversion pour le risque, nous pensons ici que l'absence de matériel de stockage et de conditionnement adapté constitue aussi un handicap pour les producteurs. Un producteur, disposant peu de technique de stockage, sera plutôt incité à vendre immédiatement ses produits pour réduire au maximum les pertes post récolte (attaques de rats, de pluies, etc.). L'investissement dans l'amélioration technique du stockage pourrait résoudre une partie de ce problème. En leur permettant de limiter les ventes des produits agricoles au moment des récoltes où les prix sont généralement les plus bas, un système amélioré de stockage constituerait sans doute un moyen d'améliorer les revenus des producteurs.

1.2.3. Les coûts liés au transport des produits agricoles.

Les effets négatifs des coûts de transport sur la commercialisation des produits agricole dans les pays en développement ont été montrés par plusieurs auteurs (Rizet, 1994 ; Ruijs, 2002 ; Ruijs et al., 2004). Les coûts de transport correspondent aux coûts encourus pour transporter les produits agricoles des champs à la maison et de la maison aux lieux de vente. Le problème du transport des récoltes se pose surtout pour les cultures céréalières qui doivent être rapidement rentrées après les récoltes sous peine d'être grignotées par les oiseaux, les rongeurs ou les insectes.

Supposons un ménage agricole qui veut ramener rapidement 1,5 tonne de céréales d'un champ situé à trois kilomètres de la maison. Il devra faire :

- 1) 10 voyages avec une charrette chargée à 150 kg
- 2) 30 voyages avec une bicyclette portant 50 kg
- 3) ou encore 60 voyages s'il ne dispose d'aucun matériel avec une charge moyenne de 25 kg.

Les champs, qui se déplacent au rythme de la pression démographique, trop éloignés des villages sont souvent inaccessibles aux charrettes, faute de pistes rurales. La probabilité de perte de récoltes est beaucoup plus élevée dans le troisième cas que dans les deux autres. Au

coût de transport (temps de travail de la main-d'œuvre familiale, main-d'œuvre louée, etc.) supporté par l'agriculteur pour transporter les récoltes du champ à la maison ou au marché, s'ajoute le coût des pertes de céréales.

Un autre problème rarement évoqué concerne l'accès au marché pour les agriculteurs. La médiocrité des infrastructures de transport limite l'accès aux marchés pour de nombreux agriculteurs dans le monde en développement (Dorward, 2003 ; Dorward et Kydd, 2003). Les moyens de transport dont dispose le paysan limitent le choix du lieu de vente. L'accessibilité de la zone géographique où le paysan peut vendre ses produits agricoles a des répercussions sur ses acheteurs potentiels. Les agriculteurs du Plateau Central disposent peu de moyens de transport. Or, en absence de moyen de transport, l'agriculteur qui habite même à 10 kilomètres du marché ne peut y apporter que de petites quantités et la majorité de sa production est vendue au village, aux commerçants ambulants.

1.2.4. Conclusion du paragraphe

En résumé, les coûts de commercialisation constituent très souvent un frein à l'adoption de nouvelles technologies. Ils seront en grande partie responsables de la faible commercialisation des produits agricoles tels que les céréales en Afrique Sahélienne (Koester, 1986 ; Delgado, 1991 ; Raisuddin et Rustagi, 1987). Des paysans novateurs ont dû renoncer à des technologies à cause des difficultés liées aussi bien à l'acquisition des intrants qu'à l'écoulement des produits agricoles. Le coût élevé des engrais et des semences améliorées est souvent tenu pour responsable du faible recours aux intrants des agriculteurs, qui engendrerait leur faible productivité. Les différentes politiques de subvention des intrants ont montré leur limite et ont été supprimées avec les plans d'ajustement structurel. Cependant, des mesures pouvant donner de meilleurs résultats existent encore. Il faudra fournir des services publics à la filière des engrais. En effet, comme le souligne Jayne et al. (2003), dans les pays en développement comme l'Ethiopie, le Kenya ou la Zambie, 50% du prix des engrais à la « porte de la ferme » est lié à des coûts de commercialisation à l'intérieur du pays. En réduisant les coûts de commercialisation des intrants, on obtiendrait le même effet qu'une subvention et il serait peut-être même beaucoup plus durable. Cette réduction pourrait être obtenue par la diminution des coûts de transport grâce à l'amélioration des infrastructures routières. D'après l'étude de Jayne et al. (2003), la mise en place des infrastructures routières pourrait permettre de réduire le prix payé par les producteurs pour les engrais de 11 à 18% en fonction des pays.

Ainsi, les investissements dans certains biens publics, parfois considérés comme externes à une politique orientée sur la commercialisation des engrais, peuvent avoir des conséquences importantes sur les prix de ceux-ci, la volonté des agriculteurs de se les procurer et finalement les performances des marchés (Boussard et al., 2006). L'imperfection des marchés liée au manque d'infrastructures de communication, routières, de stockage et de conservation des produits agricoles demeure l'un des problèmes majeurs que rencontrent les producteurs. S'il est vain de vouloir se substituer aux intermédiaires, il est par contre nécessaire d'améliorer le pouvoir de négociation des producteurs. Cela nécessite la réalisation d'infrastructures d'intérêt collectif, infrastructures qui sont généralement destinées à faciliter l'information, le stockage, la conservation des récoltes et la vente des produits agricoles.

1.3. La politique de stabilisation des prix des céréales.

L'idée que nous proposons ici est de stabiliser certains prix agricoles, afin de permettre la croissance des opportunités économiques générées par le commerce, tout en protégeant les plus pauvres, les produits ciblés pouvant être essentiellement les denrées de base comme le mil, le sorgho, le maïs et le riz. La stabilisation évoquée ici serait réalisée par un stockage public, surtout pendant les récoltes, garantissant un prix plancher pour les producteurs. Nous ne parlons donc pas de stabilisation absolue mais seulement si les prix sortent d'une fourchette déterminée à l'avance.

Pourquoi stabiliser les prix des céréales ?

Pour justifier notre idée, il convient de rappeler brièvement les causes de l'instabilité des prix. Un argument très souvent avancé par la littérature est que la performance des instruments de stabilisation des prix est habituellement discutée sans prendre en compte la ou les causes de l'instabilité des prix. Or un même instrument peut avoir un effet stabilisateur, un effet déstabilisateur ou pas d'effet du tout, selon le type d'instabilité auquel il est confronté (Boussard et al., 2006).

Les causes de l'instabilité des prix sont multiples. Nous proposons de distinguer trois types d'instabilité selon la cause qui en est l'origine (Figures 9, 10 et 11). Ce sont les instabilités naturelles, importées ou endogènes.

Le type d'instabilité le plus souvent pris en compte est « l'instabilité naturelle ». Dans ce cas, l'instabilité des prix est due à la variabilité de l'offre d'une année sur l'autre, du fait des aléas naturels affectant la production (pluies, criquets, etc.). Ainsi, sur le graphique, une « mauvaise récolte » (représentée par la courbe C) conduit au prix P_1 , alors qu'une bonne récolte (courbe C') se traduit par le prix P_2 . Mais, lorsqu'on considère l'instabilité des prix au sein d'un pays, celle-ci peut aussi être « importée » des marchés internationaux (Byerlee et al., 2005). C'est alors la variabilité du prix de parité à l'importation (P_m) ou à l'exportation (P_x) qui provoque l'instabilité des prix sur le marché domestique.

L'instabilité des prix peut enfin être due à la variabilité des anticipations des opérateurs du marché. On parle alors d'instabilité « endogène », le terme endogène renvoyant à l'idée que l'instabilité est générée par le fonctionnement du marché lui-même (Boussard, 1996; Boussard et al., 2006). Le prix domestique peut ainsi être instable sans qu'il y ait le moindre mouvement dans les fondamentaux du marché (courbes d'offre et de demande domestiques et prix de parité). En effet, compte tenu du décalage temporel entre les décisions de production et les récoltes, les décisions de production (choix de cultures et d'itinéraires techniques) se prennent sur la base des prix anticipés et non des prix réels. Si les anticipations se fondent sur l'évolution passée du marché, une instabilité endogène peut émerger, l'instabilité des anticipations conduisant à une instabilité des prix, qui renforce à son tour l'instabilité des anticipations.

Un premier cas de figure est celui du « cobweb », dans lequel le prix anticipé est égal au prix courant (Ezekiel, 1938). Si P_t est élevé, beaucoup de producteurs augmentent les surfaces emblavées ou intensifient la production, ce qui conduit à la faiblesse de P_{t+1} , décourage la production et conduit P_{t+2} à être élevé à son tour (cf. Figure 11 ci dessous).

Un autre cas de figure est celui des *phénomènes de bulles spéculatives*. Dans ce cas, les opérateurs du marché anticipent que la variation entre t et $t+1$ sera de même signe que la variation qui s'est produite entre $t-1$ et t . Les hausses succèdent alors aux hausses, provoquant une « bulle » c'est-à-dire une déconnexion avec l'évolution des fondamentaux, jusqu'à ce que le marché « se retourne ».

La plupart des spécialistes s'accordent sur le fait que les instabilités importée et endogène sont appelées à jouer un rôle majeur dans les prochaines années. La crise de 2008 (qui a été en grande partie engendrée par les mouvements de spéculation et de panique sur le marché physique) en est une bonne illustration (Timmer, 2009 ; Wright, 2009). Ce qui appellent

vivement à des recherches de solutions de stabilisation des prix agricoles dans les nations, surtout pauvres.

Pendant longtemps, la solution au problème de l'instabilité des prix a été recherchée du côté des instruments d'intervention publique dont l'objectif est de maintenir le prix entre certaines bornes. Cependant, au cours des années 80, l'effet bénéfique de la stabilisation des prix a été contesté sur le plan académique (Newbery & Stiglitz, 1981), tandis que sur le plan politique les dispositifs de stabilisation des prix ont été progressivement abandonnés (Gilbert, 1996). L'idée principale avancée est que la stabilisation des prix agricoles empêche les prix de jouer leur rôle de signal guidant les comportements de production et d'échange. En déconnectant l'évolution des prix de celle de la production, la stabilisation des prix agricoles empêcherait les producteurs de bénéficier de « l'assurance naturelle » procurée par la corrélation négative entre prix et niveau des récoltes. Pour Newbery et Stiglitz (1984), stabiliser les prix alimentaires implique en général de réduire la corrélation entre prix et récoltes et ceci peut *in fine* accroître l'instabilité du revenu des producteurs.

Mais la crise alimentaire de 2007-2008 et les émeutes urbaines qu'elle a engendrées dans plusieurs pays en développement ont conduit à mettre la question de l'instabilité des prix des produits agricoles au cœur du débat. Cette crise alimentaire a redonné une certaine légitimité aux interventions publiques comme l'illustrent les propositions faites par l'IFPRI (International Food Policy Research Institute) et la Banque mondiale pour stabiliser les prix des céréales, du moins sur les marchés internationaux (Von Braun et Torero, 2008 ; Lin, 2008; Von Braun, Lin et Torero, 2009).

En agriculture, parce que la demande est rigide, une faible variation de l'offre se traduit par une forte variation des prix (Araujo Bonjean et Boussard, 1999; Boussard et Delorme, 2008). En effet, l'alimentation est un besoin vital des hommes qui, par conséquent, sont disposés à tous les sacrifices pour s'en procurer en cas de pénurie. En même temps, une fois ce besoin couvert, les quantités d'aliment en excédent ont peu de valeur. De ce fait, les prix des produits agricoles, dans un marché libre et concurrentiel, sont susceptibles de monter à des hauteurs vertigineuses, comme de descendre au voisinage de zéro. Dans le premier cas, les consommateurs souffrent ; dans le second, les producteurs sont découragés et peuvent réduire voire cesser de produire, préparant ainsi une nouvelle phase de pénurie. L'instabilité des prix est donc une source de risque pour les producteurs. Elle crée une incertitude économique inefficace et socialement désastreuse, qui décourage les investissements productifs et contraint les banques dans l'octroi de crédit aux producteurs (Boussard et al., 2006). Il est

généralement admis que l'offre agricole réagit à la stabilité des prix tout autant qu'aux prix moyens. En conséquence, offrir des prix stables est aussi important qu'offrir des prix élevés. De plus, des prix agricoles stables et raisonnables permettraient à la fois des gains de productivité dans l'agriculture résultant de la faiblesse des risques associés à l'investissement. Selon Boisson (1994), la stabilité des prix entraîne normalement une expansion de la production et une augmentation des revenus agricoles. Si les exemples de stabilisation n'ayant pas donné satisfaction sont nombreux, il en est d'autres qui prouvent que ce n'est pas une fatalité. On pourrait dans ce cas citer l'expérience des pays du Sud-Est asiatique (Raisuddin et Delgado, 1993). Comme il n'y a aucune raison pour qu'à l'avenir le libre jeu du marché conduise à des prix stables, plutôt que d'opposer de façon frontale stabilisation et libre-échange, il est préférable de voir à la lumière de cas concrets quelles conditions doivent être recherchées pour permettre au niveau national une stabilisation efficace et un accès beaucoup plus facile au marché.

Figure 9: Instabilité « Naturelle »

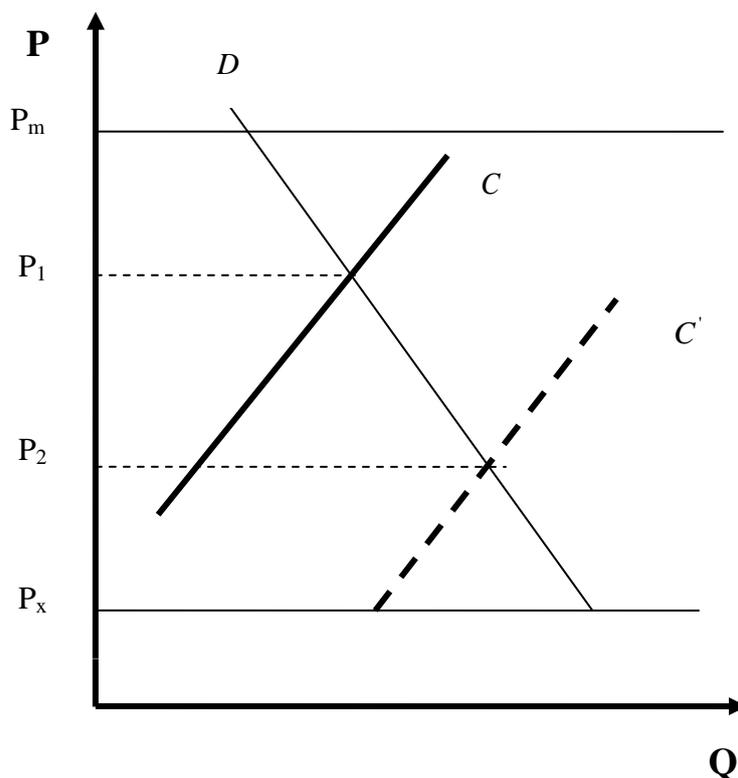


Figure 10: Instabilité « Importée »

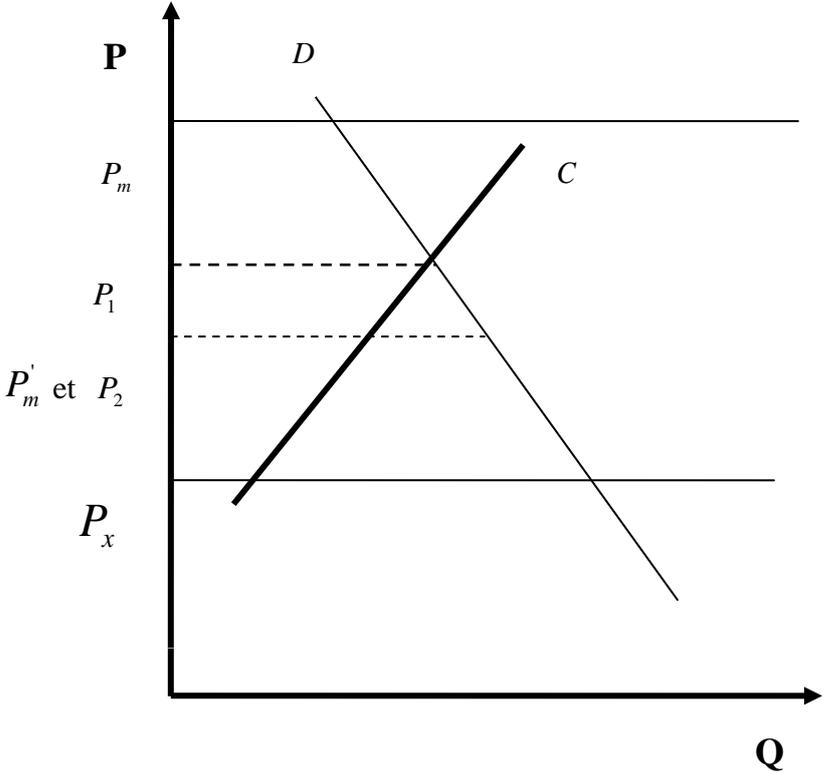
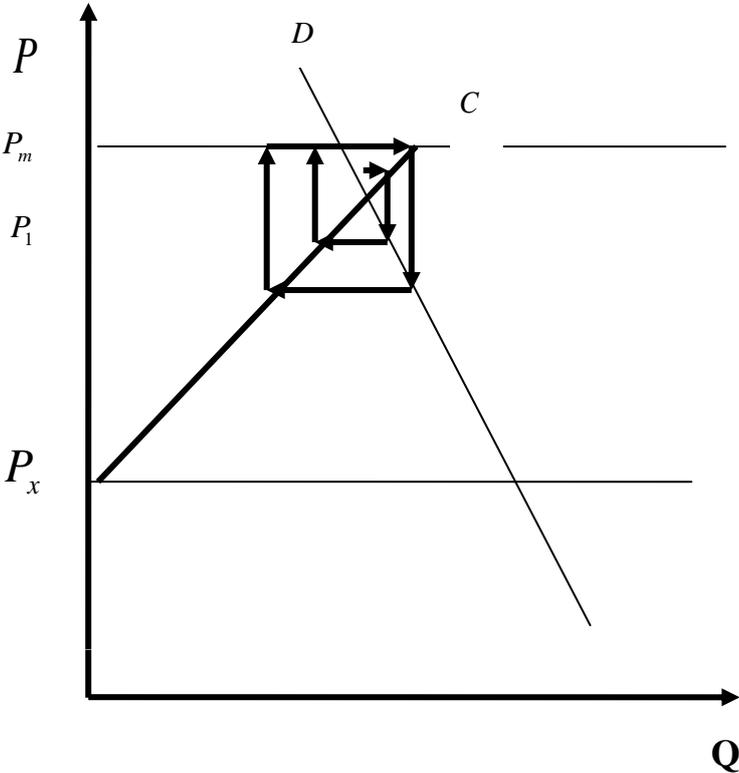


Figure 11: Instabilité « Endogène ».



2. La politique de l'accès au capital privé.

Le capital privé diffère du capital public représentant l'environnement économique de l'agriculteur. Il représente le capital individuel, détenu par l'exploitation. Nous proposons ici la politique du crédit agricole et de la traction animale.

2.1. La politique du crédit.

Par cette politique, nous envisageons un accroissement de la disponibilité du crédit de 50%.

Pourquoi du crédit ?

Il est admis que le manque de crédit est un obstacle important à la réalisation de la substitution du capital au travail dans la production agricole paysanne.

Le crédit agricole se définit comme une avance, en espèces ou en nature, destinée à des fins de production, de commercialisation ou de toute autre opération agricole. Plusieurs auteurs ont soutenu l'importance du crédit dans les politiques ou programmes de réduction de la pauvreté (Boussard, 1987 ; Stiglitz et Hoff, 1993 ; Von Braun et al., 1993 ; Nowak, 1993; Zeller et al., 1997 ; Diagne, 2002 ; Nguyen et al., 2002).

Le crédit est une opportunité de financer l'agriculture, notamment lorsqu'il y a une faiblesse de l'autofinancement des agriculteurs, un coût élevé des facteurs de production, une incertitude et une saisonnalité du revenu agricole par rapport aux dépenses agricoles (Diagne, 2002). Le crédit permet ainsi aux agriculteurs d'entreprendre des investissements agricoles plus importants ou plus novateurs, et beaucoup plus rentables, permettant d'accroître significativement l'intensité d'utilisation des inputs par hectare (Stiglitz, 1993).

L'accès au crédit est déterminant pour l'accroissement de la productivité et des revenus agricoles car il représente le canal le plus courant de l'accumulation privée.

Les agriculteurs du Plateau Central ne disposent généralement que de très peu de capacité d'épargne. Quand elle existe, l'épargne est généralement sous la forme de stocks de céréales ou d'animaux. Dans les périodes de bas prix, généralement en raison d'un léger décalage de l'offre par rapport à la demande momentanée, tout besoin monétaire des agriculteurs se traduit par la nécessité de vendre du stock à bas prix donc d'atteindre directement le capital de l'exploitation. Ainsi, faute de marché financier rural, les agriculteurs pauvres sont rigidifiés par le fait qu'il n'existe qu'un seul marché, celui des produits agricoles et aucune connexion avec les marchés financiers. L'insuffisance ou l'absence de crédit est considérée comme l'une

des causes importantes qui limitent l'adoption des nouvelles technologies dans le Plateau Central. L'existence d'un circuit de crédit est une condition indispensable pour que les agriculteurs prennent l'habitude de produire des surplus et de les commercialiser.

2.2. La politique de l'accès à la traction animale.

L'idée proposée ici est une mise à la disposition de chaque exploitant d'une traction animale à faible coût.

Pourquoi la culture attelée ?

L'impact de la culture attelée sur la productivité agricole est bien perçu par les producteurs. En plus de l'accroissement des rendements qu'elle suppose, la culture attelée permet de juguler la contrainte de la main-d'œuvre. L'option de la culture attelée, jugée techniquement à la portée des paysans a été fortement soutenue par les partenaires au développement. Ces soutiens ont été multiformes - adaptation à l'environnement socio-économique, recherche d'accompagnement et mise en place de Centres Nationaux pour la production et la diffusion d'Équipements Agricoles au Plan National (CNEA et APICOMA) -. En dépit des efforts consentis pendant plus de 30 ans, le sous-équipement des exploitations agricoles reste notoire, surtout celles du Plateau Central. L'absence d'un système de crédit durable a fortement limité l'accès des agriculteurs aux équipements agricoles. Le constat actuel est que toutes les actions menées n'ont pas permis à la mécanisation agricole de s'ancrer de manière irréversible dans la région.

3. Conclusion.

Compte tenu de la multiplicité des acteurs, des facteurs en jeu et des interactions très complexes, il est très difficile d'élaborer des politiques économiques de soutien à l'agriculture en se basant sur une simple observation des faits. Des modèles sont alors utilisés pour aider à démêler le vrai du faux et à orienter les décideurs dans le choix des politiques économiques. En réduisant la représentation de l'univers étudié, les modèles facilitent sa compréhension. L'un des avantages des modèles, méthode d'analyse adoptée dans cette étude, est effectivement de permettre cette simulation des mesures de politiques proposées sur les décisions de production et de consommation et sur les effets sur les revenus en terme de sortie de pauvreté.

CHAPITRE 5. LE MODELE MATA DU SECTEUR AGRICOLE DU PLATEAU CENTRAL.

Il existe dans la littérature différentes approches de modélisations utilisées comme appui à la prise de décision. Le choix de l'approche doit être guidé par sa capacité à représenter d'une façon rigoureuse la réalité. Cependant, lors de l'analyse des résultats, il faut être conscient des hypothèses de bases qui ont servi à la modélisation. En effet, la modélisation étant une représentation stylisée de la réalité, elle n'est valable que dans la mesure où aucune relation essentielle n'a été omise. De ce fait, les hypothèses prises pour la simplifier ne doivent pas être trop éloignées du réel.

Notre approche tient compte de cette exigence en considérant les différentes contraintes de la région : les techniques de production, le risque, le temps et les coûts de commercialisation comme éléments importants dans l'organisation du secteur agricole du Plateau Central. La programmation mathématique est utilisée pour simuler le comportement des ménages agricoles.

Après avoir décrit succinctement les principes du modèle MATA, nous présentons dans ce chapitre le modèle du secteur agricole du Plateau Central. Nous discutons ensuite du calibrage et de la validation du modèle.

1. Les principes du modèle MATA.

MATA (Multilevel Analysis Tool for Agriculture) est un micro-macro modèle de simulation qui évalue l'impacte de toute modification du contexte socio-économique sur la performance économique du secteur agricole. C'est un outil qui permet d'obtenir des informations sur la situation spécifique de chaque agent économique (Gérard et al., 1998).

L'originalité de MATA repose sur la place donnée aux comportements micro-économiques des acteurs du secteur (agriculteurs, transformateurs et consommateurs) tout en offrant, à la suite de processus d'agrégation successifs, un ordre de grandeur de l'impact au niveau régionale ou nationale. Pour plus d'informations sur les aspects méthodologiques, voir Gérard et al. (1995 et 1998)

Les exploitations agricoles sont les cellules de base du module « production agricole », module clé de notre étude. Leurs comportements individuels sont confrontés sur des marchés

à des échelles différentes, marché du travail et de la terre au niveau du village et marchés des produits au niveau régional ou national.

L'analyse est basée sur une sélection des grands types d'exploitations agricoles et leur représentation par des modèles de programmation mathématique non linéaire. Chaque exploitation est représentée par un processus de décisions face à l'ensemble des activités économiques envisageables sous la forme d'une optimisation sous contraintes. Pour la prise en compte du risque dans le processus de décision, le choix s'est porté sur un modèle espérance –variance (Markowitz, 1959), modifié pour faire varier l'aversion pour le risque en fonction de la richesse du décideur.

L'hypothèse de base est que l'agriculteur cherche à maximiser une fonction d'utilité de type E-V. Laquelle est employée pour l'analyse de revenu espéré et de la dispersion conformément à la théorie du choix de portefeuille développée par Markowitz (1959). Cette théorie suppose que l'agent économique opère un « Trade-off » entre le risque et le revenu espéré en vue d'obtenir un portefeuille optimal.

Appliquée à l'agriculture, elle suppose que les possibilités de choix de l'agriculteur sont situées sur une frontière qui indique plusieurs niveaux de risques associés à de différents niveaux de revenus espérés. Ainsi, en dérivant la fonction (ce qui équivaut à minimiser la variance) sous la contrainte du revenu espéré, on établit que le choix de l'agriculteur dépend de son degré d'aversion pour le risque.

Théoriquement, la fonction objectif peut s'écrire comme suit :

$$MaxU(W_F) = E(W_F) - 1/2 * \sigma_{W_F}^2 * AV_F \quad (1)$$

$E(W_F)$, représente la richesse espérée de l'exploitant F,

$\sigma_{W_F}^2$, la variance de la richesse espérée

AV_F , le coefficient d'aversion pour le risque, qui est endogène et inversement proportionnelle à la richesse.

$$E(W_F) = \sum_a A_{F,a} * E(P_a) \quad (2)$$

Avec :

$A_{F,a}$, le volume d'actifs "a" de l'exploitation "F" et

$E(P_a)$, les prix espérés associés à ces actifs.

La richesse (2) est définie comme la somme de la valeur des actifs.

Les actifs considérés sont la terre, l'équipement, les animaux, les liquidités et l'épargne.

Le risque associé à la richesse de l'exploitation pour une période donnée dépend de son portefeuille d'activités et de ses actifs.

$$\sigma_{W_F}^2 = \sum_a (CV_a * E(P_a) * A_{F,a})^2 + \sum_{act} (CV_{act} * E(MB_{act}))^2 \quad (3)$$

Avec :

CV_a , le coefficient de variation associé à l'actif

(act), toutes les activités économiques possibles de l'exploitation à l'intérieur comme à l'extérieur (cultures, élevage, emplois hors exploitation, etc.),

$E(P_a)$, les prix espérés,

$E(MB_{act})$, la marge brute espérée pour chaque activité et

CV_{act} , les variations de la marge brute.

Par simplification on suppose que les covariances entre les activités sont nulles.

Les contraintes usuelles sont considérées au niveau des exploitations agricoles. Elles concernent les données agronomiques, la dotation en facteurs (terre, travail, capital), la situation économique de l'exploitation (flux de trésorerie, épargne, investissement).

Ainsi, la superficie allouée pour chaque culture X_j est soumise à sa disponibilité définie par la somme de la terre possédée ($Laown$), achetée (Lp) et louée ($Lrin$) (selon les cas) à laquelle on soustrait la terre vendue (Ls) ou louée pour une utilisation extérieure ($Lrout$).

Le même type d'équation contraint l'allocation du travail, familial et salarié, le recours à la traction animale et aux machines) :

$$\sum_j X_j \leq Laown + Lp - Ls + Lrin - Lrout \quad (4)$$

Dans le cas de notre étude, il n'y a pas de possibilité de vente, d'achat ni de location de la terre compte tenu des caractéristiques du système foncier.

Les prix des inputs et des outputs, les possibilités d'accès au marché du crédit, le niveau de taux d'intérêt et des salaires, les opportunités d'emplois hors de l'agriculture et la croissance démographique sont exogènes.

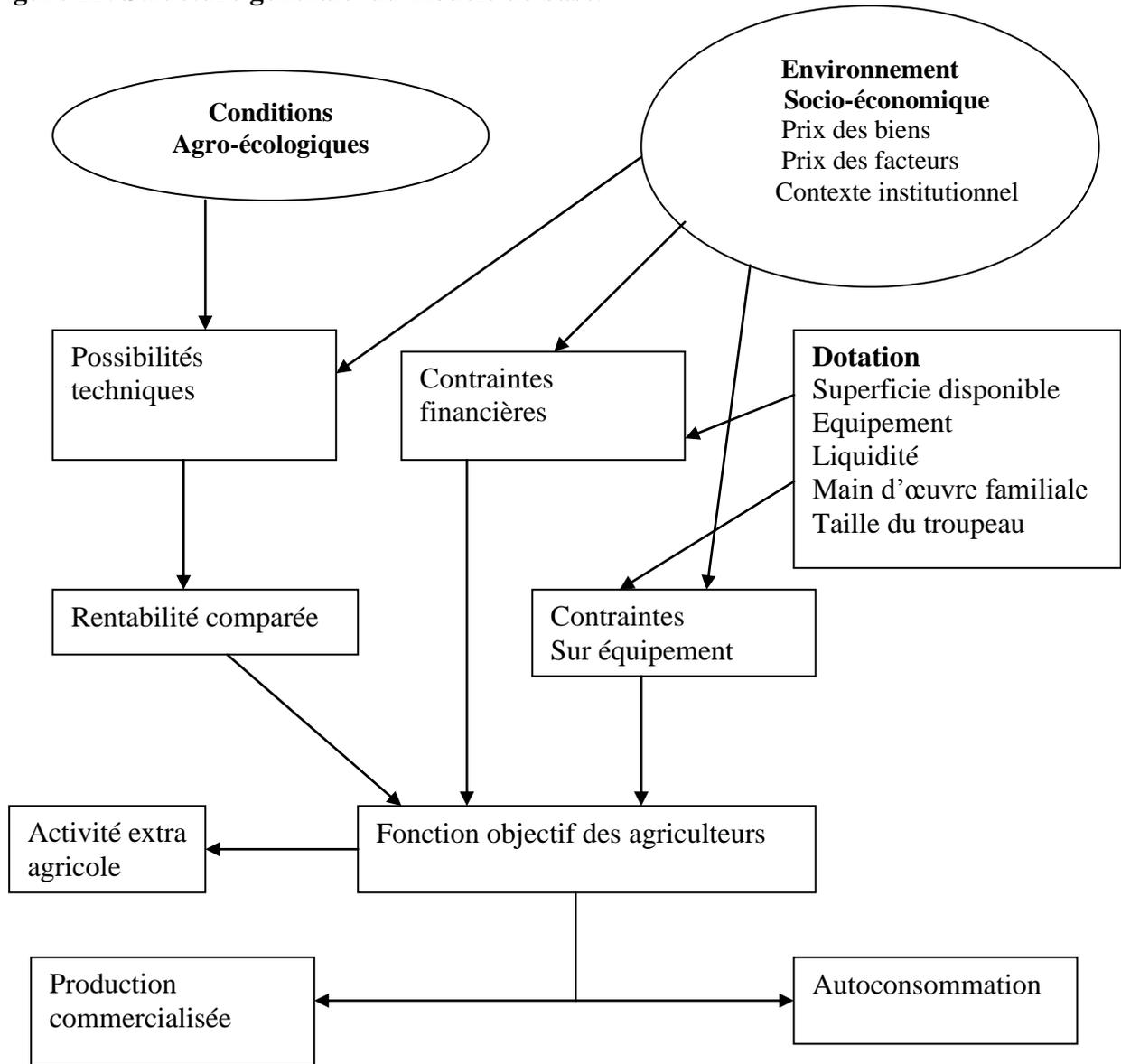
S'il n'existe pas de pénurie sur le marché des inputs, leur utilisation est contrainte par la trésorerie. Ainsi, à chaque période, les dépenses telles que les coûts de production, (C_{act}), la consommation ($Cons$), l'acquisition de biens d'épargne et d'investissement, (Inv) doivent être couvertes soit par des liquidités issues des périodes précédentes ($Pcash$) soit par les gains actuels ($Earn_{act}$) soit par le recours à l'emprunt (B).

$$\sum_{act} C_{act} + Cons + Inv + Sav = \sum_{act} Earn_{act} + Pcash + B + Tcash \quad (5)$$

La consommation est définie par un montant incompressible auquel s'ajoute une partie du bénéfice espéré définie en fonction d'une propension à consommer. Dans l'équation (5) qui représente les entrées et les sorties de la « caisse » de l'exploitant, on s'attache à prendre en compte précisément les décalages dans le temps entre décaissements et recettes et les choix reposent sur la richesse espérée en fin d'année.

Ainsi, cette représentation de l'activité agricole en tenant compte de l'hétérogénéité des conditions de production présente une grande importance. Elle porte beaucoup d'attention tant d'un point de vue agronomique qu'économique, aux imperfections des marchés réels auxquelles sont confrontés les producteurs, ainsi qu'à leurs réactions aux risques. Le schéma ci-dessous reproduit une structure simplifiée de notre modèle de base.

Figure 12: Structure générale du modèle de base.



Source : Adapté à partir de Gérard et al., 1998.

2. Présentation générale du modèle de base des ménages agricoles.

Dans ce paragraphe, nous présentons le détail du modèle de ménages agricoles du Plateau Central avec prise en compte du risque, du temps et des coûts de commercialisation. Le modèle tient compte des caractéristiques mais aussi des interrelations existantes ou possibles entre les différentes catégories d'exploitations. Il s'agit de reproduire le processus de décision de ces agents économiques compte tenu des opportunités et contraintes définies par leur environnement.

2.1. La prise en compte du risque dans le modèle.

Dans le Plateau Central, les exploitations agricoles, comme toute autre exploitation font face à plusieurs facteurs de risque qui se traduisent par des fluctuations de la production et des revenus. Maatman et al. (1996) énumèrent une liste de facteurs de risques auxquels les agriculteurs peuvent être confrontés pendant et après la campagne agricole et les stratégies développées par ces derniers pour les minimiser.

On peut distinguer quatre aspects dans l'analyse du comportement du producteur face au risque : les sources de risque, les perceptions du risque, les alternatives face au risque et les décisions de gestion du risque.

La formalisation des décisions en incertitude est délicate car des processus complexes et variés sont à l'œuvre. Plusieurs approches sont possibles. Dans cette étude, nous avons retenue celle la plus usitée dans les modèles d'exploitation agricole : c'est le modèle espérance – variance de Markowitz (1959).

Le modèle espérance - variance de Markowitz consiste à définir une fonction d'utilité à partir de la moyenne et de la variance des gains espérés. L'approche est la suivante :

on propose une fonction : $U = \bar{Z} - A \sigma_z^2$

Avec :

U = fonction d'utilité

Z = somme des gains

A = coefficient d'aversion pour le risque

Si A positif, la fonction Utilité est croissante avec l'espérance des gains et décroissante avec le risque ; en d'autres termes, cela signifie que l'aversion pour le risque réduit l'utilité du revenu.

Pour A négatif, la préférence pour le risque augmente l'utilité du revenu.

La représentation de cette approche montre toute la difficulté à formaliser les décisions en incertitude. Toutefois, elle a été largement utilisée et son succès s'explique pour l'essentiel, au fait que les modèles issus ont permis, dans beaucoup de cas, de reproduire assez fidèlement des comportements observés (Boussard, 1970). C'est la raison pour laquelle elle a été retenue pour formaliser le comportement des ménages agricoles.

Le principal souci dans cette approche est celui de l'estimation du coefficient d'aversion pour le risque. Suite aux travaux de Pratt (1964), on considère généralement que l'aversion pour le risque est décroissante avec la richesse d'un individu et ceci est conforme au bon sens : un agent économique disposant d'avoirs importants peut se permettre, sans pour autant mettre sa survie en danger, de perdre beaucoup plus qu'un pauvre (Boussard, 1987).

2.2. La dynamique récursive du modèle.

Dans le choix d'une représentation dynamique, on peut soit considérer qu'elle est constituée d'une série d'équilibres temporaires, reliés d'une période à l'autre par de relations particulières sur l'offre de facteurs par exemple : c'est la dynamique récursive ; soit prendre en considération un comportement intertemporel des différents agents, qui ne cherchent pas seulement à optimiser leurs choix en fonction de la période courante, mais prennent en considération l'évolution dans le temps de ces paramètres. Dans ce cas la construction d'un modèle dynamique repose sur le choix arbitraire d'un horizon temporel, dont les conditions terminales doivent être fixées, et dans certains cas d'un taux d'actualisation, ce qui influence également les résultats.

Dans le cas des modèles dynamiques récursifs, la représentation de l'évolution de l'économie est fondamentalement différente dans le sens qu'elle suppose que l'économie à une période donnée doit s'ajuster de manière adaptative à l'évolution des conditions d'environnement économiques (ces dernières étant en partie liées aux choix des périodes précédentes) et qu'il peut y avoir des erreurs durables qui entraînent des dynamiques très différenciées (Piketty, 2000).

Nous supposons dans notre analyse que les agents économiques cherchent à maximiser leur objectif d'utilité sur un horizon annuelle. On suppose pour chaque année, que les producteurs ont un comportement d'optimisation qui détermine leur choix de consommation et de production en fonction de leur environnement économique. Le modèle est récursif au sens où

les résultats de chaque année influencent l'année suivante, ce qui permet une simulation sur longue période.

Plusieurs éléments justifient cette approche :

- les réactions des agents économiques ne sont pas toujours instantanées ;
- un processus d'accumulation de richesse ne permettra des sauts technologiques qu'après un certain délai. De même, une tendance à l'appauvrissement se traduisant par une décapitalisation, entraînera graduellement des changements d'itinéraires techniques ou le recours à d'autres activités économiques ;
- l'évolution de certaines variables est lente (environnement par exemple).

Les liens récursifs concernent ici les résultats économiques et les dotations en facteurs fixes. Les conditions des marchés financiers et les résultats économiques déterminent chaque année la contrainte de liquidité. La croissance démographique est prise en compte ainsi que le contexte économique général.

3.3. La prise en compte des coûts de commercialisation : transport, stockage et coûts de transaction.

La prise en compte des coûts de commercialisation au même titre que les coûts de production pose la délicate question de la mesure de leurs « valeurs ».

Les coûts de transaction

Bien qu'indéniables, les coûts de transaction ne sont pas facilement quantifiables et s'ils le sont, c'est bien souvent a posteriori. L'unité de mesure peut être monétaire comme les sommes payées par certains producteurs à des intermédiaires pour rendre moins aléatoires et abrégé les négociations en vue d'écouler plus facilement leur marchandise auprès de gros commerçants, Le Goulven cité par Fraval (2000). Bien souvent les coûts de transaction correspondent à du temps passé, dans certaine mesure, cela revient à une perte monétaire si l'on juge qu'un temps excessif passé en négociation ou recherche d'information aurait pu, à la place, être affecté à une activité rémunératrice (Fraval, 2000). Dans le modèle, les coûts de transaction représentent les frais supportés par les producteurs dans la recherche des « démarcheurs » et dans la négociation pour l'écoulement de leurs produits.

Les coûts de transport.

Les coûts de transport sont les frais supportés par les producteurs pour le transport des produits agricoles des champs au lieu de vente.

Les coûts de stockage et de conditionnement.

Les coûts de stockage et de conditionnement restent liés aux frais supportés par les producteurs pour la recherche du matériel de stockage et de conditionnement des produits agricoles. Ces frais incluent également les pertes encourues par les producteurs lorsqu'ils bradent leur production faute de matériels de stockage et de conditionnement.

Les coûts de commercialisation sont l'ensemble de ces coûts de transaction, des frais liés au transport des produits agricoles et à leur stockage.

En ce qui concerne les frais liés à la commercialisation des intrants, prenons en exemple un fournisseur d'intrant d'une zone quelconque A. Il doit livrer les intrants dans un point B de la région. Compte tenu de l'état défectueux des routes, ils supportent en plus des frais de carburant et de transport, des frais pour réparation du camion accidenté en cours de chemin. Ces frais peuvent être également liés au temps mis en plus du temps qu'il devrait mettre sur une route relativement en bon état. Dans ce cas, s'il devait exercer une autre activité rémunératrice, il ne pourrait y consacrer que le peu de temps qui lui reste, ce qui représenterait pour lui un important manque à gagner. Le prix des intrants à l'arrivée serait sans doute plus élevé que le prix qu'il devrait être dans une situation relativement favorable.

3. La description générale du modèle.

Dans cette partie, nous formulons le modèle du secteur agricole de la région. Nous définissons les variables de décision, des variables d'état et des équations. Les données, pour chaque paramètre et pour chaque type d'exploitation sont des moyennes de quatre campagnes agricoles (2004 - 2008). Ces données seront présentées en annexes. **Dans le but de faciliter la compréhension du modèle, les paramètres seront écrits en majuscule et les variables de décision en minuscule.**

Les hypothèses du modèle sont les suivantes :

- Les agriculteurs sont rationnels et saisissent toutes les opportunités qui leur sont offertes pour maximiser leur utilité,
- Ils ne peuvent pas affecter les prix du marché (ont dit qu'ils sont « Price taker »), les prix sont donc exogènes.
- Le coton et le sésame n'ont pas été pris en compte dans le modèle pour deux raisons : Le plateau central n'est pas une région cotonnière et sa production en sésame reste très négligeable (0.4% de la production nationale).
- l'horizon de planification est de dix (10) ans.
- Les actifs agricoles sont les individus ayant au moins 15 ans.
- Le nombre d'actif n'évolue pas : nous considérons que l'exode rural explique la stabilité de ce nombre.
- le taux de croissance annuel de la population est de 2.35

En début d'année, chaque type d'agriculteur est doté d'une certaine quantité de ressources productives (terre, liquidités, équipement, main d'œuvre, cheptel). Ses liquidités disponibles résultent des performances de son système de production des années passées.

3.1. Les Différentes activités des agriculteurs.

3.1.1. Les activités agricoles

Les saisons

L'année est divisée en deux saisons : Une première saison pluvieuse qui va de juin à novembre. Cette saison se caractérise par une grande mobilisation de la main d'œuvre

familiale pour la mise en cultures des céréales (mil, sorgho, maïs, riz pluvial et irrigué en complément), des autres cultures vivrières (niébé, voandzou) et de l'arachide. Une deuxième saison sèche qui se caractérise par les activités dites de contre saison. Pendant cette période, les agriculteurs produisent essentiellement pour la vente du riz irrigué, du maïs frais et des légumes. C'est aussi pendant cette période que l'exode vers la ville à la recherche d'emploi rémunérateur est très important.

Soient :

S l'ensemble des périodes culturales ;

$S = \{ S_1, S_2 \}$ où S_1 représente la saison pluviale et S_2 la saison sèche.

- **Les activités culturales.**

Les activités culturales sont déterminées en termes de monocultures. Ces activités agricoles sont réalisées par des techniques et des équipements différents suivant les exploitations. Dans le modèle, chaque activité est caractérisée par un ensemble de coefficients qui constitue un vecteur. Un coefficient déterminé d'une activité, est relatif à une inéquation ou une équation déterminée. Il exprime la quantité de la ressource à laquelle correspond l'inéquation ou l'équation en question qui est consommée ou apportée par la pratique du niveau unitaire de l'activité. L'une des hypothèses fondamentales est que ces coefficients sont constants, quel que soit le niveau d'activité.

Soient :

ACT l'ensemble des activités culturales.

$ACT = \{arach, nieb, mil, voand, soblanc, sorouge, maïs, riz, oig, tom, caro, aleg\}$ (4)

Avec : oig = oignon, tom = tomate, $caro$ = carotte, $aleg$ = autres légumes, riz = riz, $arach$ = arachide, $nieb$ = niébé, mil = mil, $voand$ = voandzou, $soblanc$ = sorgho blanc, $sorouge$ = sorgho rouge, $maïs$ = maïs.

De l'ensemble de ces activités culturales, douze types de produits sont attendus.

J l'ensemble de ces produits

$J = \{ ara, ni, mi, vo, sob, sor, mai, ri, oi, to, car, al \}$ (5)

TEC l'ensemble des technologies pratiquées par les exploitants

$TEC = \{tecrain_1.man, tecrain_1.trac, tecrain_1.mec, tecrain_2.man, tecrain_2.trac, tecrain_1.mec, tecir_1.man, tecir_1.trac, tecir_1.mec, tecir_2.man, tecir_2.trac, tecir_2.mec\}$ (6).

Les activités peuvent être pratiquées par la technique d'irrigation en saison 1 (*tecir1*) c'est essentiellement la monoculture du riz, la technique d'irrigation en saison 2 (*tecir2*) elle concerne les cultures maraichères, le riz et le maïs et enfin par la technique pluviale (*tecrain*) qui est appliquée aux cultures pluviales, de la saison 1.

EQUI l'ensemble des équipements disponibles pour l'agriculteur.

$EQUI = \{man, trac, mec\}$ (7).

Les exploitations peuvent être équipées manuellement (*man*) ce qui est très souvent le cas des exploitations pauvres, peuvent disposer de la traction animale (*trac*) ou la mécanisation (*mec*) très rare mais pas absente.

Les pratiques de culture rencontrées dans la région combinent les techniques et les équipements cités ci-dessus. Au total, quarante deux (42) combinaisons s'y pratiquent et ont toutes été retenues par le modèle.

JTEC *JTEC* est l'ensemble de ces combinaisons qui permet au modèle de ne prendre en compte que ces techniques pratiquées.

$JTEC = \{arach.rt.tecrain1.man.s_1, arach.rt.tecrain.trac.s_1, arach.rt.tecrain.s_1, \dots, aleg.tecir_2.mec.s_2\}$ (8).

(8) signifie par exemple que les opérations culturales de l'arachide, cultivé par la technique pluviale (*tecrain*) en saison 1 sur les terres pluviales (RT) se pratiquent soit manuellement, par la traction animale ou par la mécanisation.

3. 1. 2. Les activités non agricoles.

Les activités agricoles ne sont pas les seules activités pratiquées par les agriculteurs ruraux. Généralement, pendant la saison sèche où il y a peu d'activités agricoles, la population, surtout celle masculine migre vers les villes pour travailler en tant qu'ouvrier dans le bâtiment ou dans l'industrie. Les agriculteurs peuvent aussi, durant cette période, mener des activités commerciales et artisanales. Ce qui représente une source non négligeable de revenu pour la famille.

3. 2. Les différents types d'agriculteurs.

EX , l'ensemble des types d'agriculteurs.

$EX = \{ex_1, ex_2, ex_3\}$ (I) où ex_1 désigne les ménages « pauvre », ex_2 les « moyens » et ex_3 les ménages « riches ».

Y_e , l'ensemble des années sous simulation.

$Y_e = \{Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_{10}\}$

3.3. Les principales équations du modèle.

Disponibilité et allocation de la terre.

- **Les terres de culture disponibles.**

Les terres cultivables restent hétérogènes et sont souvent spécifiques à un type d'activité. Les terres pluviales sont consacrées aux cultures traditionnelles et à celles de rente (mil, sorgho, maïs, arachide, niébé, voandzou). Nous avons déjà mentionné que dans le cas de la région du plateau central, en plus de ces terres pluviales, on rencontre des parcelles dans les zones aménagées qui accueillent des agriculteurs en saison des pluies et en saison sèche pour la monoculture du riz. Les légumes sont cultivés dans des parcelles non aménagées. Pour rendre compte de la réalité du terrain, et pour ne pas alourdir le modèle nous prenons en compte ces deux types de terre.

Soit T l'ensemble des terres cultivables.

$T = \{IRT, RT\}$

Où : IRT sont les terres irriguées et RT sont les terres pluviales,

$SUPERF_{reg,ex,t,s}$ désigne la disponibilité totale en terre cultivable (en ha) dans la région reg du type de terre t , en saison s pour le ménage agricole ex . Cette superficie est constituée par les terres effectivement mises en culture. Compte tenu de la pression démographique dans la région précédemment montrée la jachère est pratiquement inexistante.

- **L'allocation des terres aux activités culturelles.**

Les besoins en terre pour les différentes cultures sont présentés ici par la variable endogène

$\chi_{reg,ex,t,act,tec,equi}$ qui détermine la superficie cultivée (en hectare) de l'activité *act* sur le type de terre *t* avec la technique *tec* et l'équipement *equi* en saison *s* pour le ménage agricole *ex* dans la région *reg*

$\chi_{reg,ex,t,act,tec,equi}$ est une variable endogène dans la mesure où l'on cherche à ce que le modèle détermine la meilleure allocation possible de la terre aux différentes activités agricoles. Une allocation optimale qui sera fonction des ressources (terres, travail, coûts des facteurs de production), du niveau des rendements et des prix des produits agricoles, du niveau souhaité d'autosuffisance alimentaire, etc.

Compte tenu du caractère dynamique du modèle et pour rendre compte de la stabilité des superficies disponibles, les variables suivantes ont été prises en compte :

$laown_{reg,ex,t,s}$ détermine la quantité de type de terre *t* effectivement disponible en période *s* pour le agriculteur *ex*. Elle est égale à la quantité de terre disponible $SUPERF_{reg,ex,t,s}$ à laquelle s'ajoute la quantité de terre transférée de la période antérieure $S - 1$.

$laofin_{reg,ex,t}$, la quantité de terre *t* disponible à la fin de l'année pour le ménage agricole *ex*

$NFA_{reg,ex}$, le nombre de ménage agricole de type *ex*

Les équations de la contrainte de terre.

Suite à la loi de la Réorganisation Agricole Foncière (RAF) de 1984, les terres agricoles appartiennent au domaine national. En d'autres termes, les exploitants ont le statut d'usufruitiers; en outre, le droit d'affectation de la terre pourrait être remis en cause à tout moment par l'État ou la communauté rurale au gré des intérêts publics. Pour cette raison, le concept de marché foncier en milieu rural n'existe pas, du moins au sens légal. Cependant, dans la réalité, il existe un marché foncier illégal, donc peu transparent, entre paysans, qui pratiquent assez fréquemment la location ou le prêt de domaines fonciers. Ce marché étant

opaque et codifié, Il serait difficile d'obtenir une estimation quantitative fiable des transactions foncières.

Par conséquent, dans les équations relatives à l'occupation des terres, nous n'avons pas tenu compte des possibilités de vente, d'achat, de location ni de prêt des terres.

La demande et l'offre de la terre doivent satisfaire aux équations suivantes :

$$\sum_{act} \sum_{tec} \sum_{equi} x_{reg,ex,t,act,tec,equi,s} \leq laown_{reg,ex,t,s} \quad (1)$$

$$laown_{reg,ex,t,s} \geq 0 \quad (2)$$

$$laown_{reg,ex,t,s} - laown_{reg,ex,t,s-1} = SUPERF_{reg,ex,t,s} \quad (3)$$

$$laown_{reg,ex,t,s} - laofin_{reg,ex,t} = 0 \quad (4)$$

Où

reg désigne la région

ex les types d'agriculteurs

t les types de terre

s les différentes saisons

act les types d'activités

tec le type de technique culturale pratiquée

equi les types d'équipement

Disponibilité et allocation de la main d'œuvre.

La main d'œuvre familiale disponible est allouée entre le travail agricole sur l'exploitation, à l'extérieur de l'exploitation et le travail non agricole en fonction des besoins sur l'exploitation, des opportunités de travail à l'extérieur et du salaire espéré. La somme des besoins en main d'œuvre des activités culturales ne devrait pas excéder le travail familial disponible pendant une période donnée, plus la main d'œuvre salariée si besoin et moins le travail familial cédé à l'extérieur. En plus de nos enquêtes d terrain, nous avons eu recours à plusieurs études pour l'estimation de la disponibilité et de l'allocation de la main d'œuvre agricole.

Plusieurs études villageoises réalisées dans le plateau central ont essayé d'analyser la structure des exploitations, d'estimer le nombre d'actifs par exploitation et les quantités de travail disponibles (Broekhuysse, 1983; Prudencio, 1986 ; Dugué, 1987 ; Matlon et Fafchamps, 1988; INERA, 1993). Sur la base de ces études, Roth (1986) et Maatman et al., (1995) ont essayé de calculer la disponibilité de la main d'œuvre dans « une exploitation représentative » du plateau central. Ces derniers estiment que l'exploitation représentative est composée de 10 personnes dont 5 ont plus de 15 ans y compris le chef de famille. Ce sont ces actifs qui sont censés fournir la quasi totalité de la main d'œuvre. Les personnes en dessous de 15 ans ne sont pas considérées comme des actifs bien qu'ils contribuent aux activités de l'exploitation. Ils estiment qu'un actif masculin travaille 7 heures par jour contre 6 heures pour une femme. Dans notre étude, nous avons considéré que les hommes et les femmes peuvent réaliser les mêmes travaux avec la même efficacité. Compte tenu du caractère saisonnier de l'activité agricole, la contrainte de la main d'œuvre est écrite pour chaque période.

Soient :

AG l'ensemble des actifs constituant la main d'œuvre familiale.

$NOACTIF_{reg,ex,ag,s}$, le nombre d'actifs ag, pour le type de ménage agricole ex en saison s de la région reg.

$J_DISPO_{reg,ex,s}$, le nombre de jours de travail familial disponible pour le type d'agriculteurs ex, en saison s.

On définit alors la main - d'œuvre pour la période s (en jours de travail), $ACTIF_{reg,ex,ag,s}$ de la manière suivante :

$$ACTIF_{reg,ex,ag,s} = NOACTIF_{reg,ex,ag,s} * J_DISPO_{reg,ex,s} \quad (5)$$

Où ag désigne la catégorie d'actif.

Si le travail salarié reste modeste, il n'est pas absent du système de production de la région. Nous supposons que la main-d'œuvre familiale, consacrée aux activités culturelles varie à certaines périodes de la campagne. Ce qui oblige le modèle à prendre en compte le fait que le travail peut être engagé et qu'il est même possible pour la main d'œuvre familiale de travailler sur d'autres exploitations. Nous désignons par :

$labin_{reg,ex,s,act,ag}$ la main d'œuvre salariée (en jours de travail) achetée par le ménage agricole ex en saison s pour l'activité culturelle act .

$labout_{reg,ex,s,act,ag}$ la prestation de la main d'œuvre familiale (en jours de travail) du type d'agriculteur ex , en saison s pour l'activité act .

Matlon et Fafchamps (1988) définissent la main d'œuvre requise comme étant le nombre de jours nécessaire à la réalisation d'une activité bien définie d'une manière satisfaisante et complète. C'est le temps (ou demande de main -d'œuvre) nécessaire à l'accomplissement entier d'une opération culturelle à une période donnée. Ce temps est fonction du cycle de croissance des cultures, du type de sol, des besoins des cultures, de la période d'exécution. Mais c'est surtout et c'est essentiellement les moyens de production de l'exploitant qui détermine la main d'œuvre à mobiliser.

Désignons par :

$BMO_{reg,act,t,tec,equi,ag,s}$ Les besoins en main d'œuvre pour un hectare de culture selon le type d'activité act , le type de terre t le type de technique tec , d'équipement $equi$ et de saison s

$trav_{reg,ex,act,ag,s}$, la variable endogène qui détermine la quantité de main-d'œuvre pour l'activité act . Cette variable est déterminée par les coefficients techniques (BMO).

Le modèle prend en compte deux activités non agricoles : le travail sûr et régulier

$labors_{reg,ex,ag,s}$ et celui incertain et irrégulier $laboroff_{reg,ex,ag,s}$.

La prise en compte des activités non agricoles.

Il est très difficile de trouver des données réelles sur les opportunités de travail non agricole par type d'exploitation. Toutefois, des entretiens menés lors de nos enquêtes et des données sur le revenu non agricole de la région nous ont permis d'estimer ce quota de travail non agricole par type d'exploitation. Nous avons d'abord déterminé le nombre de jours de travail extérieur disponible en divisant le revenu extérieur de la région par le salaire moyen d'un travailleur non qualifié. Nous avons ensuite déterminé le nombre de jours de travail extérieur par type d'exploitation au prorata du nombre d'actifs. Plus on a d'actifs plus les opportunités de travail à l'extérieur de la sphère agricole sont grandes.

$WS_{reg,ex,ag,s}$, désigne le nombre de jours de travail non agricole sûr et régulier pour le ménage agricole de type ex en saison s

$WI_{reg,ex,ag,s}$, celui irrégulier

Les équations relatives à la contrainte de la main d'œuvre sont les suivantes :

$$\sum_t \sum_{tec} \sum_{equi} BMO_{reg,act,t,tec,equi,ag,s} * x_{reg,ex,t,act,tec,equi,s} - labin_{reg,ex,act,ag,s} + labour_{reg,ex,act,ag,s} = trav_{reg,ex,act,ag,s} \quad (6)$$

$$\sum_{act} trav_{reg,ex,act,ag,s} + labors_{reg,ex,ag,s} + laboroff_{reg,ex,ag,s} \leq ACTIF_{reg,ex,ag,s} * NFA_{reg,ex} \quad (7)$$

$$\sum_{ex} labour_{reg,ex,act,ag,s} - labin_{reg,ex,act,ag,s} \leq 0 \quad (8)$$

$$labors_{reg,ex,ag,s} \leq WS_{reg,ex,ag,s} * NFA_{reg,ex} \quad (9)$$

$$laboroff_{reg,ex,ag,s} \leq WI_{reg,ex,ag,s} * NFA_{reg,ex} \quad (10)$$

Le besoin de travail en traction animale et en mécanisation.

Nous l'avons déjà mentionné, l'utilisation de la traction animale et / ou du tracteur réduisent remarquablement le volume de travail nécessaire aux activités agricoles. Plusieurs auteurs ont mis l'accent sur l'économie de la main d'œuvre occasionnée par l'adoption de la traction animale. Cependant, très peu de données existent sur le temps de travail requis en traction animale et en mécanisation pour une opération culturale et pour un hectare de culture. Les seules données à notre disposition sont celles du département de mécanisation et des synthèses des études faites dans la région de l'Ouest du pays. Dans cette région, la traction animale et la mécanisation sont très usitées compte tenue de la culture du coton et des conditions pluviométriques qui sont meilleures à celles de la région du plateau Central. Sur

la base de ces données et en tenant compte de la maîtrise de la technique, de la durée des différentes saisons et des données de nos enquêtes auprès des producteurs, nous avons estimé les besoins requis en traction et en mécanisation par hectare de culture.

Le temps de traction et de mécanisation disponible par type d'agriculteur.

L'utilisation de la traction animale ou du tracteur dépend de plusieurs facteurs dont le statut social de l'agriculteur. Pour chaque type d'exploitation, la force de traction et de mécanisation disponible est fonction de la présence d'animaux de trait et de tracteur.

Dans le plateau central, on rencontre la traction asine et bovine. Cependant, la traction bovine est la plus utilisée. Les asins sont plutôt utilisés dans le transport d'eau et des hommes.

Pour les travaux champêtres, l'attelage est conduit par deux à trois personnes qui aident l'animal et l'outil pour labourer d'une manière très profonde le sol.

Une synthèse de quelques analyses et l'observation des activités culturelles sur la région nous permettent d'estimer la traction animale disponible à 40 jours. En effet, Matlon et Fafchamps estiment le temps disponible pour la préparation du sol de 2 à 10 jours et celui disponible pour le sarclage à 30 jours.

Le labour à la mécanisation est réalisé par le tracteur. La machine est conduite par une personne. Par logique, le temps de la mécanisation disponible est estimé à 10 jours.

Pour estimer le temps de traction et de mécanisation disponible pour chaque type d'agriculteur, nous avons pondéré ces temps (40 et 10 jours) par le nombre moyen d'animaux de trait et de tracteur dont dispose chaque type d'exploitation.

Soient :

$BTRACT_{reg,act,t,tec,s}$, les besoins en traction animale des différentes activités agricoles act selon le type de terre t de technique tec et de saison s .

$BMEC_{reg,act,t,tec,s}$, leurs besoins en mécanisation,

$GTRACT_{lat,s}$, le coefficient de pondération entre le nombre d'animaux de traction tat du ménage agricole et ses jours de traction disponibles en saison s ,

$GMEC_{me,s}$, le coefficient de pondération pour la disponibilité en mécanisation de chaque type d'agriculteur,

$ansto_{reg,ex,tat,s}$, la variable endogène de stock de bovin tat pour l'exploitation ex en début de chaque période s,

$mesto_{reg,ex,me,s}$, la variable endogène de stock de machine de chaque exploitation en début de chaque période.

L'agriculteur peut à une période donnée louer de la traction animale $anrent_{reg,ex,s,tat}$ pour les travaux de sa ferme (il est locataire) ou à l'extérieure pour les travaux d'autres fermes

$anloc_{reg,ex,tat,s}$ (il est propriétaire). Il peut également en acheter

$anpu_{reg,ex,tat,s}$ ou en vendre $ans_{reg,ex,tat,s}$.

Comme la traction animale, l'exploitation peut aussi louer la mécanisation $merent_{reg,ex,me,s}$ pour ses travaux champêtres ou à l'extérieur de son

exploitation $meloc_{reg,ex,me,s}$.

Il peut aussi en acheter $mapu_{reg,ex,me,s}$ ou en vendre $masell_{reg,ex,me,s}$.

Les équations relatives à la traction animale et aux équipements agricoles.

- Pour la traction animale

Comme pour les contraintes relatives à la main d'œuvre, la somme des besoins en traction des activités doit être inférieure ou égale à la force de traction disponible et l'agriculteur ne peut pas vendre plus de traction qu'il en dispose.

$$\begin{aligned}
 & \sum_{act} \sum_t \sum_{tec} \sum_{tat} x_{reg,ex,t,act,tec,"tract",s} * BTRACT_{reg,act,t,tec,s} \\
 & \leq \sum_{tat} ansto_{reg,ex,tat,s} * GTRACT_{tat,s} + \sum_{tat} anpu_{reg,ex,tat,s} * GTRACT_{tat,s} \quad (11) \\
 & - \sum_{tat} ans_{reg,ex,tat,s} * GTRACT_{tat,s} + \sum_{tat} anrent_{reg,ex,tat,s} - \sum_{tat} anloc_{reg,ex,tat,s}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& ans_{reg,ex,tat,s} * GTRACT_{tat,s} + anloc_{reg,ex,tat,s} \leq ansto_{reg,ex,tat,s} * GTRACT_{tat,s} \\
& + anpu_{reg,ex,tat,s} * GTRACT_{tat,s} \\
& \sum_{ex} anloc_{reg,ex,tat,s} - \sum_{ex} anrent_{reg,ex,tat,s} = 0 .
\end{aligned} \tag{12}$$

Où : $TAT = \{bov\}$ désigne un sous ensemble de TA , contenant les animaux de trait, ici le bœuf.

- **Pour la mécanisation.**

Les équations relatives à la mécanisation suivent la même logique que celles de la traction animale.

$$\begin{aligned}
& \sum_{act} \sum_t \sum_{tec} \sum_{me} x_{reg,ex,t,act,tec,"mec",s} * BMEC_{reg,act,t,tec,s} \\
& \leq \sum_{me} mesto_{reg,ex,me,s} * GMEC_{me,s} + \sum_{me} mapu_{reg,ex,me,s} * GMEC_{me,s} \\
& - \sum_{me} masell_{reg,ex,me,s} * GMEC_{me,s} + \sum_{me} merent_{reg,ex,me,s} - \sum_{me} meloc_{reg,ex,me,s}
\end{aligned} \tag{13}$$

$$\begin{aligned}
& masell_{reg,ex,me,s} * GMEC_{me,s} + meloc_{reg,ex,me,s} \\
& \leq mesto_{reg,ex,me,s} * GMEC_{me,s} + mapu_{reg,ex,me,s} * GMEC_{me,s}
\end{aligned} \tag{14}$$

$$\sum_{ex} meloc_{reg,ex,me,s} - \sum_{ex} merent_{reg,ex,me,s} = 0 . \tag{15}$$

L'indice me désigne le type de machine.

Les équations relatives à l'élevage et à la mécanisation.

- **L'élevage :**

En plus de l'activité agricole, les agriculteurs de la région pratiquent l'élevage des ruminants (bœufs, moutons, chèvres), de volailles (poules et pintades) et utilisent les bœufs pour la culture attelée. Cet élevage, qualifié d'épargne sur "pied" permet à l'exploitant de faire face à ses besoins monétaires surtout pendant les périodes difficiles. Il s'agit donc d'un élevage qui n'est pas principalement destiné à la vente, mais qui joue le rôle d'une assurance sociale.

Toutefois le bétail peut être vendu partiellement ou entièrement en année difficile ou en cas de catastrophe naturelle pour l'acquisition de vivres. Traditionnellement les agriculteurs les plus nantis capitalisent dans le bétail, le plus souvent à partir des revenus de l'agriculture. L'accumulation du bétail est un symbole de réussite sociale. Les flux de bétail (entrées-sorties) dans les exploitations varient en fonction de la saison. Les ventes sont plus importantes en mauvaise année pour permettre l'achat des vivres. Par contre elles sont faibles en bonne année et le surplus de la production vivrière peut être vendu pour acquérir quelques têtes de bétail. D'une manière générale, les petits ruminants (ovins et caprins) sont plus l'objet de spéculations que les bovins, en raison de la rapidité de leur cycle de production et de la facilité de leur commercialisation. Dans la région, les effectifs de bovins ne sont pas importants chez les agriculteurs car le transfert du gros bétail des éleveurs aux agriculteurs est encore embryonnaire.

Les équations du flux d'animaux :

$$NOANIM_{reg,ex,ta} + anpu_{reg,ex,ex,ta,s-1} - ansto_{reg,ex,ta,s-1} - ans_{reg,ex,ta,s-1} = ansto_{reg,ex,ta,s} \quad (16)$$

$$ansto_{reg,ex,ta,"s2"} + anpu_{reg,ex,ta,"s2"} - ans_{reg,ex,ta,"s2"} = anfin_{reg,ex,ta} \quad (17)$$

Où :

$TA = \{bov, cap, ov, vol\}$ désigne l'ensemble des animaux avec : bov = bovin, cap = caprin, ov = ovin et vol = volaille

$NOANIM_{reg,ex,ta}$, désigne le nombre d'animaux de type ta disponible pour chaque type d'agriculteur ex,

$anfin_{reg,ex,ta}$, la variable endogène déterminant le nombre d'animaux de type ta , pour le ménage agricole ex à la fin de l'année.

- **Les équations relatives au flux de machines.**

$$NOEQUI_{reg,ex,me} + masell_{reg,ex,me,s-1} - mapu_{reg,ex,me,s-1} - mesto_{reg,ex,me,s-1} = mesto_{reg,ex,me,s} \quad (18)$$

$$mesto_{reg,ex,me,"s2"} + mapu_{reg,ex,me,"s2"} - masell_{reg,ex,me,"s2"} = mafin_{reg,ex,me} \quad (19)$$

Où :

$ME = \{ tract \}$ désigne l'ensemble des machines. Avec Tract = tracteur.

$NOEQUI_{reg,ex,me}$, désigne le nombre de machine de type me en possession de l'agriculteur ex

$mafin_{reg,ex,me}$, le nombre de machine de type me en possession de l'agriculteur de type ex à la fin de l'année.

Les équations relatives à la contrainte d'eau.

- **La disponibilité en eau d'irrigation.**

Pour déterminer la quantité d'eau disponible pour l'irrigation, il est nécessaire de connaître la capacité des barrages. Ces données ont été tirées de l'étude du Programme de Gestion Intégrée des Ressources en eau du Burkina (GIRE), menée par Kaboré et Ouattara (2001). Comme nous l'avons dit plus haut, les barrages de la région servent aussi à l'abreuvement du troupeau. Pour évaluer la quantité d'eau journalière prélevée par le bétail, nous avons procédé de la manière suivante : D'abord, nous avons procédé à la collecte des informations sur les effectifs du bétail. Pour cela, nous avons pris contact avec le poste d'élevage de la province de *Ganzourgou*, qui a pu fournir seulement les statistiques de la campagne de

vaccination de 2002. Pour compléter la liste, nous avons concerté le personnel de la DGPSA. Ainsi on a pu établir un taux de croissance du bétail dans la région. Ensuite, sur la base des besoins quotidiens en eau par tête de bovin et de petit ruminant qui sont respectivement de 50 et de 20 litres, nous avons pu évaluer la quantité d'eau consommée théoriquement par le bétail.

- **Les besoins en eau d'irrigation des cultures.**

Le besoin en eau est défini comme la quantité d'eau nécessaire pour la réalisation d'un hectare de culture. Plusieurs études, nous ont permis d'estimer les besoins en eau des différentes cultures. Ce sont les études d'ONAT (1992), de Zida (1993), de Castellanet (1992) et de la FAO / IPTRID (2004). Selon l'ONAT (1992) et Zida (1993), il faut en plus des besoins en eau durant le cycle des cultures, 1 500 m³/ha pour la préparation / saturation du sol.

Les équations :

$$\sum_{ex} \sum_t \sum_{act} \sum_{tec} \sum_{equi} x_{reg,ex,t,act,tec,equi,s} * BEAU_{reg,act,tec} = water_{reg,ex,act,s} \quad (20)$$

$$\sum_{ex} \sum_t \sum_{act} \sum_{tec} \sum_{equi} water_{reg,ex,act,tec,s} - watra_{reg,s-1} + watra_{reg,s} \leq BAR_{reg,s} \quad (21)$$

Où :

$BEAU_{reg,act,tec}$, désigne les besoins en eau du type d'activité act

$water_{reg,ex,act,s}$, la quantité d'eau effectivement utilisée par l'exploitant ex pour la culture act en saison s

$watra_{reg,s}$, la quantité d'eau transférée par saison.

$BAR_{reg,s}$, la disponibilité en eau du barrage en saison s

Les équations relatives à l'utilisation des intrants.

Le faible niveau d'utilisation d'intrants (engrais et semences améliorées) constitue une des contraintes majeures à l'accroissement des productions agricoles dans le Plateau Central.

Les cultures pluviales ne bénéficient pratiquement pas d'engrais. Ces derniers sont destinés aux cultures de contre saison (riz et cultures maraîchères). Les doses d'engrais utilisées sont de loin inférieures aux doses recommandées.

Les paysans ont l'habitude de répartir entre la riziculture et les autres cultures maraîchères les quantités d'engrais destinées normalement à la seule riziculture.

Le niveau d'utilisation des semences améliorées dans la région est inférieur à la moyenne nationale estimée à 6%. Les semences améliorées sont beaucoup plus utilisées pour les cultures maraîchères qui ne disposent pas toutes de semences locales.

$$\sum_t \sum_{tec} \sum_{equi} x_{reg,ex,t,act,tec,equi,s} * INP_{reg,act,t,tec,int,s} + intra_{reg,ex,int,s} - intra_{reg,ex,int,s-1} \leq inpu_{reg,ex,act,int,s} \quad (22)$$

Où

$INT = \{semence, urée, npk, d6, fumier, herbicide, essence\}$ désigne l'ensemble des intrants.

$INP_{reg,act,t,tec,int,s}$, exprime les besoins en intrant des différentes activités

$intra_{reg,ex,int,s}$ et $intra_{reg,ex,int,s-1}$ le transfert d'intrant entre période

$inpu_{reg,ex,act,int,s}$, la quantité d'intrant utilisée par chaque type d'agriculteur.

Les équations relatives à la production et à son utilisation.

Les céréales comme le mil et le sorgho sont avant tout, des cultures de subsistance. Seuls les excédents font l'objet de vente. Ces céréales peuvent être commercialisées en cas de force majeure pour faire face aux besoins domestiques de liquidités. Dans le Plateau Central, les produits autoconsommés sont généralement le mil, le sorgho et le niébé dans une moindre mesure. Le sorgho couvre une proportion très importante des besoins de consommation (plus de 75% lorsqu'on tient compte des habitudes alimentaires des ménages).

Pour prendre en compte cette autoconsommation, la production totale a été séparée en une partie destinée uniquement à la vente et une autre à consommation. On fait l'hypothèse implicite qu'il n'y a pas de perte de produit et que l'agriculteur ne fait pas de don.

- **L'équation de la production totale :**

$$produc_{reg,ex,j,t,s} = \sum_{act} \sum_{tec} \sum_{equi} x_{reg,ex,t,act,tec,equi,s} * RDMT_{reg,act,equi,tec,j,t,s} \quad (23)$$

Où :

$produc_{reg,ex,j,t,s}$ est la production totale des activités

$RDMT_{reg,act,equi,tec,j,t,s}$ est le rendement des différentes activités et l'indice j les produits des activités act

- **L'équation de l'utilisation de la production.**

$$produc_{reg,ex,j,t,s} = vente_{reg,ex,j,t,s} + \sum_j autocons_{reg,ex,j,t,s} \quad (24)$$

La production est vendue ($vente_{reg,ex,j,t,s}$) et autoconsommée ($autocons_{reg,ex,j,t,s}$)

Les équations économiques et financières.

- **Les sources de financement disponibles.**

La disponibilité monétaire serait l'un des facteurs qui déterminent le choix des activités de production. Elle représente les besoins de liquidité pour couvrir le coût de semences, des engrais, des pesticides, d'énergie ainsi que la main d'œuvre salariée.

Dans le Plateau Central, cette contrainte est d'autant plus importante que le crédit qui permet de l'atténuer est très peu existant. Dans la région, seuls les producteurs pratiquant la double culture du riz, membres d'une coopérative ont accès à un crédit de campagne distribué en nature sous forme d'intrants.

Au début de chaque campagne, les exploitations agricoles doivent mobiliser de la liquidité pour effectuer la mise en place des cultures. La disponibilité en ressources financières pour

financer les opérations culturales est déterminée par les fonds propres dont l'agriculteur dispose en début de campagne, qui représente son capital initial. Il n'est cependant pas aisé de trouver des informations sur le montant de ce capital. A défaut d'en disposer réellement, nous avons fait des estimations basées sur nos observations des pratiques culturales ainsi que sur les dires des agriculteurs.

- **L'équation du crédit de campagne.**

$$\sum_{act} \sum_{int} inpu_{reg,ex,act,int,s} * PRINT_{int} = credit_{reg,ex,s} \quad (25)$$

$$\sum_s credit_{reg,ex,s} = cred_{reg,ex} \quad (26)$$

$$\sum_{ex} \sum_s credit_{reg,ex,s} \leq CREDISPO_{reg} \quad (27)$$

Où :

$PRINT_{reg,int}$ est le prix des différents types d'intrants int

$credit_{reg,ex,s}$ est le crédit du ménage agricole ex en saison s

$cred_{reg,ex}$ le crédit total dans l'année du ménage agricole ex

$CREDISPO_{reg}$ Le crédit total disponible.

Le revenu agricole y compris l'autoconsommation.

Le revenu de l'exploitation y compris l'autoconsommation est calculé pour chaque période. Il est égal à la production totale des différentes activités de chaque période multipliée par leurs prix, plus la rémunération du travail salarié agricole et non agricole, moins les coûts des facteurs de production (y compris les coûts de commercialisation définis plus haut) et les emprunts.

L'estimation des coûts de commercialisation.

Pour estimer les coûts de commercialisation, nous sommes partis des travaux de Le Goulven (1996), Mwanamo et al., (1997), Arndt et al., (2001), Ruijs (2002) et de nos observations de terrains lors de nos enquêtes. Nous avons estimé les coûts de commercialisation à 30% de la valeur de la production. Ces coûts représentent également 30% des prix des intrants payés par les agriculteurs.

L'équation relative au revenu agricole.

$$\begin{aligned}
 & \sum_j \sum_i produc_{reg,ex,j,t,s} * PRAGR_{reg,j,s} * (1 - CT) + \sum_{act} \sum_{ag} labour_{reg,ex,s,act,ag} * SALAGR_{reg,ag,s} \\
 & + \sum_{tat} anloc_{reg,ex,tat,s} * ANRE_{reg,tat,s} + \sum_{me} meloc_{reg,ex,me,s} * MERE_{reg,me,s} \\
 & + \sum_{ag} labors_{reg,ex,ag,s} * WAGENAG_{reg,"sure",ag,s} + \sum_{ag} laboroff_{reg,ex,ag,s} * WAGENAG_{reg,"unsure",ag,s} \\
 & - \sum_{act} \sum_{int} inpu_{reg,ex,act,int,s} * PRINT_{reg,int} - \sum_{act} \sum_{ag} labin_{reg,ex,act,ag,s} * SALAGR_{reg,ag,s} \\
 & - \sum_{tat} anrent_{reg,ex,tat,s} * ANRE_{reg,tat,s} - \sum_{tat} merent_{reg,ex,s,me} * MERE_{reg,me,s} \\
 & - ICT * credit_{reg,ex,s} \\
 & = rev_{reg,ex,s}
 \end{aligned} \tag{28}$$

Où :

$W = \{sure, unsure\}$ est l'ensemble des activités non agricoles régulières et irrégulières.

$PRAGR_{reg,j,s}$ est le prix des produits agricoles en saison s .

CT , les coûts de commercialisation;

$SALAGR_{reg,ag,s}$, le salaire agricole en saison s

$ANRE_{reg,tat,s}$, le prix de location de la traction animale en saison s

$MERE_{reg,me,s}$, le prix de la mécanisation du tracteur en saison s

$WAGENAG_{reg,w,ag,s}$, le salaire non agricole

ICT , le taux d'intérêt des emprunts

$rev_{reg,ex,s}$, le revenu du ménage agricole ex en saison s

- Le profit de l'exploitation.

Le profit de l'exploitation ($profit_{reg,ex,s}$) est calculé pour chaque période de la même manière que le calcul des revenus agricoles exposé plus haut, en tenant compte des charges liées à l'autoconsommation..

L'équation du profit de l'exploitation.

$$\begin{aligned}
& \sum_j \sum_t \text{vente}_{reg,ex,j,t,s-1} * PRAGR_{reg,j,s-1} * (1 - CT)) \\
& - \sum_j \text{ahalim}_{reg,ex,j,s} * PRAGR_{reg,j,s} * 1.3 \\
& - \sum_{act} \sum_{int} \text{inp}_{reg,ex,act,int,s} * PRINT_{reg,int} - \sum_{act} \sum_{ag} \text{labin}_{reg,ex,act,ag,s} * SALAGR_{reg,ag,s} \\
& + \sum_{act} \sum_{ag} \text{labout}_{reg,ex,act,ag,s} * SALAGR_{reg,ag,s} - \sum_{tat} \text{anrent}_{reg,ex,tat,s} * ANRE_{reg,tat,s} \\
& + \sum_{tat} \text{anloc}_{reg,ex,tat,s} * ANRE_{reg,tat,s} - \sum_{tat} \text{merent}_{reg,ex,me,s} * MERE_{reg,me,s} \quad (29) \\
& + \sum_{me} \text{meloc}_{reg,ex,me,s} * MERE_{reg,me,s} + \sum_{ag} \text{labor}_{reg,ex,ag,s} * WAGENAG_{reg,"sure",ag,s} \\
& + \sum_{ag} \text{laboroff}_{reg,ex,ag,s} * WAGENAG_{reg,"unsure",ag,s} - \text{profit}_{reg,ex,s-1} \\
& - \text{consmin}_{reg,ex} * NFA_{reg,ex} - ICT * \text{credit}_{reg,ex,s} \\
& = \text{profit}_{reg,ex,s}
\end{aligned}$$

Où :

$\text{ahalim}_{reg,ex,j,s}$, les achats alimentaires. Les prix à la consommation des produits agricoles sur les marchés sont en moyenne les prix aux producteurs majorés de 30%.

$ANP_{reg,ta,s}$, le prix d'achat des animaux en saison s

$PM_{reg,me,s}$, le prix d'achat des machines en saison s

$\text{consmin}_{reg,ex}$, la consommation incompressible du ménage agricole ex

$\text{profit}_{reg,ex,s}$, le profit des agriculteurs ex en saison s

Les besoins alimentaires et les dépenses de consommation des ménages agricoles.

- **Les besoins alimentaires des ménages agricoles.**

Les besoins alimentaires de chaque type de ménage agricole sont évalués en calories et par saison. La somme des besoins en calories de chaque catégorie de la population par saison doit être inférieure ou égale au nombre d'unités calorifiques disponibles par saison. Ces besoins peuvent être couverts par les quantités des aliments produites et autoconsommées ou par des achats sur le marché. Pour tenir compte des habitudes alimentaires de la région, on suppose que les principales céréales consommées notamment le sorgho doivent satisfaire un minimum

de besoins en calories. Ce niveau de besoin est estimé à partir des normes établis par la FAO/OMS/UNU (1985), des études réalisées par Bakker et Konaté (1988) dans le plateau Central auprès des ménages agricoles.

- **L'équation relative aux besoins alimentaires des ménages agricoles.**

Il est nécessaire d'introduire dans le modèle une contrainte de consommation qui prend en compte la préoccupation d'autoconsommation du producteur.

$$\begin{aligned}
 & TAILLE_{reg,ex} * CONSO_{pro} * NFA_{reg,ex} * NJR \leq \sum_j autocons_{reg,ex,j,s} * QUALI_{j,pro} \\
 & + \sum_j a_{chalim}_{reg,ex,j,s} * QUALI_{j,pro}
 \end{aligned} \tag{30}$$

Où :

$PRO = \{calo, pro\}$ désigne l'ensemble des types de nutriment requis pour l'alimentation humaine, avec calo = calories et pro = protéines.

Le sorgho le plus consommé, viennent ensuite le maïs, le mil, puis le riz et le niébé dans une moindre mesure. En effet, le riz n'est consommé qu'occasionnellement au cours de l'année, notamment lors des fêtes. Le niébé permet la diversification de l'alimentation et est souvent consommé lors des entraides dans les travaux champêtres. A cause des élasticités prix à la consommation, et pour ne pas alourdir le modèle, nous avons considéré que les ménages préfèrent satisfaire leur consommation alimentaire en sorgho, maïs, riz, mil et niébé.

$TAILLE_{reg,ex}$ est la taille du ménage agricole.

$CONSO_{pro}$, la consommation en nutriments requis par personne et par jour

NJR , le nombre de jour

$QUALI_{j,pro}$, la qualité en nutriments (protéines, calories) des produits.

- **Les dépenses de consommation.**

Une grande partie du profit des ménages agricoles est destiné aux dépenses de consommation. La propension à consommer est donc très importante. Nous l'avons fixé à 0,9.

- **L'équation relative aux dépenses de consommation.**

$$dconso_{reg,ex,s} = PROPCONS * OTCON_{reg,ex,s} \quad (31)$$

Où :

$dconso_{reg,ex,s}$ désigne les dépenses de consommation du ménage agricole ex en saison s
 $PROPCONS$, la propension à consommer.

L'investissement et la décapitalisation.

Les agriculteurs investissent dans le matériel agricole (traction animale, tracteur, motopompe), les animaux et l'épargne. L'investissement réalisé l'année courante consomme des ressources financières dans cette année mais, génère des ressources au cours des années suivantes.

La décapitalisation intervient en année mauvaise où les agriculteurs ont des déficits très importants. Ces derniers vendent alors leurs actifs pour assurer les dépenses alimentaires. Dans le Plateau Central, cette vente concerne beaucoup plus les animaux et l'épargne, moins l'équipement. Cela serait – elle du à l'absence de marché des équipements ?

L'équation de l'investissement.

- **L'équation de l'investissement.**

$$\sum_{ta} anpu_{reg,ex,s} * ANP_{reg,ta,s} + \sum_{me} mapu_{reg,ex,me,s} * PM_{reg,me,s} + achepar_{reg,ex,s} = inv_{reg,ex,s} \quad (32)$$

Où :

$anpu_{reg,ex,s}$ désigne les achats d'animaux du ménage ex en période s .

$ANP_{reg,ta,s}$, les prix d'achats des animaux

$mapu_{reg,ex,me,s}$, les achats de l'équipement

$PM_{reg,me,s}$, les prix des équipements agricoles

$achepar_{reg,ex,s}$, les achats d'épargne

$inv_{reg,ex,s}$, désigne les investissements du ménage.

- **L'équation de la vente des actifs.**

$$\sum_{ta} ans_{reg,ex,ta,s} * ASP_{reg,ta,s} * (1 - CT) + vepar_{reg,ex,s} * (1 - CT) = vact_{reg,ex,s} \quad (33)$$

Où :

$ans_{reg,ex,ta,s}$ désigne la vente des animaux ta du ménage agricole ex en saison s

$ASP_{reg,ta,s}$, les prix de vente des animaux

$vepar_{reg,ex,s}$, la vente de l'épargne du ménage agricole ex en saison s

$vact_{reg,ex,s}$, la vente des actifs du ménage agricole ex en saison s . Elle concerne ici les animaux et l'épargne car le marché des machines est encore très embryonnaire dans la région.

La contrainte de trésorerie.

Une autre exigence à laquelle doivent généralement satisfaire les agriculteurs est l'équilibrage de leur trésorerie. A tout moment, les entrées de trésorerie sur l'exploitation comme la vente de produits ou de services, les emprunts, les revenus extérieurs doivent compenser les sorties telles que : les achats d'intrants, les investissements en équipement, les salaires, les prélèvements familiaux (autoconsommation, consommation incompressible, autres dépenses alimentaires), les remboursements d'emprunt et intérêt.

- **L'équation du flux de trésorerie à la fin de chaque saison.**

$$\begin{aligned}
& \sum_j \sum_t \text{produc}_{reg,ex,j,t,s-1} * PRAGR_{reg,j,s-1} * (1-CT) \\
& + \sum_j \sum_t \text{vente}_{reg,ex,j,t,s-1} * PRAGR_{reg,j,s-1} * (1-CT) \\
& - \sum_j \text{ahalim}_{reg,ex,j,s} * PRAGR_{reg,j,s} * 1.3 \\
& - \sum_{act} \sum_{int} \text{inpu}_{reg,ex,act,int,s} * PRINT_{reg,int} - \sum_{act} \sum_{ag} \text{labin}_{reg,ex,act,ag,s} * SALAGR_{reg,ag,s} \\
& + \sum_{act} \sum_{ag} \text{labout}_{reg,ex,s,act,ag} * SALAGR_{reg,s,ag} - \sum_{tat} \text{anrent}_{reg,ex,tat,s} * ANRE_{reg,tat,s} \\
& + \sum_{tat} \text{anloc}_{reg,ex,tat,s} * ANRE_{reg,tat,s} - \sum_{tat} \text{merent}_{reg,ex,s,me} * MERE_{reg,me,s} \\
& + \sum \text{meloc}_{reg,ex,me,s} * MERE_{reg,me,s} + \sum_{ag} \text{labor}_{reg,ex,ag,s} * WAGENAG_{reg,"sure",ag,s} \\
& + \sum_{ag} \text{laboroff}_{reg,ex,ag,s} * WAGENAG_{reg,"unsure",ag,s} - dconso_{reg,ex,s-1} - consmin_{reg,ex} * NFA_{reg,ex} \\
& - inv_{reg,ex,s} + vact_{reg,ex,s} + credit_{reg,ex,s} + CAPINI_{reg,ex} * NFA_{reg,ex} + estr_{reg,ex,s-1} \\
& = estr_{reg,ex,s} \tag{34}
\end{aligned}$$

Où :

$CAPINI_{reg,ex}$, le capital initial du ménage agricole ex

$estr_{reg,ex,s}$, la caisse de l'exploitation en saison s.

L'équation (34) évalue la liquidité attendue à la fin de chaque période s.

Toute transaction impliquant des liquidités doit être enregistrée dans ($estr$) , la caisse des agriculteurs au moment précis de l'opération. Ici se pose le problème lié à la continuité de la fonction temps. Le modèle considère le début et la fin de chaque saison et de chaque année. Par exemple, les cultures récoltées à la saison 1 sont vendues au début de la saison 2 et sont donc en ce moment enregistrées dans la caisse de la saison 2.

- **L'équation du flux de trésorerie à la fin de l'année.**

Alors que l'équation (34) calcul la liquidité espérée par l'exploitation à la fin de la saison s, la (35) calcule celle espérée à la fin de l'année. C'est également dans cette équation que les remboursements des emprunts sont enregistrés.

$$\begin{aligned}
& \sum_j \sum_t \text{produc}_{reg,ex,j,t,"s2"} * PRAGR_{reg,j,"s2"} * (1 - CT) \\
& + \sum_j \sum_t \text{vente}_{reg,ex,j,t,"s2"} * PRAGR_{reg,j,"s2"} \\
& - \sum_{act} \sum_{ag} \text{labin}_{reg,ex,act,ag"s2"} * SALAGR_{reg,ag,"s2"} \\
& + \sum_{act} \sum_{ag} \text{labout}_{reg,ex,act,ag"s2"} * SALAGR_{reg,ag,"s2"} \\
& - \text{profit}_{reg,ex,"s2"} + \text{estr}_{reg,ex,"s2"} - (1 + ICT) * \text{cred}_{reg,ex} \\
& - \text{CAPROV}_{reg,ex} * \text{NFA}_{reg,ex} \\
& = \text{estrfin}_{reg,ex}
\end{aligned} \tag{35}$$

Où :

$\text{CAPROV}_{reg,ex}$ est la liquidité disponible fournie en début d'exercice

$\text{estrfin}_{reg,ex}$, la caisse en fin d'année

L'épargne.

En milieu rural, la faiblesse des revenus suggère la faiblesse ou même l'inexistence de l'épargne. Ceci serait en accord avec la présomption de la théorie keynésienne qui soutient que la propension à épargner croît avec le revenu. Cependant, il est apparu que même pour des agriculteurs pauvres la consommation courante peut différer du revenu courant (Deaton, 1997 ; Kazianga et Ouédraogo, 2005). Ceci admet du moins l'existence d'une épargne non nulle, du reste confirmée par les travaux de Deaton (1992b) et de Paxson (1992). Etant donné que le ménage agricole est confronté au risque résultant de la prépondérance de l'agriculture dans le revenu, il a à priori la possibilité de constituer une épargne dans laquelle il puisera dans les mauvais jours. Nous prenons donc en compte l'épargne dans le modèle.

L'équation de l'épargne.

$$\begin{aligned} & EPARI_{reg,ex} * NFA_{reg,ex} + epar_{reg,ex,s-1} \\ & + ahepar_{reg,ex,s} - vepar_{reg,ex,s} \\ & = epar_{reg,ex,s} \end{aligned} \tag{36}$$

Où :

$EPARI_{reg,ex}$, désigne l'épargne initiale du ménage agricole ex ;

$vepar_{reg,ex,s}$, la vente d'épargne du ménage agricole ex en saisons ;

$epar_{reg,ex,s}$, l'épargne du ménage agricole ex en saison s .

La fonction objectif : richesse espérée.

Suivant le contexte économique dans lequel évolue l'agent économique et les informations disponibles, la fonction objectif peut être différente. L'objectif visé par les agriculteurs du Plateau Central va au-delà du profit. Ils ont d'abord un souci d'assurer un niveau correct de consommation alimentaire et non alimentaire. Ensuite, ils expriment le désir d'accroître leur capital agricole, leur trésorerie pour faire face aux dépenses journalières. Pour atteindre ces objectifs, le ménage agricole tient compte de l'ensemble des informations disponibles dans son environnement. Si certaines informations sont sûres comme la taille de sa parcelle, le matériel agricole dont il dispose, d'autres informations échappent complètement à son contrôle. Il s'agit pour l'essentiel des rendements futurs de ses activités et des prix des produits agricoles sur le marché. En effet, l'agriculteur sahélien évolue dans un environnement incertain et très risqué. Les rendements agricoles sont très fluctuants et fortement tributaires de la pluviométrie. Pour prendre sa décision, le ménage agricole est donc obligé de se baser sur les prix et les rendements observés les années passées.

Pour tenir compte de tous ces éléments nous avons supposé que les agriculteurs cherchent à maximiser l'utilité de la richesse espérée ($U(rich_{ex})$).

La richesse est représentée par l'ensemble des actifs disponibles en fin d'année : les dépenses de consommation ($dconso_{reg,ex}$), les liquidités ($estrfin_{reg,ex}$) et ($CAPROV_{reg,ex}$), les équipements ($mafin_{reg,ex,me}$), les animaux ($anfin_{reg,ex,ta}$) et l'épargne ($epar_{reg,ex}$).

Les agriculteurs maximisent leur fonction objectif sur un horizon annuel.

Le modèle espérance – variance proposé par Markowitz (1959) est utilisé pour tenir compte du risque. Ce modèle consiste à définir une fonction d'utilité à partir de la moyenne et de la variance des gains espérés.

L'équation de la richesse espérée.

$$\begin{aligned} & \sum_s dconso_{reg,ex,s} + estrfin_{reg,ex} + \sum_{ta} anfin_{reg,ex,ta,"s2"} * ASP_{reg,ta,"s2"} \\ & + \sum_{me} mafin_{reg,ex,me,"s2"} * PM_{reg,ex,me,"s2"} + CAPROV_{reg,ex} * NFA_{reg,ex} \\ & + epar_{reg,ex,"s2"} = rich_{reg,ex} \end{aligned} \quad (37)$$

La fonction objectif :

$$MaxU(rich_{ex}) = E(rich_{ex}) - 1/2 * \alpha_{ex} * \sigma_{rich_{ex}}^2 \quad (38)$$

Où : $E(rich_{ex})$ est la richesse espérée de l'agriculteur ex , $\sigma_{rich_{ex}}^2$ la variance de la richesse et α_{ex} mesure son aversion pour le risque. Dans l'équation de la richesse, les prix des produits agricoles et les niveaux de rendement sont aléatoires. Etant donné que nous avons travaillé sur des valeurs moyennes, nous faisons l'hypothèse que $E(rich_{ex})$ est égal à la richesse calculée ($rich_{reg,ex}$).

La variance de la richesse peut s'écrire en fonction des actifs et des activités de production du ménage agricole:

$$\sigma_{rich_{ex}}^2 = \sum_a (CV_a * P_a * A_{ex,a})^2 + \sum_{act} (CV_{act} * P_{act} * Y_{act})^2$$

Où :

CV_a est le coefficient de variation de l'actif a

P_a , le prix espéré de l'actif qui est ici le prix moyen ;

$A_{ex,a}$, l'actif a du ménage agricole ex ;

CV_{act} , le coefficient de variation associé à l'activité act ;

P_{act} , le prix espéré de l'activité, ici le prix moyen

Y_{act} , le rendement espéré de l'activité, ici le rendement moyen.

Nous faisons l'hypothèse que la covariance entre les activités est nulle.

Le coefficient d'aversion pour le risque étant inversement proportionnel à la richesse, il peut s'écrire sous la forme :

$$\alpha_{ex} = \frac{1}{\beta_{ex} * rich_{ex}}$$

Comme il est difficile de déterminer la valeur du coefficient d'aversion pour le risque des agriculteurs, il est utilisé dans le modèle comme un paramètre de calibrage. Il détermine le choix des activités entre les plus risquées et les moins risquées.

La situation réelle.

En agriculture, il n'y a pas de certitude sur les rendements et les prix des produits. Lorsque l'agriculteur sème ses plants, il a seulement une attente de ce que seront les résultats. Dans ce modèle, l'agriculteur s'attend aux moyennes des rendements et des prix. Mais, les résultats utilisés pour le calcul des dotations des années suivantes sont des résultats réels utilisant des rendements et des prix réels.

- **Estimation des rendements et des prix réels.**

Pour estimer les rendements et les prix réels, il faut disposer des rendements et des prix pour les années de mauvaise et de bonne saison.

Ces données n'étant pas toujours disponibles, nous avons procédé au sondage des agriculteurs, en posant les questions suivantes lors de nos enquêtes : Parmi les campagnes agricoles de 2004 à 2008, quelle a été la plus bonne ? Quelle a été la plus mauvaise ? Quels sont les productions en mauvaise et bonne saison ? Quelles sont les superficies ? Quels peuvent être les prix en bonne et mauvaise saison. A partir de ces informations, on a pu construire des intervalles de confiance pour les rendements et les prix de chaque spéculation. En considérant que les rendements et les prix suivent une loi de probabilité uniforme, nous avons pu estimer des coefficients aléatoires lesquels sont présentés en annexe. Par la suite, les rendements et prix réels sont obtenus en multipliant les moyennes par les coefficients aléatoires estimés. S'agissant des rendements, un coefficient aléatoire plus faible correspond à une mauvaise année (choc climatique, attaque parasitaire, etc.), tandis que pour les prix, les attentes des agriculteurs se situent autour de la moyenne la première année mais par la suite, les anticipations peuvent varier fortement.

- **Les équations de la situation réelle.**

Les équations des résultats réels concernent la caisse, le profit, le revenu agricole y compris l'autoconsommation et la richesse. Elles présentent le même contenu que les équations de la période d'optimisation, sauf que les prix ($PRAGR_{reg,j,s}$) et les rendements ($RDMT_{reg,act,equi,tec,j,t,s}$) espérés sont remplacés par des prix ($PR_{reg,j,s}$) et des rendements ($RDMTR_{reg,act,equi,tec,j,t,s}$) réels. Ces équations portent les mêmes noms que ceux utilisés dans le processus décisionnel suivi par « r » pour exprimer le réel. La caisse espérée par saison ($estr_{reg,ex,s}$) devient ($rtr_{reg,ex,s}$), la liquidité réelle, et celle espérée à la fin de l'année ($estrfin_{reg,ex}$) devient ($estrfinr_{reg,ex}$), la caisse réelle à la fin de l'année. Le profit ($profit_{reg,ex,s}$) devient ($profitr_{reg,ex,s}$), le revenu agricole devient ($rev_{reg,ex,s}$) ($revr_{reg,ex,s}$) et la richesse espérée ($rich_{reg,ex}$) devient la richesse réelle ($richr_{reg,ex}$).

Comme à la fin de la période d'optimisation, toutes les décisions de l'agriculteur sont connues, on calcule alors les résultats réels de l'exploitation avec les prix et les rendements réels. Le transfert de la caisse et la consommation de chaque saison, sont également mis à

jour. Ce qui reste compatible avec les idées du modèle en ce sens que la consommation demeure une part des bénéfices de chaque saison. Elle est alors adaptée par l'agriculteur aux résultats réels.

Tableau 11 : Récapitulatif des ensembles et des paramètres du modèle de base.

| <u>Ensembles</u> | <u>Paramètres</u> | <u>Paramètres (suite)</u> | <u>Paramètres (suite)</u> | <u>Paramètres (suite)</u> |
|----------------------|---|--|------------------------------------|--|
| EX | <i>SUPERF</i> _{reg,ex,t,s} | <i>PRAGR</i> _{reg,j,s} | <i>NOANIM</i> _{reg,ex,ta} | <i>NFA</i> |
| <i>Y_e</i> | <i>BAR</i> _{reg,s} | <i>WI</i> _{reg,ex,ag,s} | <i>ICT</i> | <i>QUALI</i> _{j,pro} |
| S | <i>NFA</i> _{reg,ex} | <i>CT</i> | <i>NOEQUI</i> _{reg,ex,me} | <i>SCAL</i> _{reg,ex} |
| ACT | <i>INP</i> _{reg,act,t,tec,int,s} | <i>SALAGR</i> _{reg,ag,s} | <i>ANP</i> _{reg,ta,s} | <i>PROPCONS</i> |
| J | <i>NOACTIF</i> _{reg,ex,ag,s} | <i>BTRACT</i> _{reg,act,t,tec,s} | <i>BEAU</i> _{reg,act,tec} | <i>PR</i> _{reg,j,s} |
| TEC | <i>J _ DISPO</i> _{reg,ex,s} | <i>BMEC</i> _{reg,act,t,tec,s} | <i>PM</i> _{reg,me,s} | <i>ANP</i> _{reg,ta,s} |
| QUI | <i>PRINT</i> _{reg,int} | <i>ANRE</i> _{reg,tat,s} | <i>TAILLE</i> _{reg,ex} | <i>PM</i> _{reg,me,s} |
| JTEC | <i>BMO</i> _{reg,act,t,tec,equi,ag,s} | <i>GTRACT</i> _{tat,s} | <i>EPARI</i> _{reg,ex} | <i>ASP</i> _{reg,ta,s} |
| T | <i>CREDISPO</i> _{reg} | <i>MERE</i> _{reg,me,s} | <i>CONSO</i> _{pro} | <i>CAPINI</i> _{reg,ex} |
| AG | <i>WS</i> _{reg,ex,ag,s} | <i>GMEC</i> _{me,s} | <i>SIGC</i> | <i>CAPROV</i> _{reg,ex} |
| TAT | | <i>WAGENAG</i> _{reg,w,ag,s} | <i>NJR</i> | <i>RDMTR</i> _{reg,act,equi,tec,j,t,s} |
| ME | | | | |
| INT | | | | |
| PRO | | | | |
| TA | | | | |
| W | | | | |

Tableau 12 : Récapitulatif des variables.

| <u>Variables</u> | <u>Variables (Suite)</u> | <u>Variables (suite)</u> | <u>Variables (Suite)</u> |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| $x_{reg,ex,t,act,tec,equi}$ | $masell_{reg,ex,me,s}$ | $produc_{reg,ex,j,t,s}$ | $consmin_{reg,ex}$ |
| $ans_{reg,ex,tat,s}$ | $labors_{reg,ex,ag,s}$ | $anpu_{reg,ex,tat,s}$ | $rtr_{reg,ex,s}$ |
| $laown_{reg,ex,t,s}$ | $mafin_{reg,ex,me}$ | $autocons_{reg,ex,j,t,s}$ | $profit_{reg,ex,s}$ |
| $anfin_{reg,ex,tat}$ | $laboroff_{reg,ex,ag,s}$ | $estrfin_{reg,ex}$ | $estrfinr_{reg,ex}$ |
| $laofin_{reg,ex,t}$ | $water_{reg,ex,act,s}$ | $credit_{reg,ex,s}$ | $dconso_{reg,ex,s}$ |
| $merent_{reg,ex,me,s}$ | $ansto_{reg,ex,tat,s}$ | $epar_{reg,ex,s}$ | $richr_{reg,ex}$ |
| $labin_{reg,ex,s,act,ag}$ | $mesto_{reg,ex,me,s}$ | $cred_{reg,ex}$ | $achepar_{reg,ex,s}$ |
| $meloc_{reg,ex,me,s}$ | $intra_{reg,ex,int,s}$ | $rev_{reg,ex,s}$ | $inv_{reg,ex,s}$ |
| $labout_{reg,ex,s,act,ag}$ | $anrent_{reg,ex,s,tat}$ | $revr_{reg,ex,s}$ | $vepar_{reg,ex,s}$ |
| $mapu_{reg,ex,me,s}$ | $inpu_{reg,ex,act,int,s}$ | $achalim_{reg,ex,j,s}$ | $vact_{reg,ex,s}$ |
| $trav_{reg,ex,act,ag,s}$ | $anloc_{reg,ex,tat,s}$ | $profitr_{reg,ex,s}$ | $estr_{reg,ex,s}$ |

Tableau 13 : Récapitulatif des équations.

| <u>Equations</u> | <u>Numéro</u> |
|---|---------------|
| $\sum_{act} \sum_{tec} \sum_{equi} x_{reg,ex,t,act,tec,equi,s} \leq laown_{reg,ex,t,s}$ | (1) |
| $laown_{reg,ex,t,s} \geq 0$ | (2) |
| $laown_{reg,ex,t,s} - laown_{reg,ex,t,s-1} = SUPERF_{reg,ex,t,s}$ | (3) |
| $laown_{reg,ex,t,s} - laofin_{reg,ex,t} = 0$ | (4) |
| $ACTIF_{reg,ex,ag,s} = NOACTIF_{reg,ex,ag,s} * J_DISPO_{reg,ex,s}$ | (5) |
| $\sum_t \sum_{tec} \sum_{equi} BMO_{reg,act,t,tec,equi,ag,s} * x_{reg,ex,t,act,tec,equi,s} - labin_{reg,ex,act,ag,s} + labour_{reg,ex,act,ag,s} = trav_{reg,ex,act,ag,s}$ | (6) |
| $\sum_{ex} labour_{reg,ex,act,ag,s} - labin_{reg,ex,act,ag,s} \leq 0$ | (7) |
| $labors_{reg,ex,ag,s} \leq WS_{reg,ex,ag,s} * NFA_{reg,ex}$ | (8) |

$$laboroff_{reg,ex,ag,s} \leq WI_{reg,ex,ag,s} * NFA_{reg,ex}$$

9)

$$\sum_{act} \sum_t \sum_{tec} \sum_{tat} x_{reg,ex,t,act,tec,"tract",s} * BTRACT_{reg,act,t,tec,s}$$

(10)

$$\leq \sum_{tat} ansto_{reg,ex,tat,s} * GTRACT_{tat,s} + \sum_{tat} anpu_{reg,ex,tat,s} * GTRACT_{tat,s} \\ - \sum_{tat} ans_{reg,ex,tat,s} * GTRACT_{tat,s} + \sum_{tat} anrent_{reg,ex,tat,s} - \sum_{tat} anloc_{reg,ex,tat,s}$$

$$ans_{reg,ex,tat,s} * GTRACT_{tat,s} + anloc_{reg,ex,tat,s} \leq ansto_{reg,ex,tat,s} * GTRACT_{tat,s} \\ + anpu_{reg,ex,tat,s} * GTRACT_{tat,s}$$

(11)

$$\sum_{ex} anloc_{reg,ex,tat,s} - \sum_{ex} anrent_{reg,ex,tat,s} = 0 .$$

(12)

$$\sum_{act} \sum_t \sum_{tec} \sum_{me} x_{reg,ex,t,act,tec,"mec",s} * BMEC_{reg,act,t,tec,s}$$

$$\leq \sum_{me} mesto_{reg,ex,me,s} * GMEC_{me,s} + \sum_{me} mapu_{reg,ex,me,s} * GMEC_{me,s}$$

$$- \sum_{me} masell_{reg,ex,me,s} * GMEC_{me,s} + \sum_{me} merent_{reg,ex,me,s} - \sum_{me} meloc_{reg,ex,me,s}$$

(13)

$$masell_{reg,ex,me,s} * GMEC_{me,s} + meloc_{reg,ex,me,s} \quad (14)$$

$$\leq m esto_{reg,ex,me,s} * GMEC_{me,s} + mapu_{reg,ex,me,s} * GMEC_{me,s}$$

$$\sum_{ex} meloc_{reg,ex,me,s} - \sum_{ex} merent_{reg,ex,me,s} = 0 . \quad (15)$$

$$NOANIM_{reg,ex,ta} + anpu_{reg,ex,ex,ta,s-1} \quad (16)$$

$$- ansto_{reg,ex,ta,s-1} - ans_{reg,ex,ta,s-1} = ansto_{reg,ex,ta,s}$$

$$ansto_{reg,ex,ta,"s2"} + anpu_{reg,ex,ta,"s2"} \quad (17)$$

$$- ans_{reg,ex,ta,"s2"} = anfin_{reg,ex,ta}$$

$$NOEQUI_{reg,ex,me} + masell_{reg,ex,me,s-1} \quad (18)$$

$$- mapu_{reg,ex,me,s-1} - m esto_{reg,ex,me,s-1} = m esto_{reg,ex,me,s}$$

$$m esto_{reg,ex,me,"s2"} + mapu_{reg,ex,me,"s2"} \quad (19)$$

$$- masell_{reg,ex,me,"s2"} = mafin_{reg,ex,me}$$

$$\sum_{ex} \sum_t \sum_{act} \sum_{tec} \sum_{equi} x_{reg,ex,t,act,tec,equi,s} * BEAU_{reg,act,tec} = water_{reg,ex,act,s} \quad (20)$$

$$\sum_{ex} \sum_t \sum_{act} \sum_{tec} \sum_{equi} water_{reg,ex,act,tec,s} - watra_{reg,s-1} + watra_{reg,s} \leq BAR_{reg,s} \quad (21)$$

$$\sum_t \sum_{tec} \sum_{equi} x_{reg,ex,t,act,tec,equi,s} * INP_{reg,act,t,tec,int,s} + intra_{reg,ex,int,s} - intra_{reg,ex,int,s-1} \leq inpu_{reg,ex,act,int,s} \quad (22)$$

$$produc_{reg,ex,j,t,s} = \sum_{act} \sum_{tec} \sum_{equi} x_{reg,ex,t,act,tec,equi,s} * RDMT_{reg,act,equi,tec,j,t,s} \quad (23)$$

$$produc_{reg,ex,j,t,s} = vente_{reg,ex,j,s} + autocons_{reg,ex,j,t,s} \quad (24)$$

$$\sum_{act} \sum_{int} inpu_{reg,ex,act,int,s} * PRINT_{int} = credit_{reg,ex,s} \quad (25)$$

$$\sum_s credit_{reg,ex,s} = cred_{reg,ex} \quad (26)$$

$$\sum_{ex} \sum_s credit_{reg,ex,s} \leq CREDISPO_{reg} \quad (27)$$

$$\begin{aligned} & \sum_j \sum_t produc_{reg,ex,j,t,s} * PRAGR_{reg,j,s} * (1 - CT) + \sum_{act} \sum_{ag} labour_{reg,ex,s,act,ag} * SALAGR_{reg,ag,s} \\ & + \sum_{tat} anloc_{reg,ex,tat,s} * ANRE_{reg,tat,s} + \sum_{me} meloc_{reg,ex,me,s} * MERE_{reg,me,s} \\ & + \sum_{ag} labors_{reg,ex,ag,s} * WAGENAG_{reg,"sure",ag,s} + \sum_{ag} laboroff_{reg,ex,ag,s} * WAGENAG_{reg,"unsure",ag,s} \\ & - \sum_{act} \sum_{int} inpu_{reg,ex,act,int,s} * PRINT_{reg,int} - \sum_{act} \sum_{ag} labin_{reg,ex,act,ag,s} * SALAGR_{reg,ag,s} \\ & - \sum_{tat} anrent_{reg,ex,tat,s} * ANRE_{reg,tat,s} - \sum_{tat} merent_{reg,ex,s,me} * MERE_{reg,me,s} \\ & - ICT * credit_{reg,ex,s} \\ & = rev_{reg,ex,s} \end{aligned} \quad (28)$$

$$\begin{aligned}
& \sum_j \sum_t \text{produc}_{reg,ex,j,t,s-1} * \text{PRAGR}_{reg,j,s-1} * (1 - CT) \\
& + \sum_j \sum_t \text{vente}_{reg,ex,j,t,s-1} * \text{PRAGR}_{reg,j,s-1} * (1 - CT) \\
& - \sum_j \text{ahalim}_{reg,ex,j,s} * \text{PRAGR}_{reg,j,s} * 1.3 \\
& - \sum_{act} \sum_{int} \text{inp}_{reg,ex,act,int,s} * \text{PRINT}_{reg,int} - \sum_{act} \sum_{ag} \text{labin}_{reg,ex,act,ag,s} * \text{SALAGR}_{reg,ag,s} \\
& + \sum_{act} \sum_{ag} \text{labout}_{reg,ex,act,ag,s} * \text{SALAGR}_{reg,ag,s} - \sum_{tat} \text{anrent}_{reg,ex,tat,s} * \text{ANRE}_{reg,tat,s} \\
& + \sum_{tat} \text{anloc}_{reg,ex,tat,s} * \text{ANRE}_{reg,tat,s} - \sum_{tat} \text{merent}_{reg,ex,me,s} * \text{MERE}_{reg,me,s} \\
& + \sum_{me} \text{meloc}_{reg,ex,me,s} * \text{MERE}_{reg,me,s} + \sum_{ag} \text{labor}_{reg,ex,ag,s} * \text{WAGENAG}_{reg,"sure",ag,s} \\
& + \sum_{ag} \text{laboroff}_{reg,ex,ag,s} * \text{WAGENAG}_{reg,"unsure",ag,s} - \text{profit}_{reg,ex,s-1} \\
& - \text{consmin}_{reg,ex} * \text{NFA}_{reg,ex} - \text{ICT} * \text{credit}_{reg,ex,s} \\
& = \text{profit}_{reg,ex,s}
\end{aligned}$$

(29)

$$\text{TAILLE}_{reg,ex} * \text{CONSO}_{pro} * \text{NFA}_{reg,ex} * \text{NJR} \leq$$

$$\begin{aligned}
& \sum_j \text{autocons}_{reg,ex,j,s} * \text{QUALI}_{j,pro} \\
& + \sum_j \text{achalim}_{reg,ex,j,s} * \text{QUALI}_{j,pro}
\end{aligned}$$

(30)

$$\text{dconso}_{reg,ex,s} = \text{PROPCONS} * \text{OTCON}_{reg,ex,s}$$

$$\sum_{ta} anpu_{reg,ex,s} * ANP_{reg,ta,s} + \sum_{me} mapu_{reg,ex,me,s} * PM_{reg,me,s} \quad (31)$$

$$+ achepar_{reg,ex,s} = inv_{reg,ex,s} \quad (32)$$

$$\sum_{ta} ans_{reg,ex,ta,s} * ASP_{reg,ta,s} * (1 - CT) + vepar_{reg,ex,s} * (1 - CT) = vact_{reg,ex,s} \quad (33)$$

$$\begin{aligned} & \sum_j \sum_t produc_{reg,ex,j,t,s-1} * PRAGR_{reg,outw,s-1} * (1 - CT) \\ & + \sum_j \sum_t vente_{reg,ex,j,t,s-1} * PRAGR_{reg,outc,s-1} * (1 - CT) \\ & - \sum_j ahalim_{reg,ex,j,s} * PRAGR_{reg,j,s} * 1.3 \\ & - \sum_{act} \sum_{int} inpu_{reg,ex,act,int,s} * PRINT_{reg,int} - \sum_{act} \sum_{ag} labin_{reg,ex,act,ag,s} * SALAGR_{reg,ag,s} \\ & + \sum_{act} \sum_{ag} labour_{reg,ex,s,act,ag} * SALAGR_{reg,s,ag} - \sum_{tat} anrent_{reg,ex,tat,s} * ANRE_{reg,tat,s} \\ & + \sum_{tat} anloc_{reg,ex,tat,s} * ANRE_{reg,tat,s} - \sum_{tat} merent_{reg,ex,s,me} * MERE_{reg,me,s} \\ & + \sum_{ag} meloc_{reg,ex,me,s} * MERE_{reg,me,s} + \sum_{ag} labors_{reg,ex,ag,s} * WAGENAG_{reg,"sure",ag,s} \\ & + \sum_{ag} laboroff_{reg,ex,ag,s} * WAGENAG_{reg,"unsure",ag,s} - dconso_{reg,ex,s-1} - consmin_{reg,ex} * NFA_{reg,ex} \\ & - inv_{reg,ex,s} + vact_{reg,ex,s} + credit_{reg,ex,s} + CAPINI_{reg,ex} * NFA_{reg,ex} + estr_{reg,ex,s-1} \\ & = estr_{reg,ex,s} \end{aligned}$$

$$\sum_j \sum_t \text{produc}_{reg,ex,j,t,"s2"} * PRAGR_{reg,j,"s2"} * (1 - CT) \quad (34)$$

$$+ \sum_j \sum_t \text{vente}_{reg,ex,j,t,"s2"} * PRAGR_{reg,j,"s2"} \quad (35)$$

$$- \sum_{act} \sum_{ag} \text{labin}_{reg,ex,act,ag,"s2"} * SALAGR_{reg,ag,"s2"}$$

$$+ \sum_{act} \sum_{ag} \text{labout}_{reg,ex,act,ag,"s2"} * SALAGR_{reg,ag,"s2"}$$

$$- \text{profit}_{reg,ex,"s2"} + \text{estr}_{reg,ex,"s2"} - (1 + ICT) * \text{cred}_{reg,ex}$$

$$- \text{CAPROV}_{reg,ex} * \text{NFA}_{reg,ex}$$

$$= \text{estrfin}_{reg,ex}$$

$$EPARI_{reg,ex} * \text{NFA}_{reg,ex} + \text{epar}_{reg,ex,s-1} \quad (36)$$

$$+ \text{achepar}_{reg,ex,s} - \text{vepar}_{reg,ex,s}$$

$$= \text{epar}_{reg,ex,s}$$

$$\sum_s \text{dconso}_{reg,ex,s} + \text{estrfin}_{reg,ex} + \sum_{ta} \text{anfin}_{reg,ex,ta,"s2"} * ASP_{reg,ta,"s2"} \quad (37)$$

$$+ \sum_{me} \text{mafin}_{reg,ex,me,"s2"} * PM_{reg,ex,me,"s2"} + \text{CAPROV}_{reg,ex} * \text{NFA}_{reg,ex}$$

$$+ \text{epar}_{reg,ex,"s2"} = \text{rich}_{reg,ex}$$

$$\text{Max}U(\text{rich}_{ex}) = E(\text{rich}_{ex}) - 1/2 * \alpha_{ex} * \sigma_{rich_{ex}}^2$$

$$(38)$$

4. Conclusion partielle.

La formulation du modèle de base à montrer la complexité du secteur agricole et la multiplicité du nombre de variables qui sont en jeu. L'étape suivante consiste en la validation et au calibrage du modèle. C'est une étape cruciale en ce sens qu'elle permet d'apprécier la capacité du modèle à représenter la réalité. Une fois le modèle calibré et validé, il peut être utilisé pour analyser de façon prospective l'impact des différentes politiques économiques sur le comportement des agents économiques du secteur agricole du Plateau Central.

5. Le calibrage et la validation du modèle.

Le calibrage du modèle consiste à ajuster les paramètres (et/ou coefficients) du modèle puis à vérifier sa cohérence interne de manière à reproduire la situation réelle observée pour une ou des années de référence aussi appelées années de base (Boussard, 1987). Il peut être interprété comme une manière de trouver les meilleurs paramètres (ou/et coefficients) permettant de maximiser la similitude entre les résultats du modèle et la réalité (Santillana, 2005). La typologie des ménages agricole a été faite sur les données structurelles de 2004 – 2005. Nous avons choisi comme années de référence, les années 2004 et 2005. Comme nous l'avons déjà souligné, l'aversion pour le risque, parce qu'elle est un paramètre exogène au modèle difficile à estimer a été utilisé comme un paramètre de calibrage. En effet, la méthode par calibrage approximatif a été employée. On attend par calibrage approximatif une procédure de calibrage manuelle, qui accepte ainsi une déviation résiduelle des résultats du modèle.

L'objectif a été de trouver le « bon » coefficient d'aversion pour le risque afin de mieux rapprocher les choix et fonctionnement du modèle à la réalité. Les superficies réelles emblavées observées sur le terrain (Figure 10) ont servi de données pour le calibrage du modèle.

Cependant, calibrer est nécessaire mais non suffisant pour évaluer un modèle, il convient aussi de le valider. Un modèle de ferme n'est valable que lorsqu'il donne des résultats conformes aux décisions des agriculteurs après avoir eu le temps de s'adapter à leur environnement (Boussard, 1970). Une fois étalonné, c'est-à-dire expliquant correctement les décisions prises dans le passé par les agriculteurs et donc suffisamment représentatif de leur comportement économique, on peut l'utiliser de façon prospective.

Ignizio (1982), identifie quatre critères pour la validation du modèle:

- La cohérence logique dans sa construction,
- La fiabilité des données sur lesquelles le modèle est fondée
- La cohérence des réponses à des simulations simples.
- La proximité des résultats à la réalité.

La validation de notre modèle c'est-à-dire la comparaison des résultats simulés aux comportements des différentes exploitations, s'est faite en se basant sur les données de superficies emblavées, la consommation et le coût d'opportunité de la main d'oeuvre. Les bons résultats de la campagne sèche de 2005 ont permis de renforcer la validité du modèle.

On se propose de procéder à une comparaison pour les années 2004 à 2005 :

- Des superficies totales (après agrégation par paramètres d'échelles) allouées aux cultures simulées aux superficies agricoles totales utiles (SAU) dans la région observée.
- De la consommation totale des agriculteurs (après agrégation par paramètres d'échelles) simulée à la consommation totale réelle observée
- Du coût d'opportunité de la main d'oeuvre agricole simulé au coût d'opportunité du travail agricole observée.

Superficies totales allouées aux cultures.

Les résultats relatifs aux superficies (Figure 13 et tableau 14) montrent une bonne représentation du processus de décision concernant l'allocation des terres dans les deux systèmes de culture (pluvial et irrigué) dans la région et au sein des ménages.

Figure 13: Superficies agricoles utiles simulées et observées à l'échelle régionale

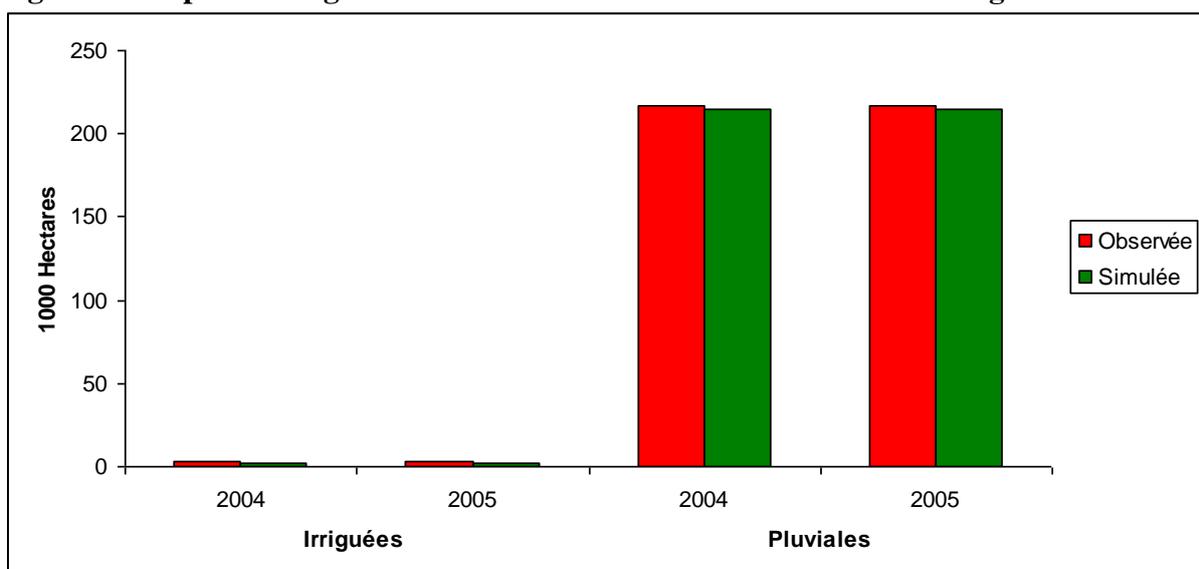


Tableau 14: Assolements comparés à l'échelle du ménage entre situation observée et simulée

| Ménages | Pauvre | | Moyen | | Riche | |
|--------------------------------|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Cultures | Superficies en hectares (ha) | | | | | |
| | Observée | Simulée | Observée | Simulée | Observée | Simulée |
| Mil | 0,55 | 0,47 | 0,90 | 0,85 | 1,05 | 1,10 |
| Sorgho | 0,93 | 0,84 | 1,32 | 1,30 | 1,60 | 1,57 |
| Maïs | 0,03 | 0,05 | 0,18 | 0,17 | 0,25 | 0,30 |
| Voandzou | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,12 | 0,1 |
| Niébé | 0,12 | 0,11 | 0,20 | 0,18 | 0,18 | 0,20 |
| Arachide | 0,04 | 0,04 | 0,10 | 0,08 | 0,20 | 0,23 |
| Riz | 0,04 | 0,04 | 0,12 | 0,12 | 0,25 | 0,25 |
| Total en saison pluvial | 1,75 | 1,59 | 2,87 | 2,74 | 3,65 | 3,75 |
| Riz | 0 | 0 | 0,12 | 0,12 | 0,25 | 0,25 |
| Légumes | 0,03 | 0,03 | 0,08 | 0,08 | 0,15 | 0,15 |
| Total en saison sèche | 0,03 | 0,03 | 0,20 | 0,20 | 0,40 | 0,40 |

La consommation des ménages agricoles.

Le sorgho couvre 75% des besoins en consommation des ménages agricoles du Plateau Central si on tient compte des habitudes alimentaires (Bakker et Konaté, 1988).

Les écarts de consommation en sorgho entre la situation réelle et simulée traduisent une bonne représentation de la consommation des ménages agricoles de la région. Ainsi la consommation totale simulée en céréales des ménages agricoles donne 212 530 tonnes. Celle en sorgho donne 169 270 tonnes, ce qui représente 79% des besoins en consommation, soit un écart de 4%.

Le coût d'opportunité de la main d'œuvre.

Les résultats du modèle sur les coûts d'opportunités de la main d'œuvre sont également réalistes. En effet, d'après nos enquêtes de terrain, le coût d'opportunité de la main d'œuvre dans la région variait entre 600 et 1000 Fcfa /h*j pour la campagne agricole 2004/2005. Ce qui est proche des résultats du modèle² qui indiquent un coût d'opportunité de 655 Fcfa / h*j. La prise en compte du risque, le caractère dynamique du modèle et la typologie adoptée rendent un peu complexe la validation des revenus prédits. Malheureusement, pour les

revenus, il y a de graves difficultés dans l'identification des informations indépendantes et fiables. Il n'existe presque pas d'études empiriques dans le Plateau Central sur les revenus des ménages en fonction de leur niveau de richesse et du type de saison.

Conclusion : Le modèle reflète le comportement des agriculteurs par une bonne approximation de l'allocation des cultures aux terres, de la consommation des agriculteurs et du coût d'opportunité du travail. En plus, les bons résultats enregistrés dans la région au cours de l'année 2005, surtout en campagne sèche nous a permis de mieux apprécier la validité du modèle. Il est donc à mesure de prédire les réactions des agriculteurs du plateau central quand aux différentes simulations de mesures politiques.

CHAPITRE 6. SIMULATION DE L'IMPACT DES POLITIQUES AGRICOLES SUR LES REVENUS DES AGRICULTEURS DU PLATEAU CENTRAL.

Pour définir ou évaluer l'impact d'une politique sur le comportement des ménages et sur leurs revenus, les économistes ont toujours eu recours aux modèles. Le modèle MATA du secteur agricole du Plateau Central, précédemment décrit a servi à l'évaluation des impacts des politiques formulées dans le chapitre (IV). Nous présentons ici les résultats des différentes simulations.

1. La simulation de référence ou validation dynamique du modèle par les revenus.

Le modèle est utilisé pour générer des estimations pour une large gamme de variables: les revenus des ménages agricoles et les sources de ces revenus, la superficie des cultures, la production agricole, l'utilisation d'intrants agricoles, les habitudes de dépenses, la participation au marché du travail etc. Bon nombre de ces estimations peuvent être obtenues par type d'agriculteur et agrégés pour toute la région du Plateau Central.

Dans ce paragraphe, nous présentons et discutons les estimations du modèle sur les revenus des agriculteurs en utilisant la situation de référence. Nous utiliserons les variables comme la superficie, l'utilisation d'intrants, la production, les revenus non agricoles pour étayer notre discussion.

Rappelons les deux principaux objectifs des ménages agricoles qui sont la satisfaction des besoins alimentaires et la maximisation de leur actif net une fois les besoins alimentaires satisfaits.

Il y a dans ce modèles trois types de ménages agricoles désignés par : agriculteurs « pauvres », « moyens » et « riches ».

La simulation de référence matérialisée par (S0) est sous des hypothèses suivantes :

- le taux de croissance annuel démographique de la région est de 2%
- sont considérés comme actifs les individus ayant au moins 15 ans
- le nombre d'actifs agricole est constant, car nous faisons l'hypothèse que l'exode rural compense l'accroissement des actifs agricoles.

1.1. Les revenus des ménages agricoles :

Nous proposons de représenter la trajectoire des revenus par équivalent adulte des trois types d'agriculteurs pour dix ans - Y_1 à Y_{10} , où Y_1 désigne dans le modèle l'année 2004 et Y_{10} l'année 2013 -. Les revenus sont calculés par équivalent adulte car nous partons du seuil de pauvreté établi au Burkina Faso. Un seuil de pauvreté estimé sur la base des dépenses de consommation alimentaire par équivalent adulte et par an. La méthode de calcul du seuil de pauvreté adoptée par le Burkina Faso est présentée en annexe. Elle s'inspire des travaux de Ravallion et Bidani (1994), de Lanjouw et Ravallion (1995), de Deaton (1997) et de Coudouel et al., (2002).

La variation des rendements et des prix agricoles, une hypothèse réaliste prise en compte dans le modèle explique la variation des revenus suivant les années (Figure 14, 15 et 16).

Suite aux bons résultats réalisés dans l'irrigation (cultures maraîchères principalement) en 2005, les revenus des agriculteurs enregistrent leur plus haut niveau. Selon les prédictions du modèle, les agriculteurs retrouveront ce niveau de revenu en 2011.

En moyenne, les revenus des agriculteurs « pauvres » est de 193 219 FCFA (300 Euros) soit un peu plus du $\frac{1}{4}$ des revenus des agriculteurs « riches ». Les revenus des agriculteurs « moyens » est en moyenne de 287 345 FCFA (440 euros) soit la moitié de celui des agriculteurs de type 3 « riches » estimé à 543 976 FCFA (830 Euros). L'écart entre les revenus se réduit lorsque l'on raisonne en termes de revenu par tête et par équivalent adulte. Le revenu moyen annuel par tête et par équivalent adulte est estimé respectivement à 19 322 et à 48 305 FCFA (30 et 74 Euros) pour les agriculteurs « pauvres ». Quant aux agriculteurs « moyens », le modèle prédit des revenus de l'ordre de 23 945 FCFA par tête et de 57 470 FCFA par actif (37 et 88 Euros). Le revenu par individu et par équivalent adulte est respectivement de 38 855 FCFA et de 77 710 FCFA (60 et 120 Euros) pour les agriculteurs « riches ». Sur la base du seuil de pauvreté établi à 82 672 FCFA par personne adulte et par an, pour sortir les ménages agricoles de la pauvreté, l'État devrait selon l'horizon de planification, arriver à augmenter en moyenne les revenus par équivalent adulte des agriculteurs « pauvres » de 92% , celui des agriculteurs « moyens » de 61% et celui des agriculteurs « riches » de 21%.

L'accès aux terres irriguées et au capital constituent les principales causes de l'écart des revenus observé entre agriculteurs.

D'après les résultats du modèle, toutes les exploitations sont diversifiées comme le témoigne la Figure 17 ci-dessus. Toutefois, les céréales traditionnelles (mil et sorgho) occupent une part très importante des superficies des agriculteurs. Les agriculteurs les plus nantis font plus de riz, de maïs et plus de légumes, plus risqués mais à plus haute valeur ajoutée.

Les technologies alternatives (traction animale, semences améliorées, engrais minéraux et fumure organique) avec les différentes possibilités d'accroissement des rendements qu'elles supposent, présentées et discutées dans le paragraphe quatre (IV) du chapitre trois, qui sont proposées dans le modèle dans la situation de référence sont non adoptées conformément à la réalité.

Les agriculteurs « pauvres » cultivent de très petites superficies. Ils ne peuvent pas les augmenter par les contraintes d'accès à la terre et / ou par les contraintes de main d'œuvre saisonnière. Il en résulte de sévères contraintes de liquidité saisonnière et le besoin de vendre leur force de travail pour faire face aux besoins immédiats de consommation. Leur terre est presque entièrement consacrée aux céréales traditionnelles (mil, sorgho), qui occupent 82% des superficies totales de ces agriculteurs. La traction animale est absente dans leur pratique culturale. Compte tenu de l'absence de liquidité, l'utilisation des semences améliorées et les engrais minéraux est encore embryonnaire.

Les agriculteurs « moyens » commencent la campagne agricole avec des actifs et des liquidités sensiblement plus importants. Ils sont capables d'investir selon les périodes dans la location de la traction animale, de la main d'œuvre non qualifiée et dans l'achat des intrants. Toutefois, ces agriculteurs sont encore lourdement entravés par la pénurie du capital saisonnier. Ce qui les empêche d'adopter les technologies intensives (doses d'utilisation d'engrais et de semences améliorées recommandées). La part des semences améliorées dans l'utilisation totale de semences est encore très faible.

Les agriculteurs « riches » cultivent des superficies plus importantes. Ce sont des agriculteurs qui ont d'importantes sources de revenus agricoles car ils disposent de plus de superficies irriguées. Ils ont un grand stock de trésorerie et disposent de la traction animale. Ils peuvent aussi embaucher des salariés agricoles tout au long de l'année et particulièrement pendant les périodes de pointe.

Leur accès facile au crédit leur permet d'investir beaucoup plus dans les intrants et dans les semences améliorées (surtout pour les cultures irriguées). Ces agriculteurs ont un accès facile

au crédit car ils disposent au préalable de garantie (matériel agricole, etc.). Si dans le système irrigué ces agriculteurs respectent les doses d'utilisation d'engrais, ce n'est pas le cas dans le pluvial où le risque limite beaucoup les investissements.

Figure 14: Trajectoire des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « pauvres » sous S0

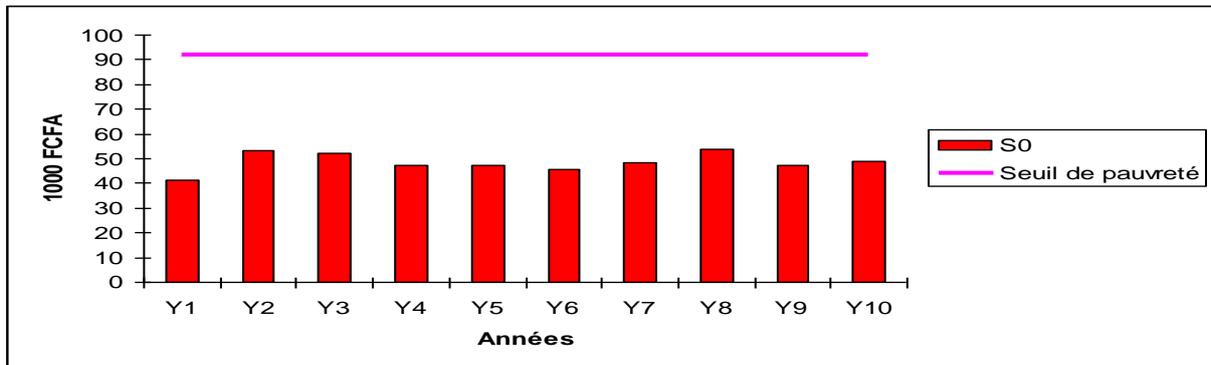


Figure 15: Trajectoire des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « moyens » sous S0

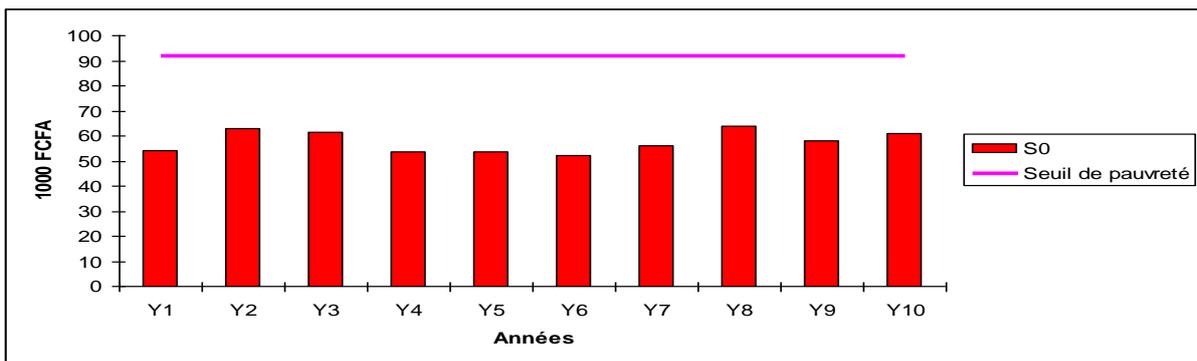


Figure 16: Trajectoire des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « riches » sous S0

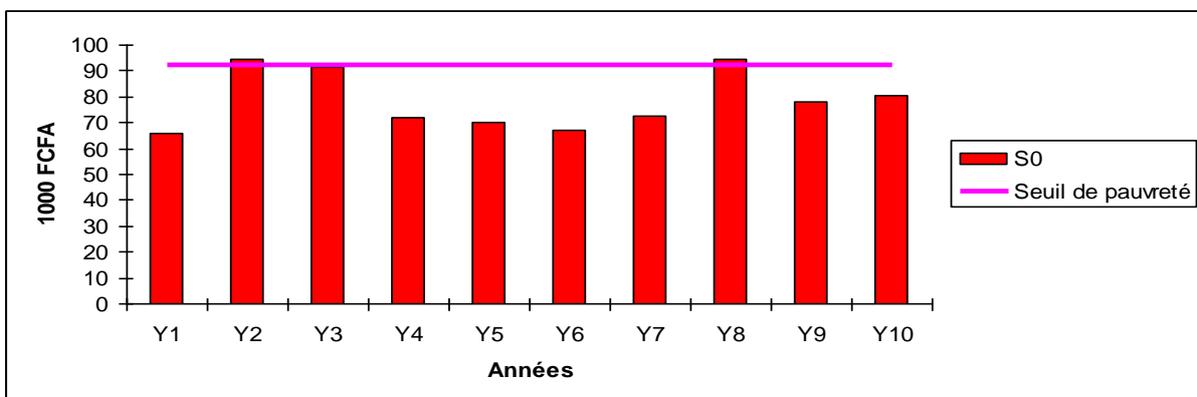
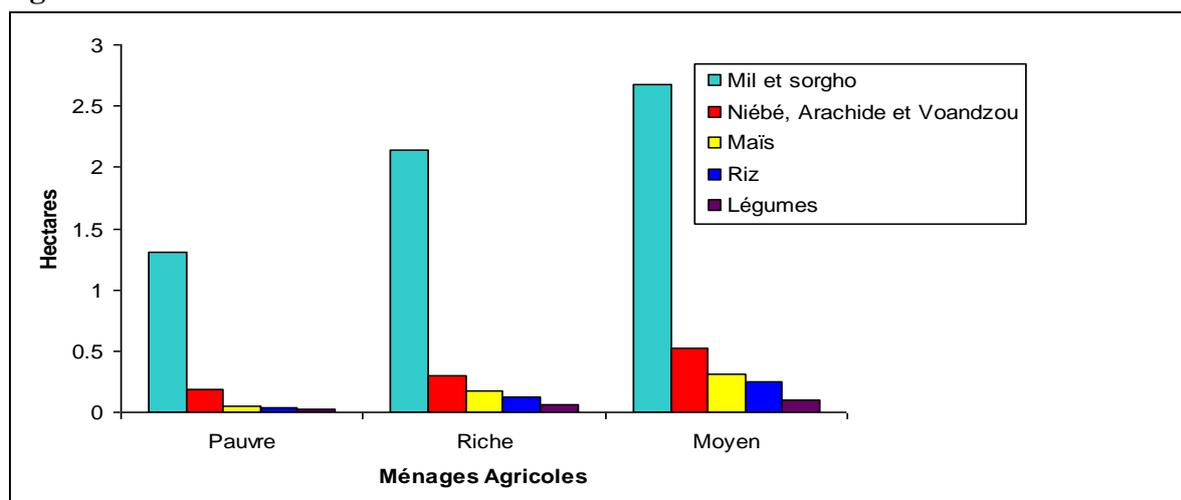


Figure 17: Allocation annuelle des terres aux différentes cultures.



1.2. Conclusion

La simulation de référence met en évidence une trajectoire des revenus des agriculteurs conforme à la réalité (ce qui confirme la validité du modèle), caractérisée par une stagnation, en équilibre de pauvreté. Les technologies prometteuses, capables d'accroître les rendements et les revenus sont non adoptées. Plusieurs éléments permettent d'expliquer la non adoption des technologies à base des engrais minéraux ou celles qui demandent un investissement assez important. Il y a non seulement les prix des engrais qui sont élevés par rapport à ceux des céréales mais également l'imprévisibilité des conditions agro climatiques et l'absence de liquidité au niveau des agriculteurs. Le risque a pour conséquence de rendre les nouvelles technologies plus risquées. Peu de producteurs sont alors capables de supporter ce genre de risque dans une agriculture encore fortement dominée par les productions de subsistance. C'est pourquoi, la stratégie des producteurs est toujours tournée vers la minimisation des risques et des techniques traditionnelles.

Dans un tel contexte, l'intervention de l'État peut permettre un déblocage de la situation, l'introduction de nouvelles technologies. Le modèle réalisé permet de tester l'impact de différentes politiques de lutte contre la pauvreté, sur les revenus des agriculteurs et ainsi les effets en termes de sortie de la pauvreté. Cette question est centrale dans les débats sur la lutte contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire dans les pays en développement et justifie les différentes simulations qui suivent. Un tableau récapitulatif des revenus par équivalent adulte des ménages agricoles dans les différentes simulations sera présenté à la fin de la discussion.

2. Impact des politiques agricoles sur les revenus des agriculteurs.

Dix (10) grandes séries de simulations sont effectuées pour répondre à notre question (Tableau 15). Elles se répartissent selon la nature de la politique poursuivie. Les politiques peuvent être une mise à la disposition des agriculteurs du capital public ou privé.

Les trois premières simulations portent sur le capital public : Irrigation et baisse des coûts de commercialisation.

La première (S1) porte sur l'impact de l'irrigation. Elle teste rétrospectivement le comportement du revenu des agriculteurs avant l'aménagement hydro-agricole. Ce qui permet de mesurer l'impact des aménagements hydro-agricoles sur le revenu des agriculteurs et de savoir si oui ou non il faut continuer à investir dans ce domaine.

La seconde simulation (S2) tient compte des bons résultats de l'irrigation et se base sur l'hypothèse selon laquelle l'État a investi dans des constructions de tanks pour capter l'eau de pluie.

Pour améliorer l'accès au marché des inputs et des outputs, desserrer la contrainte de liquidité qui freine l'achat des intrants, de la traction animale et qui empêche certains agriculteurs d'adopter des technologies qui permettent d'accroître leurs revenus, nous testons une baisse des coûts de commercialisation à hauteur de 50% dans la troisième simulation (S3). Dans cette simulation, nous faisons l'hypothèse que l'état s'engage dans la construction d'infrastructures routières, de communication et dans l'aménagement des infrastructures de stockage et de conditionnement. Cette politique d'aménagement devrait entraîner les coûts de commercialisation à la baisse.

Les simulations quatre (S4) et cinq (S5) portent sur une politique du capital privé, capital détenu par les agriculteurs. Il s'agit de l'accès à l'équipement (traction) et au crédit agricole.

Dans la quatrième simulation (S4) nous faisons l'hypothèse que des organisations paysannes mettent à la disposition des agriculteurs une paire de bœuf pour la culture attelée à moindre coût. Cette simulation est peut être irréaliste mais c'est plutôt l'effet stylisé que nous cherchons à comprendre.

Dans la cinquième simulation (S5), nous testons l'effet de la mise à la disposition des agriculteurs du crédit agricole. Nous faisons l'hypothèse que la disponibilité du crédit augmente de 50%.

La sixième simulation (S6) est la combinaison des deux politiques du capital public (S2 + S3)

La septième combine les deux politiques du capital privé (S4 + S5).

La huitième combine les quatre politiques (public et privé) (S2 + S3 + S4 + S5).

La neuvième simulation porte aussi sur le capital public. Cette mesure de soutien interne concerne une éventuelle régulation du marché. Elle tient compte de la forte instabilité des prix qui rend difficile les investissements et les innovations.

L'hypothèse que le risque sur les prix agricoles, mesuré par l'instabilité n'a pas toujours un effet négatif sur l'épargne et l'investissement soutenue par plusieurs auteurs ne paraît pas la plus pertinente dans le cas présent. Cette simulation suppose que l'instabilité des revenus des producteurs a aussi pour origine l'instabilité des prix qui leur sont payés. Cette instabilité agirait défavorablement sur la croissance de la production. Comme une abondante littérature l'a montré, l'aversion à l'égard du risque, est un facteur de moindre production. A ces raisons s'ajoute une autre globalement plus importante : L'instabilité freine l'investissement et l'innovation car elle en rend le résultat incertain.

Dans ce scénario, nous faisons l'hypothèse qu'il y a une stabilisation partielle des prix de production. Une stabilisation qui concernera les prix des denrées de base telles que les céréales (mil, sorgho, maïs et riz). En ce qui concernent le mil, le sorgho et le maïs, le problème ne devrait pas se poser car ce sont des produits commercialisés uniquement dans la sous régions. Pour ce qui est du riz, nous faisons l'hypothèse que suite à des négociations fructueuses, le Burkina Faso, à l'instar du Nigéria arrive à augmenter la taxe à l'importation du riz. Ce qui va entraîner à la hausse le prix importé du riz et renforcer la compétitivité du riz national. Ce qui facilitera la fixation d'un prix plancher à la production locale. En fait les bas tarifs à l'importation du riz ont été imposés par les Programmes d'Ajustement Structurel des années quatre-vingts et maintenant que la plupart des pays concernés sont redevenus solvables, ces règles devraient pouvoir être révisées. Dans un tel contexte, nous supposons également que:

- l'État a mis un minimum de police pour éviter les fraudes, les tromperies et les accords clandestins,
- les producteurs et les acteurs des filières locales disposent d'une grande capacité d'organisation pour répondre aux attentes des consommateurs en leur proposant une gamme de produits qui correspondent à la diversité de leur mode de consommation.

Tableau 15 : Récapitulatif des différentes simulations avec les paramètres concernés.

| Simulations | Paramètres concernés |
|-------------|--|
| S1 | $BAR_{reg,s}$ = Disponibilité en eau d'irrigation |
| S2 | $BAR_{reg,s}$ |
| S3 | CT = Coûts de commercialisation |
| S4 | $BAR_{reg,s}$ et CT |
| S5 | $NOANIM_{reg,ex,ta}$ = Nombre d'animaux de trait |
| S6 | $CREDISPO_{reg}$ = Crédit disponible |
| S7 | $NOANIM_{reg,ex,ta}$ et $CREDISPO_{reg}$ |
| S8 | $BAR_{reg,s}$, CT , $NOANIM_{reg,ex,ta}$ et $CREDISPO_{reg}$ |
| S9 | $SIGC$ = risque sur les cultures |
| S10 | $SIGC$, $BAR_{reg,s}$, CT , $NOANIM_{reg,ex,ta}$ et $CREDISPO_{reg}$ |

2.1. L'irrigation est une technologie qui accroît beaucoup plus les revenus des agriculteurs riches.

L'idée ici est de mesurer l'impact de l'irrigation sur les revenus des agriculteurs.

La technologie, intégrée dans les pratiques culturales des agriculteurs, a permis par rapport à cette situation (S1) une hausse moyenne annuelle de 49% des revenus des agriculteurs « pauvres », 59% des revenus des agriculteurs « moyens » et enfin une hausse de 72% des revenus des agriculteurs « riches » (Figure 18, 19 et 20).

La hausse est plus importante pour les agriculteurs « moyens » et « riches ». En effet, ces types d'agriculteurs sont devenus relativement plus nantis que les autres à cause de l'irrigation. L'irrigation a permis une baisse de la pauvreté à travers la croissance des revenus agricoles.

Figure 18: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « pauvres » entre S1 et S0.

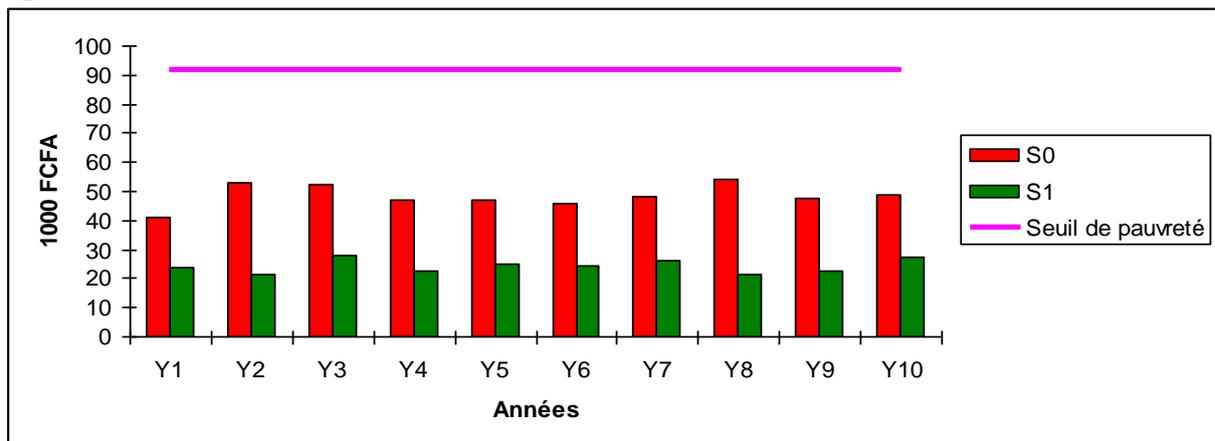


Figure 19: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « moyens » entre S1 et S0.

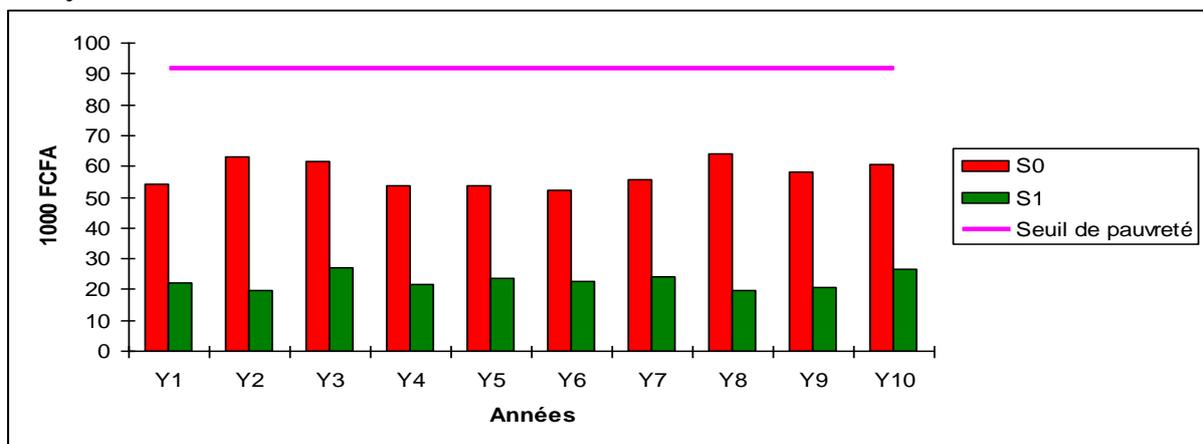
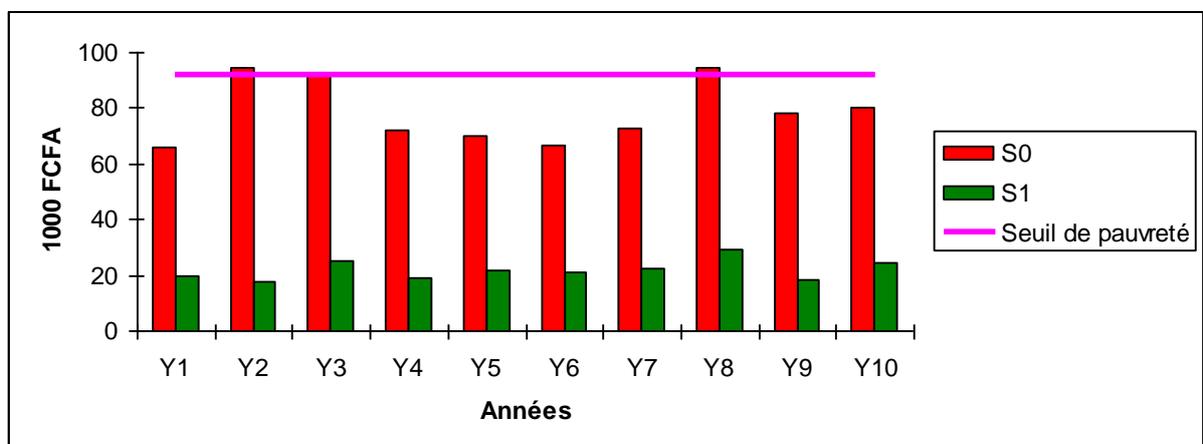


Figure 20: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « riches » entre S1 et S0.



Conclusion du scénario (S1) : L'irrigation réduit sensiblement la pauvreté des agriculteurs. On se pose la question à savoir si l'augmentation de la disponibilité en eau d'irrigation permettra aux agriculteurs d'accroître encore plus leur revenu. C'est à cette question que nous essayons de répondre à travers le scénario deux (S2).

2.2. L'accès en eau : une politique nécessaire mais pas suffisante.

Nous testons une augmentation de 50% de la disponibilité en eau d'irrigation, en espérant ainsi permettre la mise en cultures des spéculations plus rentables (Cf. tableaux en annexes) et par conséquent un accroissement notable des revenus des agriculteurs. Les résultats montrent que les agriculteurs n'utilisent pas toute l'eau disponible compte tenu de la contrainte de liquidité. Ils poursuivent en plus les mêmes techniques de production. Toutefois, cette politique est plus favorable aux agriculteurs « riches » (Figure 21, 22 et 23). Par rapport à la situation de référence, elle entraîne une croissance annuelle moyenne des revenus par équivalent adulte de 17% pour les agriculteurs « pauvres », 21% pour les agriculteurs « moyens » et enfin de 25% pour les agriculteurs « riches ». Dans ce scénario, aucun agriculteur ne passe au dessus de la ligne de pauvreté.

Cette croissance des revenus est le résultat d'un accroissement des superficies irriguées (Figure 24).

L'allocation des facteurs de production (terre, travail, capital) aux cultures en pluviale ne change pas. Elle change pour les cultures irriguées. La superficie en riz augmente pour les trois types d'agriculteurs.

Chez les agriculteurs « pauvres », la superficie en riz passe de 3% des superficies totales annuelles dans la situation de référence (S0) à 6% dans ce scénario. La superficie irriguée en légumes baisse passant de 1% des superficies totales à 0.5%. L'aversion pour le risque et la contrainte de liquidité obligent ces types d'agriculteurs à baisser la superficie en légumes pour produire plus de riz moins risqué.

Chez les agriculteurs « moyens », la superficie en riz passe de 5% dans la situation de référence à 7%. La superficie en légumes passe de 2% dans la situation de référence à 2.26%. On note chez les agriculteurs « riches » une hausse des superficies en riz qui passent de 7% par an en (S0) à 9%, une hausse des superficies en légumes qui passent de 3% dans S0 à 4%.

Figure 21: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « pauvres » entre S0 et S2.

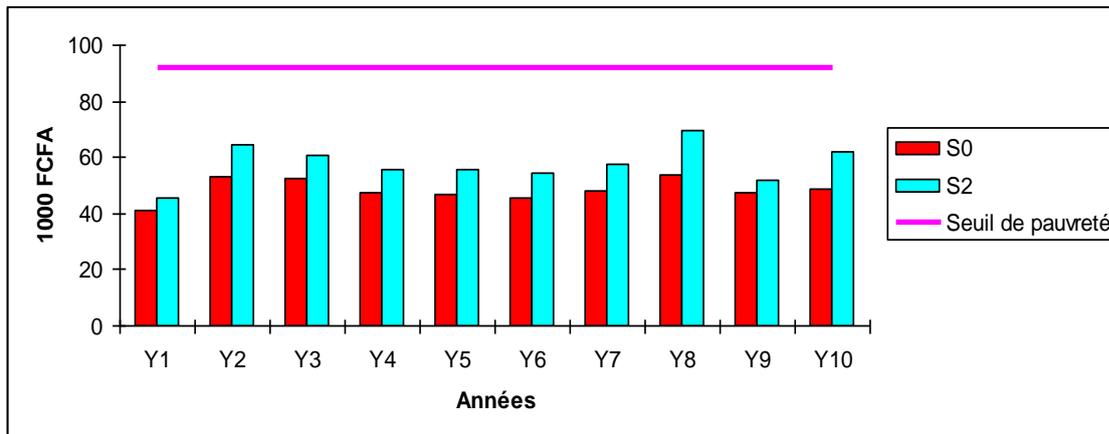


Figure 22: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « moyens » entre S0 et S2.

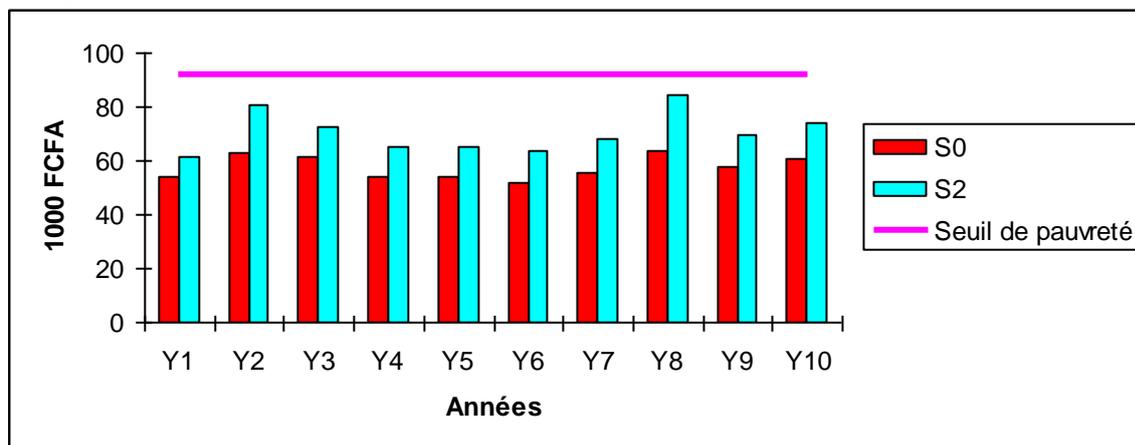


Figure 23: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « riches » entre S0 et S2.

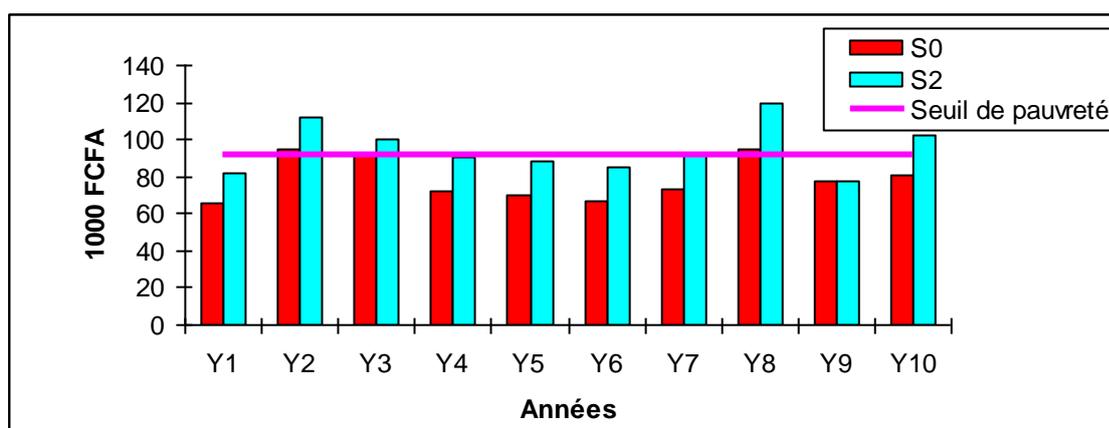
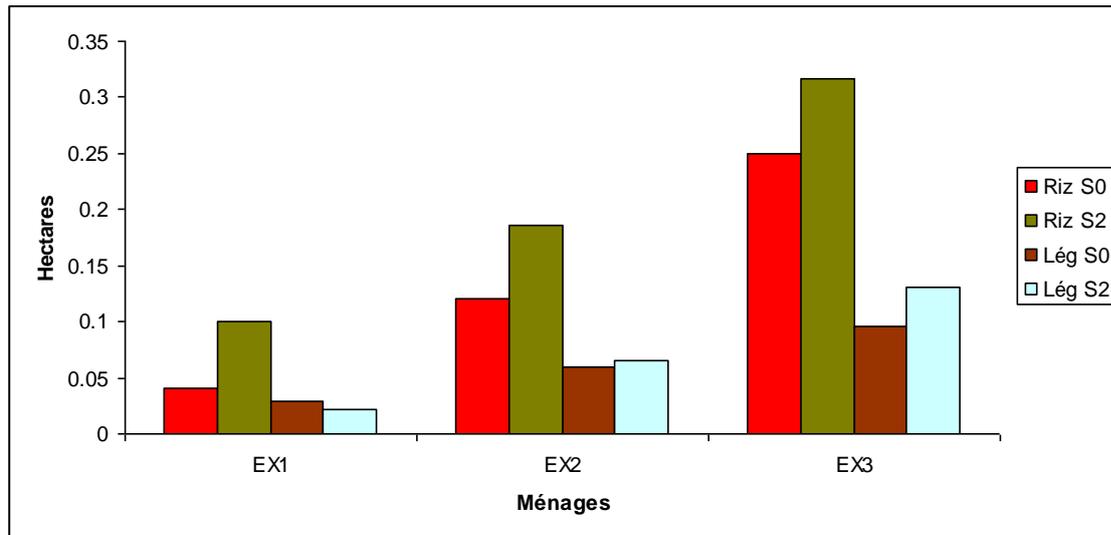


Figure 24: Allocation annuelle comparée des terres aux cultures irriguées entre S0 et S2.



Conclusion du scénario (S2) : l'amélioration de la disponibilité en eau d'irrigation favorise les agriculteurs, mais beaucoup plus les agriculteurs « riches ». Elle permet de les sortir de la pauvreté selon les années mais pas de façon définitive (pour l'horizon de planification), compte tenu de l'instabilité des prix et des rendements. Les deux autres types d'agriculteurs connaissent certes un accroissement de leurs revenus mais restent toujours en dessous du seuil de pauvreté. D'après ce scénario, il y a une baisse de l'exode rural caractérisé par la baisse des activités non agricoles. Ce qui laisse penser que les aménagements hydro-agricoles participent au maintien des populations locales dans leurs terroirs. Ce qui pourrait indirectement améliorer les conditions de vie des populations urbaines car l'exode rural est souvent incriminé comme étant un des facteurs de hausse de taux de chômage et, partant, de la pauvreté en milieu urbain.

Mais dans ce scénario, la contrainte de liquidité s'oppose à l'adoption de technologies permettant d'accroître les rendements telles que la traction animale, les semences améliorées, l'association des engrais minéraux et organiques. La question se pose alors de savoir quelle politique publique pourrait desserrer la contrainte de liquidité, et ainsi permettre l'adoption des technologies intensives. Cette question est essentielle pour permettre à la plupart des agriculteurs de sortir de la pauvreté. Nous testons la politique de la baisse des coûts de commercialisation, ceux-ci étant souvent incriminés comme un obstacle majeur au développement.

2.3. La baisse des coûts de commercialisation favorise l'intensification agricole.

En menant une politique de réduction des coûts de commercialisation, l'état devrait au moins les baisser à hauteur de 50%. Cette politique a un impact très positif sur les revenus des agriculteurs (Figures 25, 26 et 27).

Les revenus par équivalent adulte des agriculteurs « pauvres » augmentent en moyenne de 39%. Ceux des agriculteurs « moyens » de 50% et enfin ceux des agriculteurs « riches » de 44%.

La réduction des coûts de commercialisation entraîne une baisse des coûts des intrants. Elle desserre donc la contrainte de liquidité et diminue par conséquent les effets négatifs de l'aversion pour le risque des producteurs. Elle entraîne également une baisse du différentiel des prix à la production et à la consommation. Les agriculteurs quel que soit leur type minimisent le risque existant dans le recours au marché pour leur consommation.

Dans ce scénario, tous les agriculteurs adoptent la technologie (tecrain2) pour la production du maïs. C'est un maïs intensif en capital, produit avec plus d'intrant.

Les agriculteurs baissent annuellement leurs superficies en mil, en sorgho, en niébé, en voandzou et en arachide (Tableau 16).

Pour les agriculteurs « pauvres », les superficies en mil et sorgho passent de 82% des superficies totales dans la situation de référence à 74% en Y_1 puis à 65% en Y_{10} . Les superficies occupées par le niébé, le voandzou et l'arachide passent de 12% dans la situation de référence à 8% en Y_1 puis à 7% en Y_{10} . Le maïs qui occupait annuellement 3% des superficies totales emblavées dans la situation de référence occupe dans ce scénario 15% des superficies en Y_1 et 25% en Y_{10} .

Chez les agriculteurs « moyens », les superficies occupées par le mil et le sorgho passent de 78% dans la situation de référence à 60% en Y_1 puis à 50% en Y_{10} . Les superficies occupées par le voandzou, le niébé et l'arachide passent de 11% dans S_0 à 8%. La superficie occupée par le maïs passe de 6% dans S_0 à 26% en Y_1 puis à 37% en Y_{10} .

La superficie en mil et sorgho passe de 72% dans la situation de référence à 47% en Y_1 puis à 43% en Y_{10} pour les agriculteurs « riches ». Quant à la superficie occupée par le voandzou, le niébé et l'arachide, elle passe de 13% dans S_0 à 11%.

La superficie occupée par le maïs passe de 8% à 37% en Y₁ puis à 39% en Y₁₀.

Figure 25: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « pauvres » entre S0 et S3.

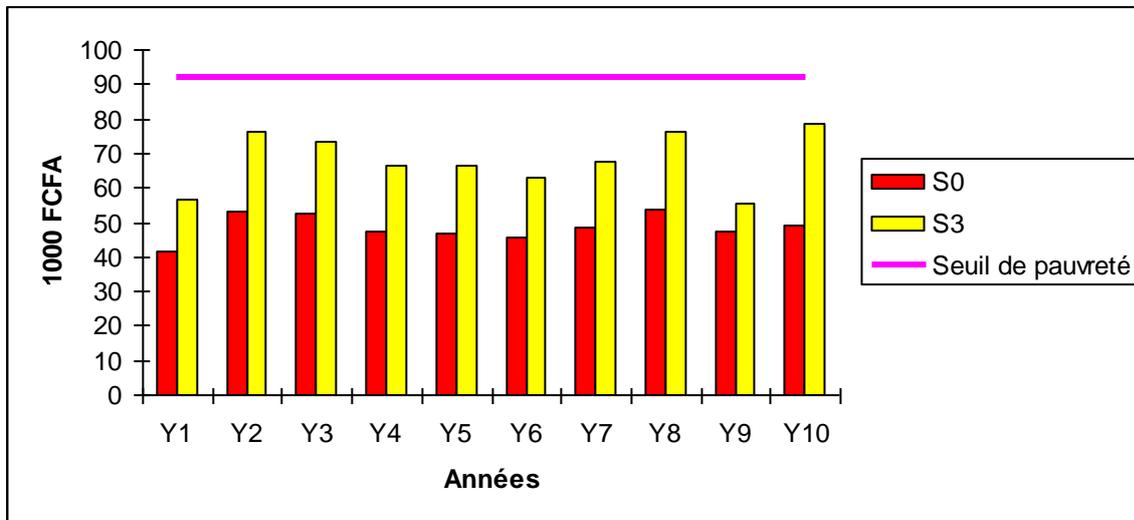


Figure 26: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « moyens » entre S0 et S3.

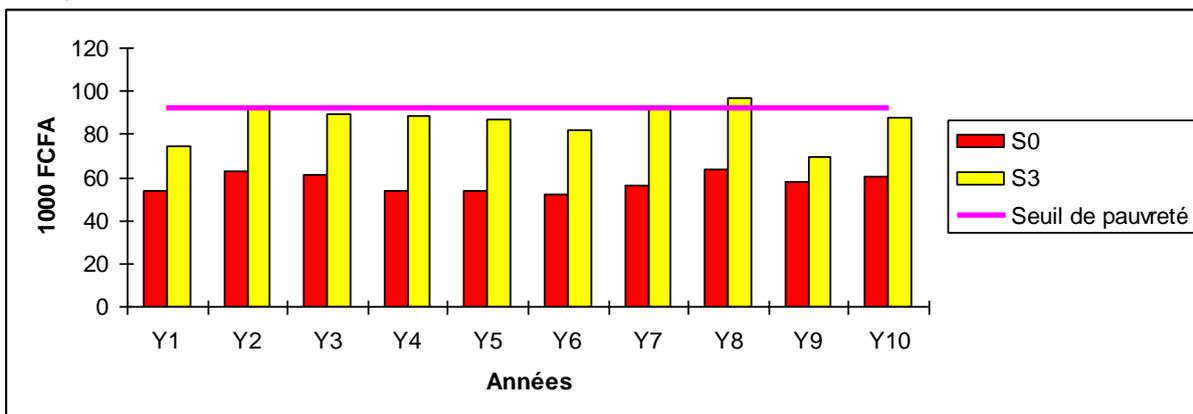


Figure 27: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « riches » entre S0 et S3.

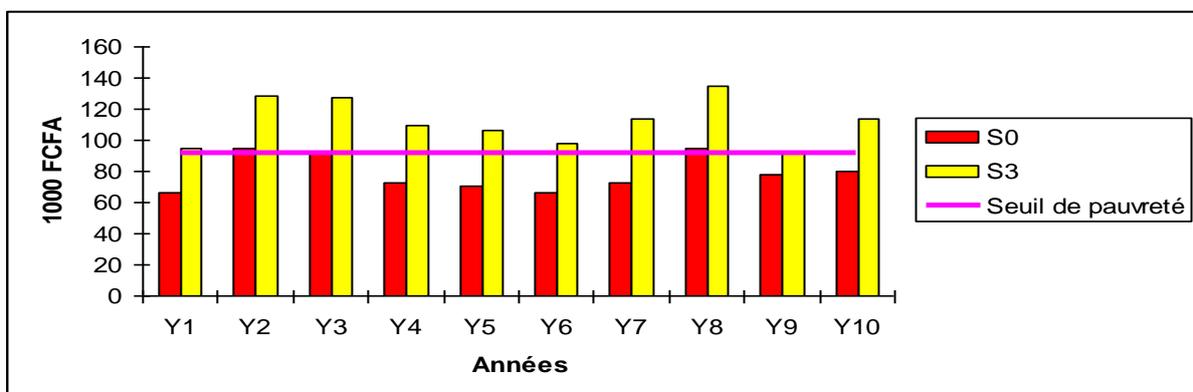


Tableau 16 : Allocations comparées des superficies aux cultures entre S0 et S3.

| Cultures | Types d'agriculteurs | | | | | |
|---|-------------------------|------|-------|------|-------|------|
| | Pauvre | | Moyen | | Riche | |
| | Superficies en hectares | | | | | |
| | S0 | S3 | S0 | S3 | S0 | S3 |
| Mil et sorgho en Y ₁ | 1,31 | 1,17 | 2,14 | 1,65 | 2,67 | 1,71 |
| Mil et sorgho en Y ₁₀ | 1,31 | 1,03 | 2,14 | 1,36 | 2,67 | 1,56 |
| Niébé, voandzou et arachide Y ₁ | 0,19 | 0,12 | 0,30 | 0,22 | 0,53 | 0,44 |
| Niébé, voandzou et arachide Y ₁₀ | 0,19 | 0,11 | 0,30 | 0,22 | 0,53 | 0,44 |
| Maïs Y ₁ | 0,05 | 0,26 | 0,17 | 0,73 | 0,30 | 1,32 |
| Maïs Y ₁₀ | 0,05 | 0,41 | 0,17 | 1,02 | 0,30 | 1,47 |

Conclusion du scénario 3 (S3) : Les coûts de commercialisation expliquent une grande partie des bas revenus agricoles. Leur réduction est très favorable aux agriculteurs, et encore plus aux agriculteurs « moyens ». Toutefois, elle ne permet pas de sortir les deux catégories (« moyens » et « pauvres ») d'agriculteurs de la pauvreté. Ce sont encore les agriculteurs « riches » qui sortent selon les années du cercle de la pauvreté. Pour cette raison, nous avons pensé à une combinaison des deux politiques.

2. 4. La combinaison de S2 et S3: une meilleure option pour la lutte contre la pauvreté?

Avec des infrastructures (aménagement hydro-agricoles, routes, réseau de communication, matériels de stockage et de conditionnement), l'État arrivera à augmenter les revenus par équivalent adulte des agriculteurs « pauvres » de 49%, celui des « moyens » de 70% et enfin celui « riches » de 57% (Figure 28, 29 et 30). D'après ce scénario, les revenus par équivalent adulte des agriculteurs « riches » passent définitivement au dessus du seuil de pauvreté et les agriculteurs « moyens » sortent, selon les années de la pauvreté.

Ces différentes augmentations des revenus résultent du passage d'un système extensif utilisant peu d'intrant à un système intensif utilisant plus d'intrant. En effet, les agriculteurs quel que soit leur type, adopte la technologie (tecrain2) pour la culture du maïs. Tous les agriculteurs augmentent leurs superficies en maïs (Tableau 17). La hausse des superficies en maïs, qui s'est faite au détriment des superficies occupées par le mil, le sorgho, le niébé,

l'arachide et le voandzou, devient inférieure à ce qu'elle était dans le précédent scénario (S3) pour seulement les agriculteurs pauvres.

Contrairement au scénario deux (S2) où l'aménagement hydro-agricole profitait à la culture du riz et peu ou pas à celle des légumes selon les agriculteurs, ce scénario profite aussi bien au riz qu'aux légumes quel que soit le type d'agriculteur (Tableau 19).

Chez les agriculteurs « pauvres », la superficie emblavée en mil et sorgho passe de 82% dans (S0) à 74% en Y_1 puis à 67% en Y_{10} . La superficie occupée par le maïs passe de 3% dans S0 à 13% en Y_1 puis à 20% en Y_{10} , celle occupée par les autres cultures vivrières (niébé, voandzou) et arachide passe de 12% dans la situation de référence à 10% dans ce scénario. En ce qui concerne le riz irrigué, sa superficie passe de 3% dans la situation de référence à 5%. Contrairement dans le scénario (S2) où les agriculteurs devraient baisser leur superficie en légumes pour produire plus du riz, dans cette situation, les superficies en légumes ne baissent pas.

Pour les agriculteurs « moyens », les superficies emblavées en mil, sorgho passe de 78% dans (S0) à 60% en Y_1 puis à 50% en Y_{10} . Celle occupée par les autres cultures vivrières (niébé, voandzou) et arachide passe de 11% dans la situation de référence à 8% dans ce scénario. La superficie occupée par le maïs passe de 6% dans S0 à 26% en Y_1 puis à 37% en Y_{10} . Celle emblavée en riz irrigué passe de 5% dans la situation de référence à 7%. Quand à celle occupée par les légumes, elle passe de 2% de la superficie totale à 3% en Y_1 puis à 4% en Y_{10} .

Pour les agriculteurs « riches », les superficies emblavées en mil, sorgho passe de 72% dans (S0) à 47% en Y_1 puis à 43% en Y_{10} . Celle occupée par les autres cultures vivrières (niébé, voandzou) et l'arachide connaît aussi une baisse passant de 13% dans la situation de référence à 11% dans ce scénario. La superficie occupée par le maïs passe de 8% à 35% en Y_1 puis à 39% en Y_{10} . Les superficies en riz passent de 7% dans la situation de référence à 9%. Celles occupées en légumes passent de 3% de la superficie totale à 3,5% en Y_1 puis à 4% en Y_{10} .

Figure 28: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « pauvres » entre S0 et S4.

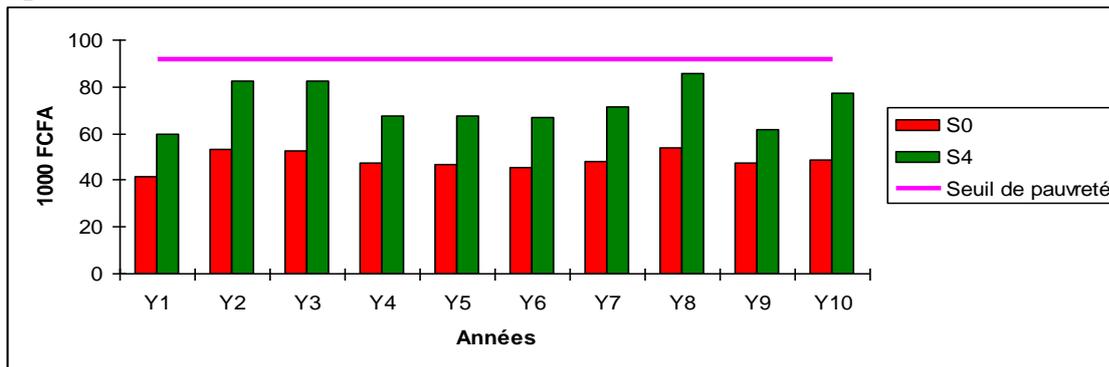


Figure 29: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « moyens » entre S0 et S4.

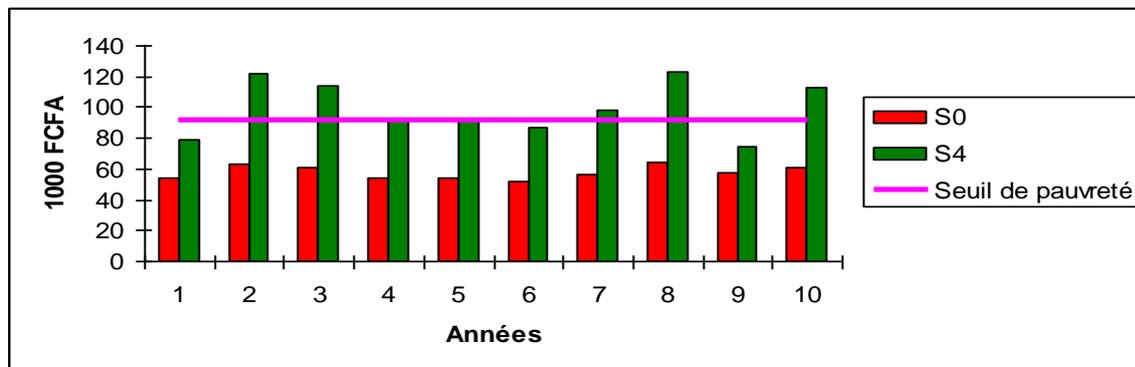


Figure 30: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « riches » entre S0 et S4.

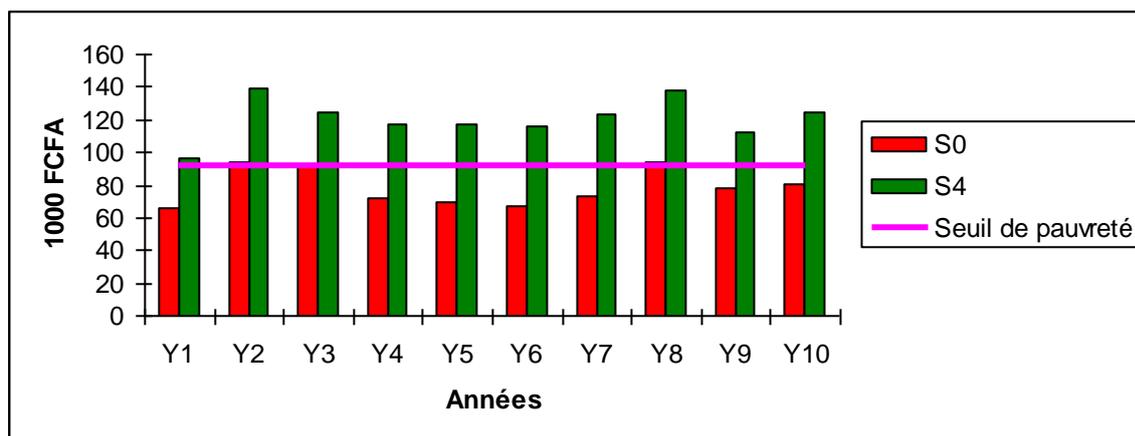


Tableau 17: Allocations comparées des superficies aux cultures entre S0 et S4.

| Cultures | Type d'agriculteurs | | | | | |
|---|-------------------------|------|-------|------|-------|------|
| | Pauvre | | Moyen | | Riche | |
| | Superficies en hectares | | | | | |
| | S0 | S4 | S0 | S4 | S0 | S4 |
| Mil et sorgho Y ₁ | 1,31 | 1,18 | 2,14 | 1,65 | 2,67 | 1,71 |
| Mil et sorgho Y ₁₀ | 1,31 | 1,06 | 2,14 | 1,36 | 2,67 | 1,56 |
| Niébé, voandzou et arachide Y ₁ | 0,19 | 0,15 | 0,30 | 0,22 | 0,53 | 0,44 |
| Niébé, voandzou et arachide Y ₁₀ | 0,19 | 0,15 | 0,30 | 0,22 | 0,53 | 0,44 |
| Maïs Y ₁ | 0,05 | 0,22 | 0,17 | 0,73 | 0,30 | 1,32 |
| Maïs Y ₁₀ | 0,05 | 0,34 | 0,17 | 1,02 | 0,30 | 1,47 |
| Riz Y ₁ | 0,04 | 0,09 | 0,12 | 0,25 | 0,25 | 0,32 |
| Riz Y ₁₀ | 0,04 | 0,09 | 0,12 | 0,25 | 0,25 | 0,32 |
| Légumes Y ₁ | 0,03 | 0,03 | 0,08 | 0,09 | 0,15 | 0,18 |
| Légumes Y ₁₀ | 0,03 | 0,03 | 0,08 | 0,12 | 0,15 | 0,20 |

Conclusion du scénario (S4): La combinaison des deux politiques du capital public sort les agriculteurs « riches » définitivement de la pauvreté. Elle permet aux agriculteurs « moyens » de passer au dessus de la ligne de pauvreté selon les années. Ce scénario, en augmentant la capacité d'investissement des producteurs dans l'activité agricole, participe à la baisse de l'exode rural (le nombre de jours d'activités non agricole diminue). D'après ce scénario, les agriculteurs « pauvres » restent toujours pauvres bien que leurs revenus augmentent. Comment les sortir de la pauvreté ? N'ont-ils pas besoin de plusieurs politiques agricoles à la fois ? Pour répondre à cette question, nous testons d'abord le comportement des agriculteurs sous les simulations des politiques du capital privé : l'accès à l'équipement (traction animale) et au crédit agricole. Nous verrons après s'il est nécessaire de combiner ces deux politiques ou encore de les combiner avec celles du capital public.

2. 5. La traction animale favorise une extensification du maïs et du niébé.

Quoique l'entreprise ne semble pas aisée dans le contexte actuel, imaginons qu'il soit possible, par le biais des organisations paysannes par exemple et grâce à un investissement important, de permettre à l'accès à une paire de bœuf moyennant un faible coût. Ce qui va certainement limiter la possibilité de la location de la traction à l'extérieur de la ferme pour toute la région. L'impact de cette politique est plutôt positif pour les agriculteurs « pauvres » et moyens (Figure 31, 32 et 33) qui adoptent tous la technologie. Elle l'est moins pour les agriculteurs « riches » qui disposaient déjà de la traction animale et aussi compte tenu de la

baisse de la location à l'extérieur. Toutefois ces agriculteurs adoptent une autre stratégie de culture qui maintient leur niveau de revenu.

Les revenus par équivalent adulte augmentent en moyenne de 34% pour les agriculteurs « pauvres », de 49% pour les « moyens » et enfin de 0.06% pour les agriculteurs « riches ».

La traction animale a permis la réallocation des facteurs de production au profit du maïs et du niébé plus profitables (Tableau 18).

Chez les agriculteurs « pauvres », les superficies occupées par le mil et le sorgho passent de 82% des superficies totales dans la situation de référence à 72% en Y_1 puis à 67% en Y_{10} . On note une hausse de la superficie occupée par le niébé, qui passe de 6% dans la situation de référence à 7% en Y_1 puis à 14% en Y_{10} . Il y a dans cette situation une extensification du maïs. La superficie du maïs passe de 3% des superficies totales emblavées dans la situation de référence à 12 % dans ce scénario en Y_1 puis à 10% en Y_{10} .

Chez les agriculteurs « moyens », la baisse des superficies occupées par le mil et le sorgho est plus importante. Elles passent de 78% dans la situation de référence à 62%. La superficie occupée par le niébé, 6% des superficies totales en (S0) ne change pas en première année de simulation. Elle augmente par la suite pour atteindre 10% en Y_{10} . La superficie occupée par le maïs passe de 6% à 22% en Y_1 puis à 18% en Y_{10} .

Chez les agriculteurs « riches », la superficie en mil et sorgho passe de 72% dans la situation de référence à 57%. Une hausse des superficies occupées par le niébé qui passe de 7% dans S0 à 10% en Y_1 puis à 19% en Y_{10} . La superficie occupée par le maïs passe de 8% dans la situation de référence à 14% en Y_1 puis à 11% en Y_{10} .

Figure 31: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « pauvres » entre S0 et S5.

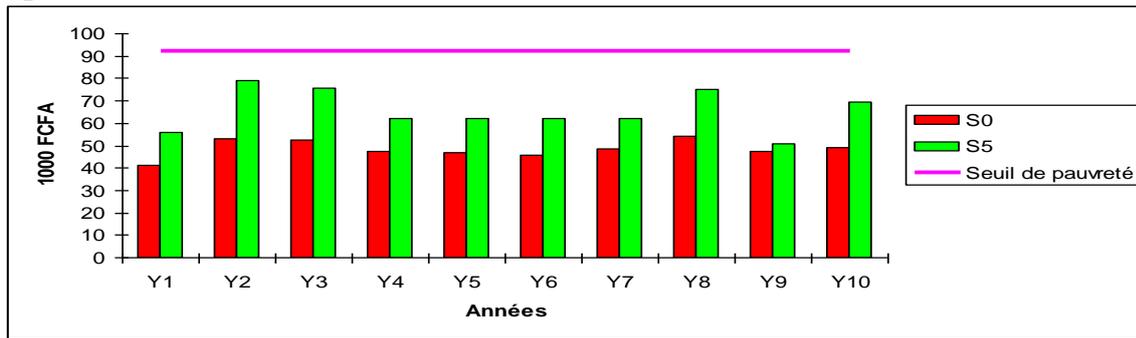


Figure 32: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « moyens » entre S0 et S5.

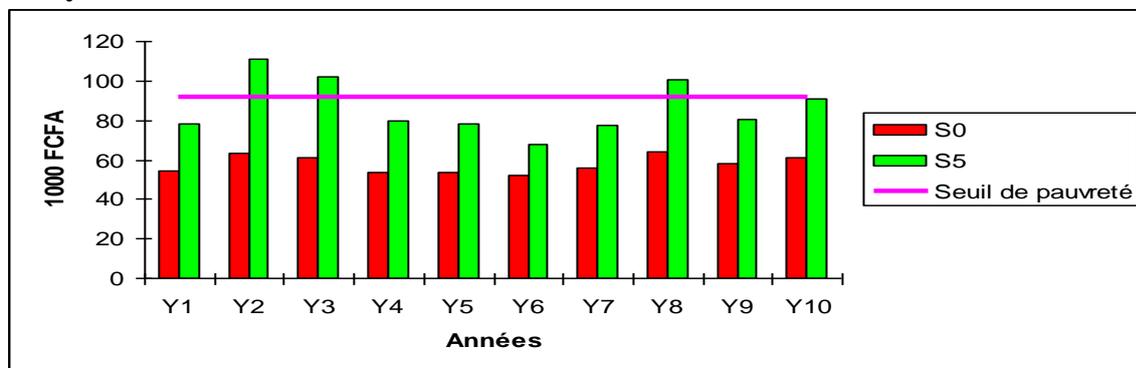


Figure 33: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « riches » entre S0 et S5.

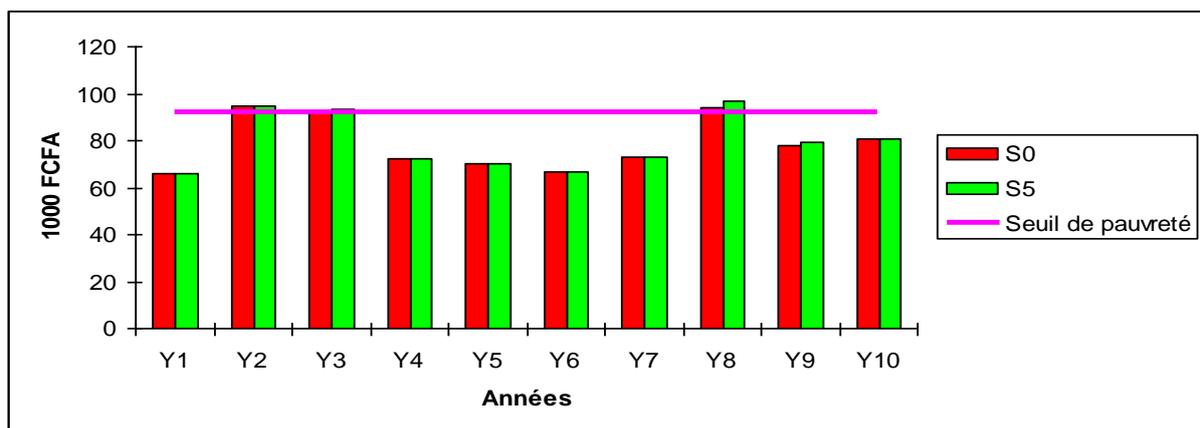


Tableau 18: Allocations comparées des superficies aux cultures entre S0 et S5.

| Cultures | Types d'agriculteurs | | | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------|-------|------|-------|------|
| | Pauvre | | Moyen | | Riche | |
| | Superficies en hectares | | | | | |
| | S0 | S5 | S0 | S5 | S0 | S5 |
| Mil et sorgho en Y ₁ | 1,31 | 1,14 | 2,14 | 1,70 | 2,67 | 2,12 |
| Mil et sorgho en Y ₁₀ | 1,31 | 1,05 | 2,14 | 1,70 | 2,67 | 2,12 |
| Maïs en Y ₁ | 0,05 | 0,21 | 0,17 | 0,61 | 0,30 | 0,68 |
| Maïs en Y ₁₀ | 0,05 | 0,18 | 0,17 | 0,54 | 0,30 | 0,33 |
| Niébé en Y ₁ | 0,11 | 0,13 | 0,18 | 0,18 | 0,20 | 0,37 |
| Niébé en Y ₁₀ | 0,11 | 0,24 | 0,18 | 0,25 | 0,20 | 0,72 |

Conclusion du scénario (S5): Les agriculteurs « pauvres » et « moyens » en adoptant la culture attelée arrivent à accroître leur rendement. Ainsi, ils réalisent des gains de productivité avec un accroissement de leurs revenus. L'analyse dynamique montre que les agriculteurs tendraient vers la baisse de la production du maïs certainement plus profitable mais plus risqué. Ce qui nous laisse supposer qu'on pourra se retrouver dans une situation de forte production de niébé et une tendance à la baisse de son prix. Cette situation pourrait améliorer qualitativement la sécurité alimentaire de la population compte tenu de la richesse du niébé en protéines. Pour répondre à notre question de départ c'est-à-dire sortir les agriculteurs de la pauvreté, nous avons pensé à la politique du crédit. Nous testons alors la mise du crédit à la disposition des agriculteurs.

2. 6. Compte tenu du risque, la politique de crédit a peu d'effet sur les revenus des agriculteurs pauvres.

La politique d'augmentation de 50% de la disponibilité du crédit profite aux agriculteurs « moyens » et « riches ». A un niveau inférieur, il ne profite qu'aux agriculteurs « riches ». Le profit est plus important chez l'agriculteur « riche » que chez le « moyen ». La politique n'a aucun effet sur les revenus des agriculteurs « pauvres ». Ces résultats sont conformes à nos attentes. En effet, c'est à cause du risque que les agriculteurs « pauvres », plus adverses au risque ne prennent pas de crédit. Ils ne peuvent pas par conséquent desserrer leur contrainte de liquidité et adopter des technologies plus rentables.

En moyenne les revenus par équivalent adulte des agriculteurs « moyens » augmentent de 5% et ceux des agriculteurs « riches » de 16% (Figure 34, 35 et 36).

Les résultats de cette simulation font ressortir une différence de comportement entre les deux types d'agriculteurs. Si chez les agriculteurs « riches » le crédit favorise l'intensification, chez « moyens », il favorise l'extensification de la culture du maïs.

Les agriculteurs « riches » vont produire du riz et du maïs intensifs et les agriculteurs « moyens » de maïs extensif (Tableau 19). Comme dans le cas de la politique de la traction animale, on note chez les agriculteurs « moyens » une baisse de la superficie en mil et en sorgho, qui passe de 78% dans la situation de référence à 62% et une hausse de la superficie en maïs, qui passe de 6% dans S0 à 22%.

Figure 34: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « pauvres » entre S0 et S6.

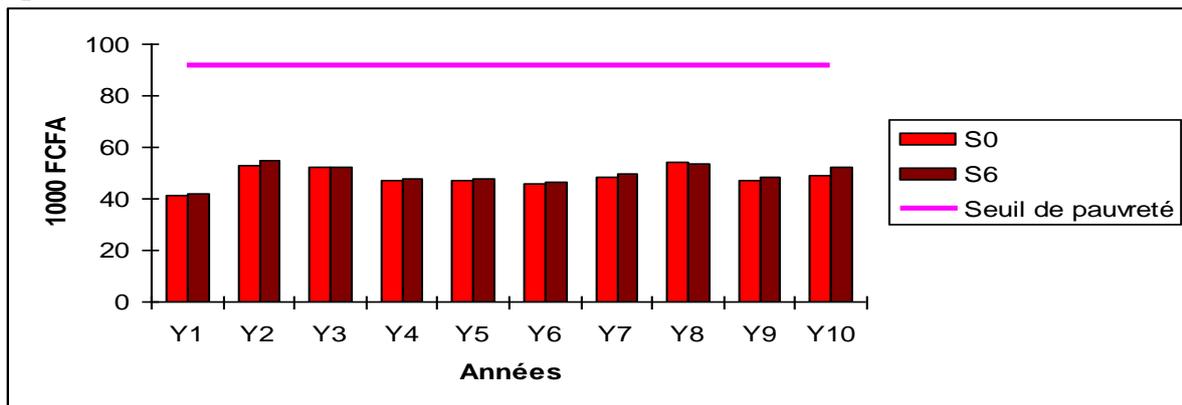


Figure 35: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « moyens » entre S0 et S6.

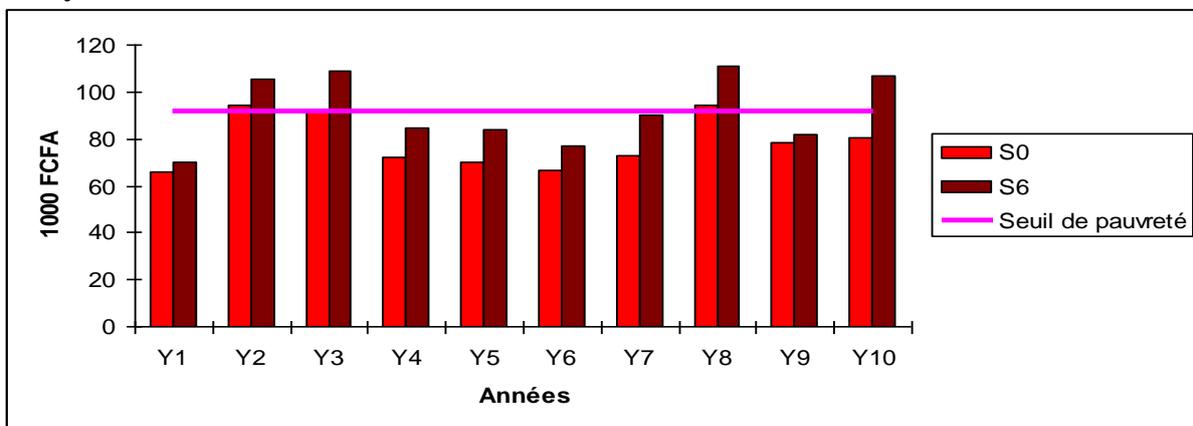


Figure 36: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « riches » entre S0 et S6.

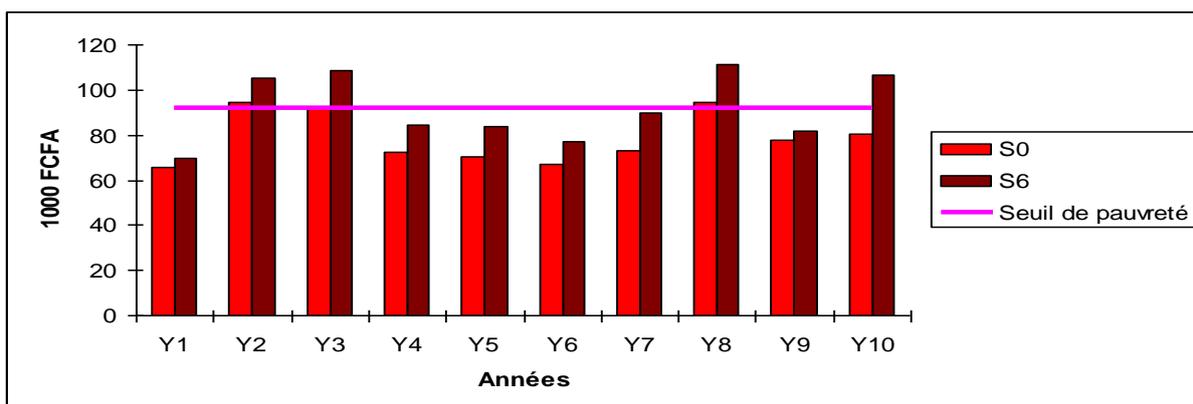


Tableau 19: Allocations comparées des superficies aux cultures entre S0 et S6.

| Cultures | Types d'agriculteurs | | | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------|-------|------|-------|------|
| | Pauvre | | Moyen | | Riche | |
| | Superficies en hectares | | | | | |
| | S0 | S6 | S0 | S6 | S0 | S6 |
| Mil et sorgho en Y ₁ | 1,31 | 1,31 | 2,14 | 1,70 | 2,67 | 2,67 |
| Mil et sorgho en Y ₁₀ | 1,31 | 1,31 | 2,14 | 1,70 | 2,67 | 2,67 |
| Maïs en Y ₁ | 0,05 | 0,05 | 0,17 | 0,61 | 0,30 | 0,30 |
| Maïs en Y ₁₀ | 0,05 | 0,05 | 0,17 | 0,61 | 0,30 | 0,30 |
| Riz Y ₁ | 0,04 | 0,04 | 0,12 | 0,12 | 0,25 | 0,25 |
| Riz Y ₁₀ | 0,04 | 0,04 | 0,12 | 0,12 | 0,25 | 0,25 |

Conclusion du scénario 6 (S6): La politique du crédit ne fait qu'augmenter l'écart entre les revenus des agriculteurs « pauvres » et « riches » en milieu rural sans pour autant sortir aucun ménage agricole de la pauvreté. Cette politique ne sera pas bénéfique pour les agriculteurs « pauvres ». Faudra-t-il combiner les deux politiques du capital privé ? Ces deux politiques suffiront-elles à sortir ces agriculteurs de la pauvreté ? C'est ce que teste le scénario suivant.

2.7. A qui profite la combinaison des deux politiques du capital privé?

En poursuivant une politique du capital privé par une distribution à moindre coût des paires de bœufs et un accès facile du crédit agricole, l'État et les organisations paysannes, améliorent les conditions de vie des agriculteurs. Toutefois, les agriculteurs restent toujours en dessous du seuil de pauvreté quel que soit leur type. Le revenu des agriculteurs pauvres augmente de 35% en moyenne par an. Celui des agriculteurs moyens de 53% et enfin celui des agriculteurs riches de 17% (Figures 37, 38 et 39).

Dans ces conditions, les agriculteurs adoptent la culture attelée. Comme dans le cas de la politique du crédit, les agriculteurs « moyens » adoptent aussi la technique extensive pour la culture du maïs (Tableau 20). Les agriculteurs « riches », changent de stratégie. Ils adoptent une culture intensive de maïs, de riz et de niébé.

Comme dans le cas de la politique de la traction attelée la stratégie de l'agriculteur « pauvre » reste inchangée.

Les agriculteurs « moyen » allouent plus leurs facteurs de production aux profits des cultures extensives de maïs et de niébé. Ainsi, la superficie occupée par le maïs passe de 6% à 26%. Celle emblavée en niébé passe de 6% à 11%. L'augmentation de la superficie de ces cultures s'est faite au détriment des superficies emblavées en mil et en sorgho qui passent de 78% à 54%.

Les agriculteurs « riches » produisent du riz, du maïs intensifs et du niébé extensif. La superficie occupée par le niébé passe de 7% dans la situation de référence à 19% et celle occupée par le mil et le sorgho passe de 72% dans la situation de référence à 60%.

Figure 37: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « pauvres » entre S0 et S7.

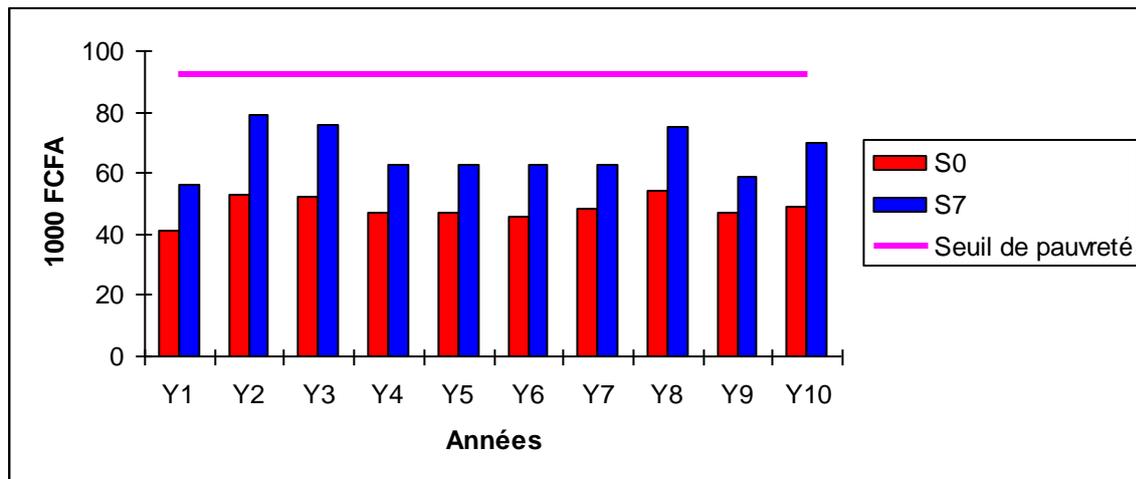


Figure 38: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « moyens » entre S0 et S7.

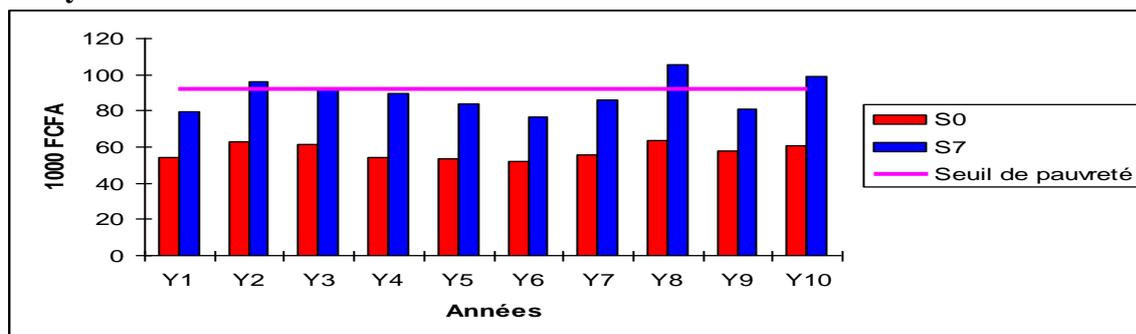


Figure 39: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « riches » entre S0 et S7.

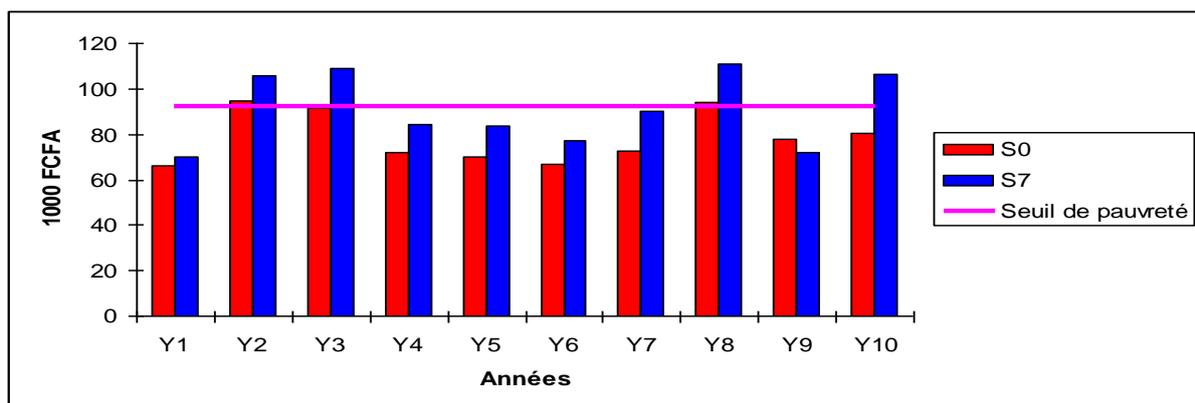


Tableau 20: Allocations comparées des superficies aux cultures entre S0 et S7

| Cultures | Types d'agriculteurs | | | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------|-------|------|-------|------|
| | Pauvre | | Moyen | | Riche | |
| | Superficies en hectares | | | | | |
| | S0 | S7 | S0 | S7 | S0 | S7 |
| Mil et sorgho en Y ₁ | 1,31 | 1,14 | 2,14 | 1,48 | 2,67 | 2,42 |
| Mil et sorgho en Y ₁₀ | 1,31 | 1,05 | 2,14 | 1,48 | 2,67 | 2,42 |
| Maïs en Y ₁ | 0,05 | 0,21 | 0,17 | 0,71 | 0,30 | 0,30 |
| Maïs en Y ₁₀ | 0,05 | 0,18 | 0,17 | 0,71 | 0,30 | 0,30 |
| Niébé en Y ₁ | 0,11 | 0,13 | 0,18 | 0,30 | 0,20 | 0,45 |
| Niébé en Y ₁₀ | 0,11 | 0,24 | 0,18 | 0,30 | 0,20 | 0,45 |

Conclusion du scénario (S7): Les politiques du capital privé, en augmentant le niveau des revenus des agriculteurs améliorent leurs conditions de vie. Toutefois, elles n'éradiquent pas la pauvreté. Les revenus par équivalent adulte des agriculteurs restent toujours en dessous du seuil de pauvreté. On se pose la question à savoir quelle est la meilleure combinaison de politique qui pourra sortir tous les agriculteurs de la pauvreté même si cette situation paraît utopique elle demeure intéressante. Nous testons alors la simulation (S8) qui combine les politiques d'augmentation de la disponibilité en eau d'irrigation, de la baisse des coûts de transaction et de la mise à la disposition des agriculteurs de la traction animale et du crédit agricole.

2. 8. La combinaison des quatre politiques: un moyen efficace de lutte contre la pauvreté rurale?

Dans ce scénario (S8), on fait l'hypothèse que la région fait l'objet de grandes décisions politiques de lutte contre la pauvreté. Pour cette raison, l'État, en concertation avec les organisations paysannes cumule les trois politiques, à savoir la mise à la disposition de l'eau d'irrigation, la baisse des coûts de commercialisation de 50% et la mise à la disposition de la traction animale. La combinaison des trois politiques est très favorable aux agriculteurs « pauvres » et « moyens » sans pour autant défavoriser les « riches ». Les résultats du modèle sont une hausse de 82% des revenus des agriculteurs « pauvres », de 103% des revenus des agriculteurs « moyens » et enfin de 56% des revenus des agriculteurs « riches » (Figue 40, 41, 42). Dans cette simulation, les agriculteurs « moyens » sortent de la pauvreté

tant dis que les agriculteurs « pauvres » passent selon les années (bonnes ou mauvaises) au dessus de la ligne de pauvreté.

Le scénario favorise la culture du maïs, du niébé, du riz et des légumes pour les agriculteurs « pauvres ». Pour les agriculteurs « moyens » et « riches », ce sont les cultures de maïs, de riz et de légumes qui sont favorisées (Tableau 21).

Les agriculteurs « pauvres » vont toujours allouer leurs facteurs de production à toutes les cultures. Toutefois, par rapport aux situations précédentes, la baisse de la superficie du mil et du sorgho est ici beaucoup plus importante. Le maïs et le niébé occupent les superficies libérées par le mil et le sorgho. Les superficies occupées par le mil et le sorgho passent de 82% des superficies totales dans la situation de référence à 46% en Y_1 puis à 34% en Y_{10} . Une hausse annuelle de la superficie occupée par le niébé, qui passe de 6% à 28% en Y_1 . Le maïs qui occupait annuellement 3% des superficies totales emblavées dans la situation de référence occupe dans ce scénario 16% des superficies en Y_1 et 28% en Y_{10} . La superficie occupée par le riz augmente. Elle passe de 3% dans la situation de référence à 5%. Celle occupée par les légumes passe de 1% dans la situation de référence à 1,5% en Y_1 puis à 2% en Y_{10} .

Chez les agriculteurs « moyens », le maïs amélioré remplace le niébé. Il est produit avec plus d'engrais donc avec des rendements plus élevés. Sa superficie passe de 6% à 50% en Y_1 puis à 39% en Y_{10} . Une baisse des superficies occupées par le mil et le sorgho qui passent de 78% dans la situation de référence à 60% en Y_1 puis à 51% en Y_{10} .

La superficie en riz irrigué passe de 5% à 7%. Celle irriguée en légumes passe de 2% dans la situation de référence à 3%

Comme chez les agriculteurs « moyens », le maïs et le niébé intensifs sont privilégiés. Sa superficie passe de 8% dans la situation de référence à 33% en Y_1 puis à 40% en Y_{10} . La superficie en mil et sorgho passe de 72% dans la situation de référence à 47% en Y_1 puis à 40% en Y_{10} .

Quant aux superficies irriguées, elles connaissent une hausse. Celle emblavée en riz passe de 7% à 9%. La superficie emblavée en légumes passe de 3% dans la situation de référence à 4%.

Figure 40: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « pauvres » entre S0 et S8.

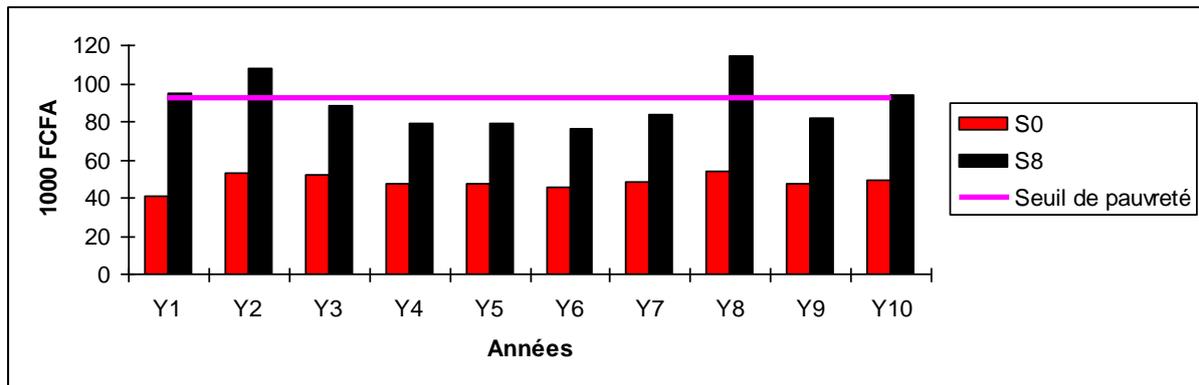


Figure 41: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « moyens » entre S0 et S8.

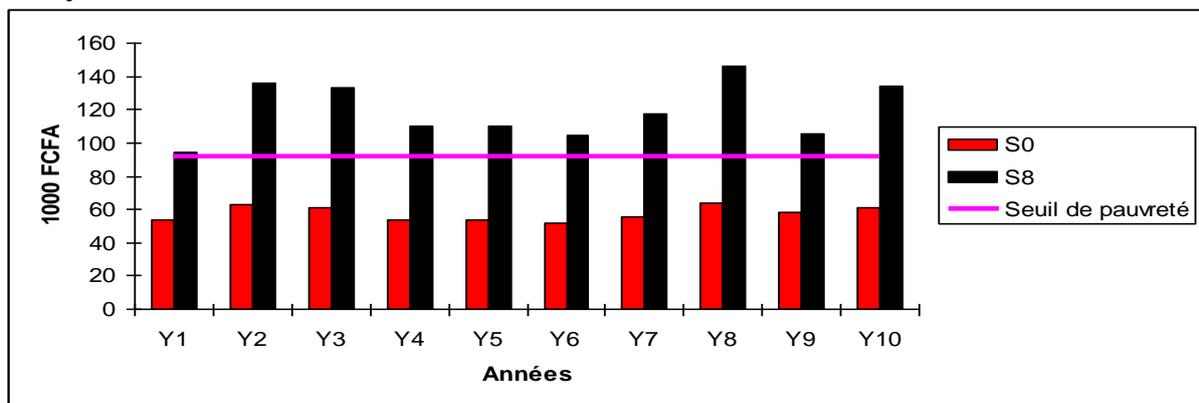


Figure 42: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « riches » entre S0 et S8.

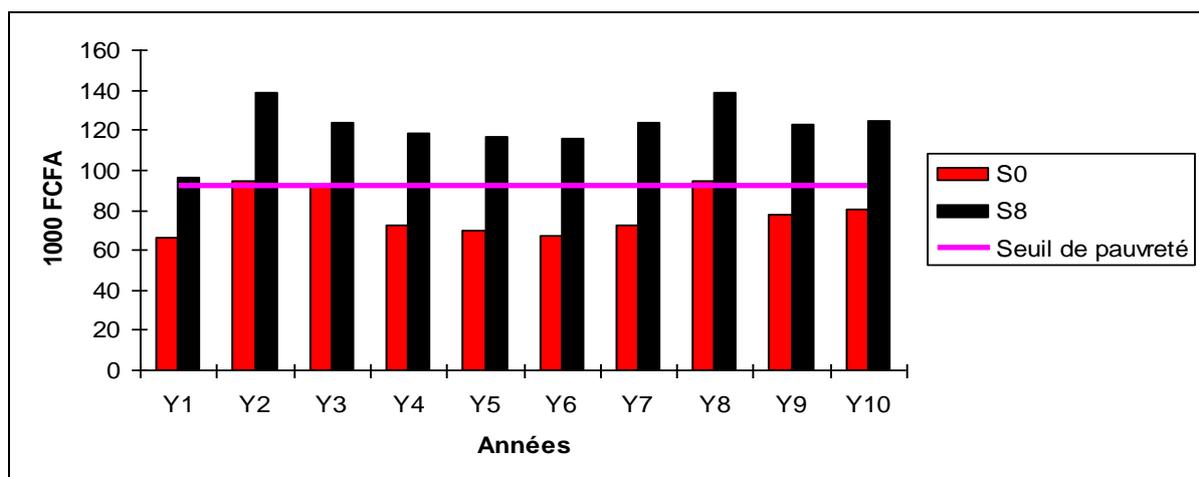


Tableau 21: Allocations comparées des superficies aux cultures entre S0 et S8.

| Cultures | Types d'agriculteurs | | | | | |
|----------------------|-------------------------|------|-------|------|-------|------|
| | Pauvre | | Moyen | | Riche | |
| | Superficies en hectares | | | | | |
| | S0 | S8 | S0 | S8 | S0 | S8 |
| Mil et sorgho en Y1 | 1,31 | 0,73 | 2,14 | 1,61 | 2,67 | 1,76 |
| Mil et sorgho en Y10 | 1,31 | 0,54 | 2,14 | 1,26 | 2,67 | 1,50 |
| Maïs en Y1 | 0,05 | 0,26 | 0,17 | 0,71 | 0,30 | 1,23 |
| Maïs en Y10 | 0,05 | 0,45 | 0,17 | 1,06 | 0,30 | 1,50 |
| Niébé Y1 | 0,11 | 0,46 | 0,18 | 0 | 0,20 | 0,20 |
| Niébé Y10 | 0,11 | 0,46 | 0,18 | 0 | 0,20 | 0,20 |
| Riz irrigué en Y1 | 0,04 | 0,07 | 0,12 | 0,2 | 0,25 | 0,32 |
| Riz irrigué en Y10 | 0,04 | 0,07 | 0,12 | 0,2 | 0,25 | 0,32 |
| Légumes en Y1 | 0,03 | 0,04 | 0,08 | 0,10 | 0,15 | 0,18 |
| Légumes en Y10 | 0,03 | 0,04 | 0,08 | 0,10 | 0,15 | 0,18 |

Conclusion du scénario (S8): La combinaison des politiques du capital public et privé sont nécessaires dans la lutte contre la pauvreté. D'après cette simulation, les revenus par équivalent adulte des agriculteurs « moyens » passent au dessus du seuil de pauvreté et cela de façon définitive pour l'horizon de planification. Toutefois, les agriculteurs « pauvres » ne sortent pas du cercle vicieux de la pauvreté compte tenu de la variabilité des prix et des rendements. N'ont-ils pas besoins d'une régulation du marché ? S'il est vain de vouloir combattre les effets naturels qui influencent les rendements des produits agricoles, l'État pourrait réduire la variabilité des prix en appliquant des prix planchers pour les céréales sèches. Nous testons alors l'effet d'une stabilisation des prix des céréales dans la simulation (S9).

2.9. La stabilisation des prix des céréales réduit le risque et améliore le niveau des revenus des agriculteurs pauvres.

Même si la stabilisation des prix des produits agricoles paraît être une utopie dans un monde de libéralisation, l'hypothèse que nous faisons ici part de la vive controverse sur les conséquences de la libéralisation des prix et les différences de bénéfices qu'elle suppose selon la catégorie d'agents économiques. Ce scénario suppose à travers une baisse de 50% du

risque sur les cultures que l'État est arrivé à fixer un prix plancher à la production des denrées de bases comme les céréales (mil, sorgho, maïs et riz).

Cette situation est plutôt favorable aux agriculteurs « pauvres » qui ont une forte aversion pour le risque. Le bénéfice de la stabilisation est relativement faible pour les agriculteurs moyens et riches. Les revenus des agriculteurs « pauvres augmentent en moyenne de 6%. Ceux des agriculteurs « moyens » augmentent de 4%. L'accroissement des revenus est moindre pour les agriculteurs « riches » (2%) (Figure 43, 44 et 45). La stabilisation des prix à elle seule ne sort aucun agriculteur de la pauvreté.

Cette politique favorise chez l'agriculteur « pauvre » l'extensification des superficies cultivées en céréales (notamment en mil et en maïs) au détriment de l'arachide et du voandzou (Tableau 22). La superficie emblavée en riz et en niébé ne change pas. La superficie emblavée en mil et sorgho passe de 82% à 86% et celle en maïs de 3% à 5%.

Ce scénario favorise chez l'agriculteur « moyen » et « riche » une culture extensive des céréales au détriment de l'arachide. Pour l'agriculteur « moyen », la superficie en mil et sorgho passe de 78% dans la situation de référence à 80% et celle emblavée en maïs de 6% à 7%. Pour l'agriculteur « riche », la superficie en mil et sorgho passe de 72% dans la situation de référence à 75% et celle cultivée en maïs de 8% à 9%.

Figure 43: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « pauvres » entre S0 et S9.

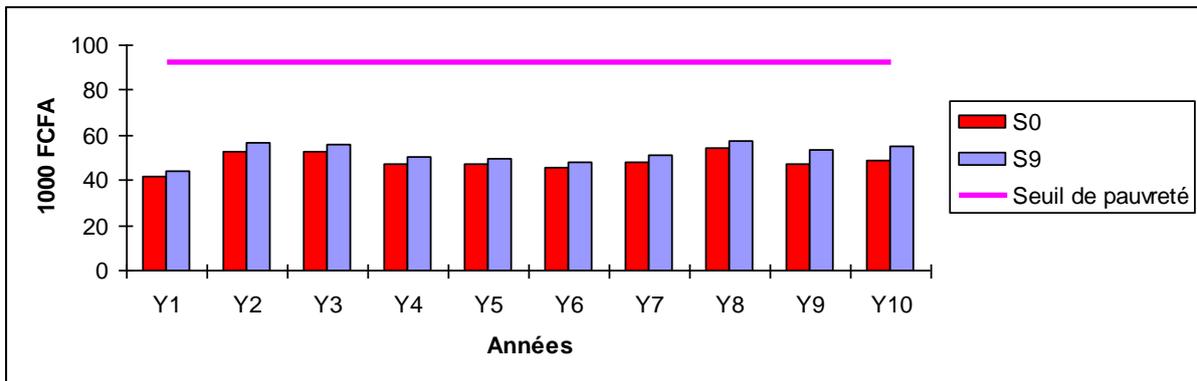


Figure 44: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « moyens » entre S0 et S9.

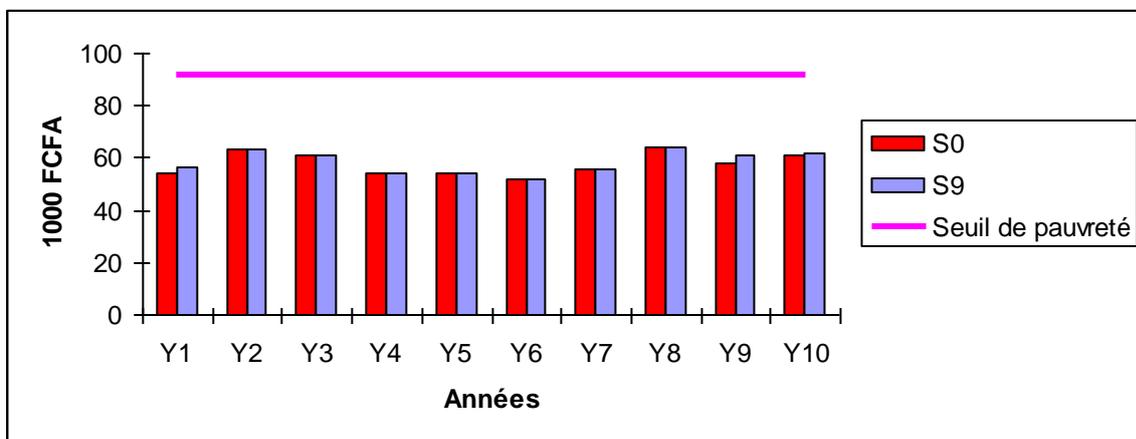


Figure 45: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « riches » entre S0 et S9.

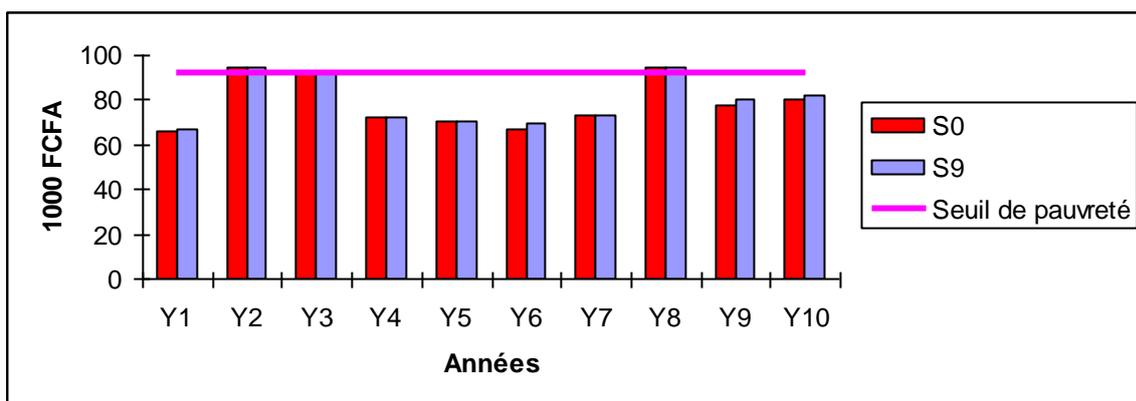


Tableau 22: Allocations comparées des superficies aux cultures entre S0 et S9.

| Cultures | Types d'agriculteurs | | | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------|-------|------|-------|------|
| | Pauvre | | Moyen | | Riche | |
| | Superficies en hectares | | | | | |
| | S0 | S9 | S0 | S9 | S0 | S9 |
| Mil et sorgho en Y ₁ | 1,31 | 1,37 | 2,14 | 2,19 | 2,67 | 2,80 |
| Mil et sorgho en Y ₁₀ | 1,31 | 1,37 | 2,14 | 2,19 | 2,67 | 2,80 |
| Maïs en Y ₁ | 0,05 | 0,08 | 0,17 | 0,20 | 0,30 | 0,33 |
| Maïs en Y ₁₀ | 0,05 | 0,08 | 0,17 | 0,20 | 0,30 | 0,33 |
| Arachide en Y ₁ | 0,05 | 0 | 0,08 | 0 | 0,14 | 0 |
| Arachide en Y ₁₀ | 0,05 | 0 | 0,08 | 0 | 0,14 | 0 |
| Voandzou en Y ₁ | 0,04 | 0 | 0,04 | 0,04 | 0,16 | 0,16 |
| voandzou en Y ₁₀ | 0,04 | 0 | 0,04 | 0,04 | 0,16 | 0,16 |
| Niébé en Y ₁ | 0,11 | 0,11 | 0,18 | 0,18 | 0,20 | 0,20 |
| Niébé en Y ₁₀ | 0,11 | 0,11 | 0,18 | 0,18 | 0,20 | 0,20 |

Conclusion du scénario (S9): La politique de la stabilisation des prix permet aux agriculteurs « pauvres » d'améliorer leurs revenus. Elle ne favorise pas l'intensification mais l'extensification de la culture des céréales au détriment des autres cultures en l'occurrence l'arachide. Dans un tel contexte, la demande en céréales des agriculteurs pourrait être assurée par cette amélioration de la disponibilité en céréales. Ce qui est salubre dans cet environnement d'insécurité alimentaire. Notre réflexion de base à savoir la sortie de pauvreté des agriculteurs pauvres nous amène à tester le scénario dix (S10) qui combine toutes les cinq politiques.

2. 10. La combinaison des cinq politiques favorise l'intensification agricole et un accès au crédit des agriculteurs pauvres.

Ce scénario (S10) s'inspire des résultats de la simulation huit (S8) qui combine les quatre politiques. Malgré cette combinaison, les agriculteurs « pauvres » restent toujours pauvres. Toutefois ils arrivent selon des années, suivant la variation des prix et des rendements à passer au dessus de la ligne de pauvreté. Dans ce scénario, nous faisons l'hypothèse que c'est l'effet de la variabilité des prix qui rend difficile la sortie de la pauvreté de ce type d'agriculteur. Nous supposons qu'en plus des quatre politiques précédemment testées, un soutien interne des prix agricoles a été mis en place par l'État à travers la fixation d'un prix plancher des céréales.

Ce scénario permet en moyenne une hausse de 102% des revenus des agriculteurs « pauvres », de 152% des revenus des agriculteurs « moyens » et de 69% des revenus des agriculteurs « riches » (Figure 46, 47 et 48). Dans cette simulation, les revenus des agriculteurs quel que soit leur type passent au dessus du seuil de pauvreté. La diminution des effets négatifs du risque, l'accès des agriculteurs au marché et au crédit sous l'effet de ce scénario, favorisent la culture du maïs, du riz et des légumes. Les autres cultures telles que les légumineuses (niébé, voandzou), le mil le sorgho et l'arachide sont défavorisées (Tableau 23). Ainsi, toutes les superficies pluviales sont consacrées au maïs. Cet accroissement de la production du maïs, céréale la plus consommée en milieu urbaine, pourrait résoudre le problème de la hausse des prix à la consommation de la dite céréale.

Ceci est d'autant plus important en ce sens que, accroître la production agricole, c'est aussi lutter contre les effets de la pauvreté en zone urbaine. On pourrait aussi élargir la perspective dans cette direction.

Figure 46: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « pauvres » entre S0 et S10.

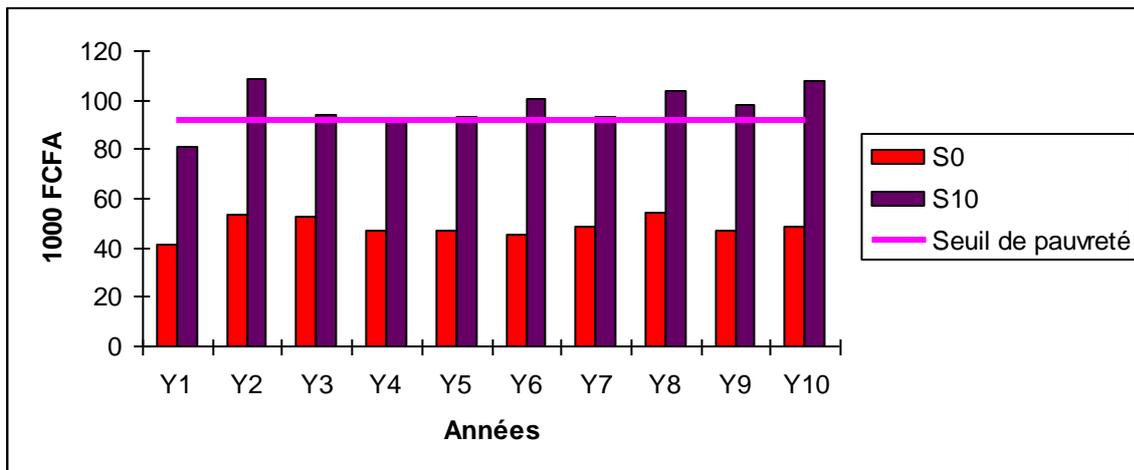


Figure 47: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « moyens » entre S0 et S10.

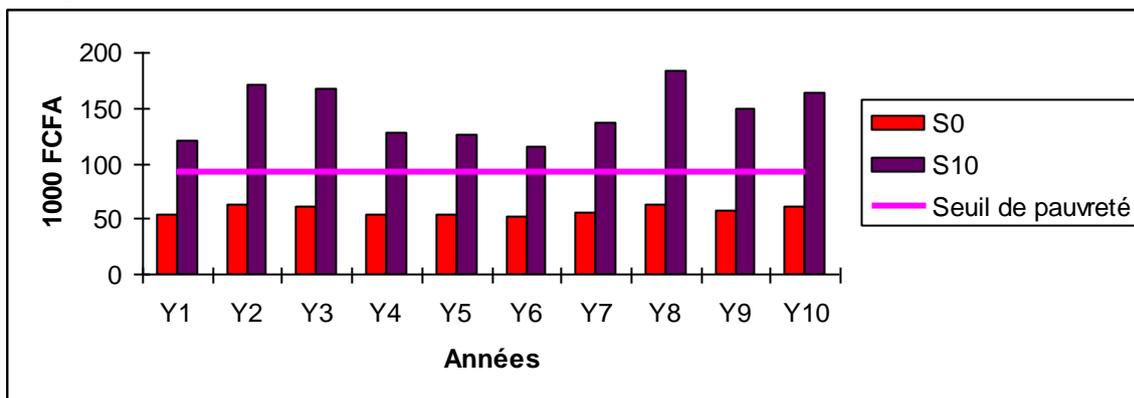


Figure 48: Trajectoires comparées des revenus par équivalent adulte des agriculteurs « riches » entre S0 et S10.

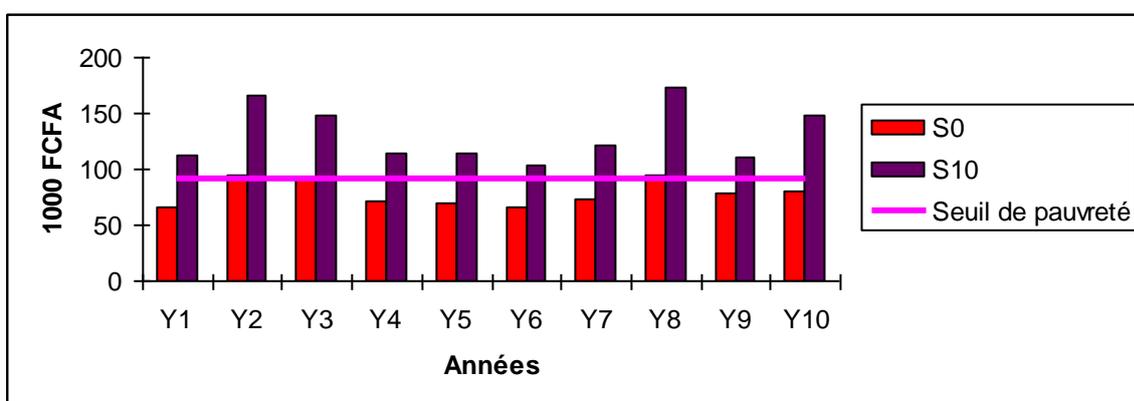


Tableau 23: Allocations comparées des superficies aux cultures entre S0 et S10.

| Cultures | Types d'agriculteurs | | | | | |
|--|-------------------------|------|-------|------|-------|------|
| | Pauvre | | Moyen | | Riche | |
| | Superficies en hectares | | | | | |
| | S0 | S10 | S0 | S10 | S0 | S10 |
| Mil et sorgho en Y ₁ | 1,31 | 0 | 2,14 | 0 | 2,67 | 0 |
| Mil et sorgho en Y ₁₀ | 1,31 | 0 | 2,14 | 0 | 2,67 | 0 |
| Maïs en Y ₁ | 0,05 | 1,54 | 0,17 | 2,61 | 0,30 | 3,48 |
| Maïs en Y ₁₀ | 0,05 | 1,54 | 0,17 | 2,61 | 0,30 | 3,48 |
| (Niébé, Voandzou, arachide) en Y ₁ | 0,18 | 0 | 0,30 | 0 | 0,45 | 0 |
| (Niébé, Voandzou, arachide) en Y ₁₀ | 0,18 | 0 | 0,30 | 0 | 0,45 | 0 |
| Riz en Y ₁ | 0,04 | 0,07 | 0,12 | 0,2 | 0,25 | 0,32 |
| Riz en Y ₁₀ | 0,04 | 0,07 | 0,12 | 0,2 | 0,25 | 0,32 |
| Légumes en Y ₁ | 0,03 | 0,05 | 0,08 | 0,10 | 0,15 | 0,18 |
| Légumes en Y ₁₀ | 0,03 | 0,05 | 0,08 | 0,10 | 0,15 | 0,18 |

3. Conclusion

Pour lutter efficacement contre la pauvreté rurale, l'État pourrait favoriser la mise en place des politiques d'aide au développement agricole. En effet, c'est en mettant à la disposition des agriculteurs de la traction animale, du crédit, des aménagements hydro-agricoles et en améliorant leur accès au marché par la réduction des coûts de commercialisation et notamment par une stabilisation des prix des céréales, que l'État et les organisations paysannes arriveront ensemble à améliorer le niveau de vie des agriculteurs ruraux et à lutter efficacement contre la pauvreté, en tout cas pour le cas de la région du Plateau Central (Figures 49, 50 et 51). La question qu'on pourrait maintenant se poser est la faisabilité de ces différentes politiques. Le paragraphe suivant essaie de répondre à cette question à travers une estimation des coûts de ces différentes politiques.

Figure 49 : Trajectoire de sortie de la pauvreté des ménages « pauvres »

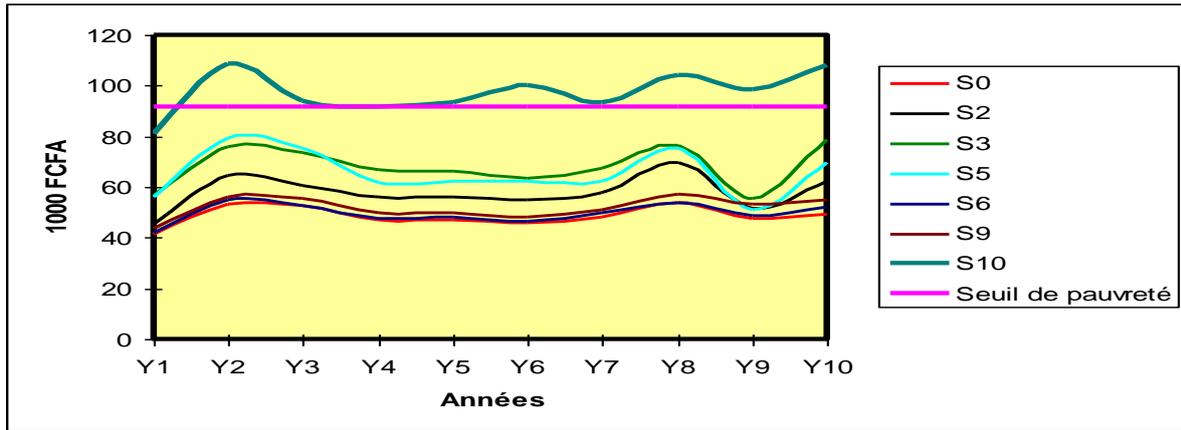


Figure 50 : Trajectoire de sortie de la pauvreté des ménages « moyens »

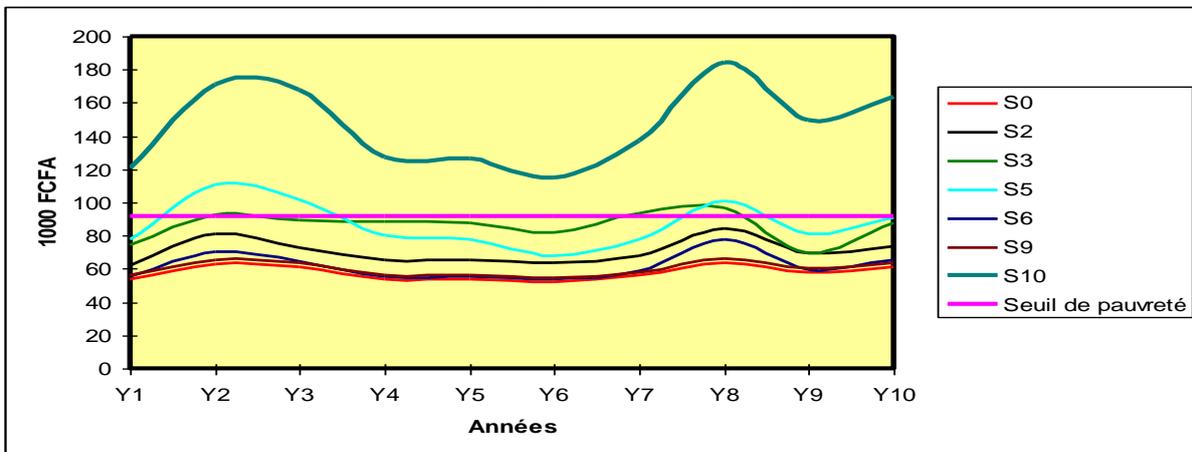


Figure 51 : Trajectoire de sortie de la pauvreté des ménages « riches »

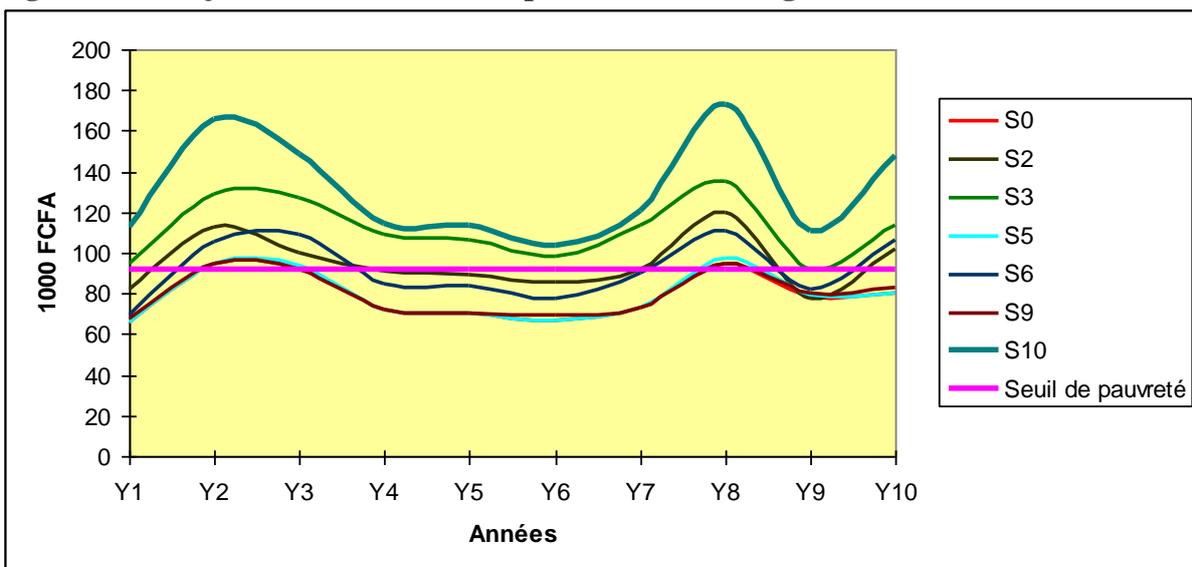


Tableau 24 : Impacts des mesures de politique sur les revenus des agriculteurs

| Types d'agriculteurs | Pauvres | Moyens | Riches |
|--|---------|--------|--------|
| Politiques | | | |
| Augmentation de la disponibilité en eau d'irrigation de 50% | + | ++ | ++ |
| Baisse des coûts de commercialisation de 50% | ++ | ++ | ++ |
| Mise à la disposition des ménages de la culture attelée | ++ | ++ | + |
| Augmentation de la disponibilité du crédit de 50% | + | + | + |
| Régulation des marchés | + | + | + |

+++ niveau d'impact élevé (plus de 50%); ++ niveau d'impact moyen (20% à 50%) ;
+ niveau d'impact faible (moins de 20%).

Tableau 25 : Impacts de la combinaison des mesures de politique sur les revenus des agriculteurs

| Types d'agriculteurs | Pauvres | Moyens | Riches |
|---|---------|--------|--------|
| Politiques | | | |
| +50% d'eau d'irrigation + (- 50% des coûts de commercialisation) | + | +++ | +++ |
| Traction attelée + Crédit | ++ | ++ | + |
| + 50% d'eau + (- 50% de coûts de commercialisation) + Crédit + Traction attelée | +++ | +++ | +++ |
| + 50% d'eau + (- 50% de coûts de commercialisation) + Crédit + Traction attelée + Régulation des marchés | +++ | +++ | +++ |

+++ niveau d'impact élevé (plus de 50%); ++ niveau d'impact moyen (20% à 50%) ;
+ niveau d'impact faible (moins de 20%).

Tableau 26 : Impacts des mesures de politique sur l'allocation des terres aux cultures

| Politiques Cultures | Augmentation de la disponibilité en eau d'irrigation de 50% | | | Baisse des coûts de commercialisation de 50% | | | Mise à la disposition des ménages de la culture attelée | | | Augmentation de la disponibilité du crédit de 50% | | | Stabilisation des prix (mil, sorgho, maïs et riz) | | |
|------------------------|---|-------|-------|--|-------|-------|---|-------|-------|---|-------|-------|---|-------|-------|
| | Pauvre | Moyen | Riche | Pauvre | Moyen | Riche | Pauvre | Moyen | Riche | Pauvre | Moyen | Riche | Pauvre | Moyen | Riche |
| Mil et sorgho | | | | -- | -- | -- | - | -- | - | | -- | | + | + | + |
| Maïs | | | | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | ++ | | +++ | CI | ++ | + | + |
| Niébé | | | | --- | -- | -- | +++ | +++ | +++ | | | | | | |
| Voandzou | | | | --- | | | | | | | | | --- | --- | -- |
| Arachide | | | | | | | | | | | | | --- | -- | -- |
| Riz | ++ | ++ | ++ | | | | | | | | | CI | | | |
| Légumes | --- | ++ | ++ | | | | | | | | | | | | |

--- niveau de baisse élevé (plus de 50%) ; -- niveau de baisse moyen (20 à 50%) ; - niveau de baisse faible (moins de 20%)
 +++ niveau de hausse élevé (plus de 50%) ; ++ niveau de hausse moyen (20 à 50%) ; + niveau de hausse faible (moins de 20%)
 CI culture intensive

Tableau 27 : Impacts de la combinaison des mesures de politique sur l'allocation des terres aux cultures

| Politiques Cultures | Irrigation (+50% d'eau) + baisse des coûts de commercialisation (- 50%) | | | Culture attelée + Crédit | | | Irrigation (+50% d'eau) + baisse des coûts de commercialisation (- 50%) Culture attelée + Crédit | | | Irrigation (+50% d'eau) + baisse des coûts de commercialisation (- 50%) Culture attelée + Crédit + Stabilisation des prix (mil, sorgho, maïs, riz) | | |
|------------------------|--|-------|-------|-----------------------------|-------|-------|--|-------|-------|--|-------|-------|
| | Pauvre | Moyen | Riche | Pauvre | Moyen | Riche | Pauvre | Moyen | Riche | Pauvre | Moyen | Riche |
| Mil et sorgho | | | | -- | -- | -- | - | -- | - | | -- | |
| Maïs | | | | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | ++ | | +++ | CI |
| Niébé | | | | --- | -- | -- | +++ | +++ | +++ | | | |
| Voandzou | | | | --- | | | | | | | | |
| Arachide | | | | | | | | | | | | |
| Riz | ++ | ++ | ++ | | | | | | | | | CI |
| Légumes | --- | ++ | ++ | | | | | | | | | |

--- niveau de baisse élevé (plus de 50%) ; -- niveau de baisse moyen (20 à 50%) ; - niveau de baisse faible (moins de 20%)

+++ niveau de hausse élevé (plus de 50%) ; ++ niveau de hausse moyen (20 à 50%) ; + niveau de hausse faible (moins de 20%)

CI culture intensive

Tableau 28 : Récapitulatif des revenus par équivalent adulte des agriculteurs sous les différentes simulations.

| Revenus | Agriculteur Pauvre | | | | | | | | | |
|---------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| S0 | 41,355 | 53,117 | 52,421 | 47,251 | 47,062 | 45,656 | 48,313 | 53,977 | 47,370 | 49,023 |
| S1 | 23,922 | 31,650 | 28,253 | 22,662 | 25,294 | 24,507 | 25,940 | 21,721 | 22,692 | 27,643 |
| S2 | 45,458 | 64,427 | 60,564 | 57,787 | 55,954 | 54,677 | 57,790 | 69,629 | 51,760 | 61,986 |
| S3 | 56,837 | 76,035 | 73,474 | 66,613 | 66,434 | 63,200 | 67,357 | 76,258 | 55,580 | 78,442 |
| S4 | 59,894 | 82,356 | 82,327 | 67,846 | 67,682 | 66,934 | 71,229 | 85,581 | 61,805 | 77,569 |
| S5 | 56,090 | 79,056 | 75,515 | 61,871 | 62,992 | 62,338 | 62,054 | 75,279 | 50,837 | 69,352 |
| S6 | 41,706 | 54,771 | 52,454 | 47,531 | 48,043 | 46,472 | 49,661 | 53,750 | 48,443 | 52,094 |
| S7 | 56,105 | 79,114 | 75,915 | 62,535 | 62,570 | 62,485 | 62,595 | 75,322 | 58,707 | 69,883 |
| S8 | 95,216 | 107,624 | 88,448 | 79,029 | 79,495 | 75,911 | 83,643 | 114,127 | 82,216 | 93,575 |
| S9 | 43,837 | 56,304 | 55,566 | 50,086 | 49,886 | 48,396 | 51,215 | 57,215 | 53,212 | 54,964 |
| S10 | 81,119 | 108,825 | 94,057 | 91,929 | 93,467 | 100,298 | 93,428 | 104,058 | 98,343 | 107,973 |
| | Agriculteur moyen | | | | | | | | | |
| S0 | 54,093 | 63,029 | 61,342 | 53,865 | 53,818 | 52,055 | 55,890 | 63,829 | 57,950 | 60,809 |
| S1 | 21,976 | 19,540 | 27,040 | 21,719 | 23,590 | 22,675 | 24,364 | 19,553 | 20,567 | 26,377 |
| S2 | 61,693 | 80,965 | 72,488 | 65,299 | 65,403 | 63,635 | 67,935 | 84,291 | 69,618 | 73,748 |
| S3 | 74,473 | 92,725 | 89,221 | 88,226 | 87,301 | 81,999 | 93,101 | 96,825 | 69,799 | 87,853 |
| S4 | 79,441 | 121,619 | 113,552 | 92,252 | 91,627 | 86,501 | 97,947 | 122,776 | 74,257 | 113,261 |
| S5 | 78,015 | 110,949 | 101,892 | 79,783 | 77,902 | 68,049 | 77,587 | 100,422 | 80,739 | 90,884 |
| S6 | 55,574 | 70,575 | 52,454 | 47,531 | 48,043 | 46,472 | 49,661 | 53,750 | 48,443 | 52,094 |
| S7 | 79,247 | 96,252 | 92,366 | 89,493 | 83,614 | 76,548 | 86,033 | 105,747 | 81,220 | 98,918 |
| S8 | 94,336 | 135,997 | 133,422 | 110,296 | 110,222 | 104,588 | 117,200 | 146,573 | 105,039 | 133,919 |
| S9 | 56,257 | 63,029 | 61,342 | 53,865 | 53,818 | 52,055 | 55,892 | 63,829 | 60,952 | 61,809 |
| S10 | 120,335 | 170,944 | 167,505 | 127,375 | 126,237 | 115,043 | 137,015 | 184,164 | 149,284 | 164,042 |
| | Agriculteur riche | | | | | | | | | |
| S0 | 65,997 | 94,604 | 91,640 | 72,131 | 70,217 | 66,772 | 72,861 | 94,370 | 78,058 | 80,454 |
| S1 | 20,065 | 17,553 | 25,113 | 18,950 | 21,679 | 20,764 | 22,454 | 29,246 | 18,653 | 24,468 |
| S2 | 81,790 | 112,165 | 100,243 | 90,697 | 88,789 | 85,222 | 92,297 | 119,850 | 77,806 | 101,880 |
| S3 | 95,035 | 128,730 | 126,895 | 109,423 | 106,530 | 98,364 | 113,752 | 134,773 | 91,791 | 113,893 |
| S4 | 96,336 | 139,048 | 124,166 | 117,146 | 116,871 | 115,553 | 123,167 | 138,618 | 112,381 | 124,440 |
| S5 | 65,964 | 94,656 | 93,327 | 72,220 | 70,234 | 66,762 | 72,786 | 97,069 | 79,024 | 80,413 |
| S6 | 69,768 | 105,448 | 108,839 | 84,385 | 83,718 | 77,035 | 90,141 | 111,170 | 81,829 | 106,592 |
| S7 | 69,911 | 105,448 | 108,839 | 84,528 | 83,861 | 77,035 | 90,141 | 111,170 | 71,829 | 106,592 |
| S8 | 96,336 | 139,048 | 124,166 | 118,431 | 116,871 | 115,553 | 123,453 | 138,618 | 122,809 | 124,440 |
| S9 | 67,317 | 94,604 | 91,640 | 72,131 | 70,217 | 69,772 | 72,861 | 94,370 | 80,058 | 82,454 |
| S10 | 112,216 | 165,885 | 148,234 | 114,816 | 113,826 | 103,786 | 120,638 | 173,120 | 110,637 | 147,714 |

4. Quelles dépenses publiques pour quelles politiques agricoles ? Le Burkina Faso dispose-t-il d'une large marge de manœuvre ?

La question du financement des politiques testées est très importante. Sans financement, des politiques, quand bien même elles auraient des effets positifs sur la réduction de la pauvreté, ne pourront être mises en œuvre (Petit, 2008). Que peut faire l'État ? Même dans une économie libéralisée l'État garde un grand nombre de possibilités d'intervention efficaces qui puisse stimuler le secteur privé, réduire les externalités négatives, assurer une certaine équité entre agriculteurs et faciliter l'organisation des marchés. Depuis son indépendance, L'État burkinabè a formulé un grand nombre de politiques destinées à organiser un secteur complexe. Le résultat est peu concluant dans la mesure où le secteur reste éminemment informel et les paysans laissés à eux-mêmes. Les gouvernements successifs ont montré un certain activisme dans le domaine, mais le développement du secteur a été considérablement freiné durant les plans d'ajustement structurel imposés par les institutions internationales.

Dans ce paragraphe, nous estimons les différents coûts des différentes politiques simulées et les bénéfices qu'elles apportent. D'après nos estimations résumées dans le tableau ci-dessous c'est la politique de stabilisation qui coûterait le moins cher à l'État. En effet même si l'État devrait construire ou réhabiliter des structures de stockage, fournir du matériel logistique et de transport (camions, etc.) mobiliser du personnel pour la collecte des produits agricoles et la surveillance des marchés, nous présumons que ces différents coûts pourraient à long terme être supportés par les consommateurs. En privilégiant les aménagements traditionnels de capture d'eau, les aménagements hydroagricoles pourraient coûter moins à l'État que les politiques de crédit, de la culture attelée et de la baisse des coûts de commercialisation.

Tableau 29: Evaluation des coûts des politiques simulées.

| Politiques | Coût à l'unité en FCFA | Nombre | Coûts totaux en FCFA | Coûts totaux en Euros |
|---|------------------------|---------|------------------------------|------------------------------|
| Augmentation de 50% de la disponibilité en eau d'irrigation (I) | 1,5 Millions / ha | 900 ha | 1,3 Milliards | 2 Millions |
| Réduction des coûts de commercialisation de 50% (II) | | | | |
| Dont : | | | | |
| Construction de pistes rurales | 11 Millions /km | 1150 km | 12,6 Milliards | |
| Réhabilitation de pistes rurales | 3 Millions /km | 186 km | 558 Millions | |
| Réhabilitation de routes | 5,3 Millions /km | 500 Km | 2,6 Milliards | |
| Développement du réseau de communication | | | 2,5 Milliards | |
| Matériels de stockage et de conservation des produits agricoles | 150 000 / Unité | 96 400 | 14,4Milliards | |
| | | | 30,3 Milliards | 46,2 Millions |
| <u>(I) + (II)</u> | | | <u>31,6 Milliards</u> | <u>48,2 Millions</u> |
| Augmentation de 50% de la disponibilité du crédit agricole (III) | | | 470 Millions | 716 510 |
| Disponibilité en traction animale (IV) | | | 27,2 Milliards | |
| Dont : | | | 4,9 Milliards | |
| Bovins | 200 000 / tête | 135 930 | 32,1 Milliards | 49 Millions |
| Charrues | 73 000/ Unité | 67 970 | | |
| <u>(III) + (IV)</u> | | | <u>32,6 Milliards</u> | <u>49,7Millions</u> |
| La combinaison des quatre politiques <u>(I) + (II) + (III) + (IV)</u> | | | <u>64,2 Milliards</u> | <u>97,9 Millions</u> |
| Stabilisation des prix des céréales (difficile d'en estimer le coût ; il peut être supporté à long terme par les consommateurs) (V) | | | | |
| La combinaison des cinq politiques <u>(I) + (II) + (III) + (IV) + (V)</u> | | | <u>64,2Milliards</u> | <u>97,9 Millions.</u> |

Source : Nos estimations à partir de la CMA/AOC, 2000 ; DIANE, 2005; CNEA, 2006 ; DGPR et DRID, 2009

Tableau 30: Evaluation des bénéfices des politiques simulées

| Politiques agricoles | Bénéfices moyens annuels | En FCFA | En Euros | Ratio coûts / bénéfices |
|--|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Augmentation de 50% de la disponibilité en eau d'irrigation (I) | | 5,1 Milliards | 7,8 Millions | 0,25 |
| Réduction des coûts de commercialisation de 50% (II) | | 9,9 Milliards | 15 Millions | 3,08 |
| <u>(I) + (II)</u> | | <u>15,2 Milliards</u> | <u>23,1 Millions</u> | 2,08 |
| Augmentation de 50% de la disponibilité du crédit agricole (III) | | 7,7 Milliards | 11,7 Millions | 0,06 |
| Disponibilité en traction animale (IV) | | 1,6 Milliards | 2,4 Millions | 20,41 |
| <u>(III) + (IV)</u> | | <u>9,4 Milliards</u> | <u>14,3 Millions</u> | 3,47 |
| La combinaison des quatre politiques <u>(I) + (II) + (III) + (IV)</u> | | <u>17,3 Milliards</u> | <u>26,4 Millions</u> | 3,7 |
| Stabilisation des prix des céréales (V) | | 1,1 Milliards | 1,7 Millions | - |
| La combinaison des cinq politiques <u>(I) + (II) + (III) + (IV) + (V)</u> | | <u>29 Milliards</u> | <u>44,2 Millions</u> | 2,2 |

Source : résultats du modèle.

CONCLUSION GÉNÉRALE.

Dans ce travail, nous avons évalué les possibilités de réduire la pauvreté rurale sur le Plateau Central du Burkina Faso à partir des politiques d'aide au développement agricole.

Nous nous sommes posé les questions suivantes : quelles peuvent être les politiques de développement du secteur agricole susceptibles d'infléchir la pauvreté sur le Plateau Central ? Les seules pratiques de l'irrigation dans la région suffisent-elles pour résorber les difficultés rencontrées par les agriculteurs? La mise à disposition de nouvelles technologies agricoles suffit-elle pour que les agriculteurs les adoptent dans le but d'améliorer leurs revenus ? Quelles recommandations peut-on faire en faveur de la croissance des revenus agricoles ?

Pour mieux répondre à ces différentes questions, l'étude a d'abord comparé les statistiques sur la pauvreté et les caractéristiques de l'agriculture dans son ensemble. L'étude a ensuite analysé en particulier les caractéristiques socio-économiques de la population du Plateau Central et les déterminants de son agriculture. Cette analyse préalable a permis de constater, d'une part que le secteur agricole emploie 80 % de la population, majoritairement rurale et pauvre, et ne contribue qu'à environ 40 % du PIB national et, d'autre part, que l'agriculture du Plateau Central est aujourd'hui encore et à bien des égards une agriculture pauvre, majoritairement pluviale, dont la production est soumise à de fortes variations climatiques. A ces aléas pluviométriques s'ajoute la variation des prix des produits agricoles. L'étude a également mis en évidence une certaine hétérogénéité qui existe au niveau des exploitations agricoles, notamment en dotation de facteurs de production (terre, travail, capital). Ce sont pour la plupart des exploitations qui travaillent avec peu de capital. La productivité du travail agricole demeure très faible. Si ce type d'agriculture s'accommodait bien des faibles densités de population, il est en revanche inapproprié au contexte de forte pression de la population sur les ressources naturelles et à la nécessité de stimuler la croissance économique. En effet, avec l'accroissement de la population, les jachères sont devenues presque inexistantes (elles ont même disparu dans certaines provinces de la région). Les besoins de subsistance et ceux suscités par la diffusion des produits manufacturés ont provoqué une forte pression sur les ressources naturelles. Malheureusement, ceci n'a pas été suivi par des changements dans les techniques de production. Bien que les habitudes alimentaires se soient modifiées entraînant une demande accrue des produits agricoles comme le riz, le maïs et les légumes produits essentiellement en irrigué, les systèmes de production n'ont pas pu s'adapter suffisamment à l'évolution et aux nécessités de la croissance de la population. Alors que l'agriculture de la

région devait évoluer vers une agriculture plus intensive et plus durable, utilisant de nouvelles technologies afin de répondre aux besoins des populations qui y vivent et alléger leur pauvreté, le secteur agricole est demeuré peu productif avec pour conséquence une paupérisation des populations de la région, pauvreté qui s'est accentuée avec les mesures d'ajustement structurel (49,7% de la population en 1994 contre 58,6% en 2003). Parmi les principales raisons qui expliquent cette situation figurent le manque de capital, d'infrastructures (routières, de communication, de stockage et de conservation) qui grève les coûts de commercialisation, les difficultés d'accès au crédit et au marché, l'irrégularité des pluies et la forte instabilité des prix. C'est dans ce contexte que se situe ce travail dont la question centrale a été de savoir si la réduction de la pauvreté pouvait se réaliser à partir des politiques de promotion agricole. Pour notre part, il s'agit de donner un éclairage sur l'évolution des revenus des agriculteurs, de pouvoir prédire ce qu'ils feront des moyens que l'on mettra à leur disposition et d'en tirer des conclusions quant aux moyens de production dont ils peuvent faire le meilleur usage pour accroître leurs revenus.

Ce souci nous a amenée à utiliser un modèle partiel, dynamique avec la programmation mathématique pour représenter le comportement des unités de productions. Le modèle est caractérisé par une dynamique récursive pour tenir compte entre autres des investissements et de la dynamique de la population. Les coûts de commercialisation sont représentés implicitement. Le risque agricole est pris en compte avec l'utilisation du modèle espérance-variance proposé par Markowitz (1959), qui consiste à définir une fonction d'utilité à partir de la moyenne et de la variance des gains espérés.

Il n'y a pas une, ni deux, ni trois agricultures, mais autant de problèmes distincts que d'exploitations. Face à une telle complexité, une des démarches scientifiques convenables a été de procéder par abstraction en construisant un modèle partiel, qui rend compte d'un aspect, et d'un aspect seulement de la réalité. Nous sommes donc consciente des limites d'une telle démarche sans pour autant sous-estimer les résultats que nous avons pu en tirer. Une des limites d'une telle analyse est de considérer le secteur agricole de la région comme isolé du reste de l'économie. Ainsi, la croissance de certains secteurs avec leurs effets d'entraînement possibles sur le secteur agricole ne sont pas pris en compte. La prise en compte de ces secteurs avec leurs effets sur le secteur agricole pourrait peut-être combler certaines lacunes. En termes méthodologiques, le modèle peut être adapté à d'autres régions du pays. Il est aussi possible de tester d'autres scénarios en agissant éventuellement sur d'autres paramètres que

ceux qui ont été retenus pour les simulations. Toutefois, il doit être utilisé pour ce pour quoi il a été conçu, c'est-à-dire comme un outil d'aide à la décision et pour la prospective. Le modèle peut être amélioré afin d'en extraire d'autres résultats. On peut prendre par exemple en compte le module consommation ou intégrer des aspects environnementaux.

Pour notre étude, une simulation de référence matérialisée par S0 essaie de reproduire la situation réelle des exploitations agricoles. Dix grandes autres séries de simulations sont effectuées par la suite pour répondre à la principale question et étayer les hypothèses. Ces simulations se répartissent selon la nature du capital mis à la disposition des agriculteurs. Les trois premières portent sur l'accès aux infrastructures. La première simulation (S1) mesure rétrospectivement l'impact de l'irrigation sur les revenus des agriculteurs. La deuxième (S2) porte sur une amélioration de la disponibilité en eau d'irrigation. La troisième (S3) concerne une politique basée sur la réduction des coûts de commercialisation, par l'amélioration des infrastructures routières, de stockage, de conservation et de communication. Quant aux simulations quatre (S4) et cinq (S5), elles portent sur l'accès au capital privé. La simulation quatre (S4) mesure les effets d'un accès des ménages agricoles à la culture attelée. La simulation cinq (S5) teste l'impact d'une augmentation de la disponibilité du crédit agricole. Tandis que la simulation six (S6) combine les deux politiques du capital public (S2 et S3), la simulation sept (S7) combine les deux politiques du capital privé (S4 et S5). La simulation huit (S8) est une combinaison des quatre politiques (S2, S3, S4 et S5). Une neuvième simulation (S9) est effectuée pour tenir compte des effets négatifs de l'instabilité des prix des produits agricoles sur les revenus des agriculteurs. Elle concerne la régulation des marchés par la stabilisation des prix des céréales. Enfin, la simulation dix (S10) est une combinaison des cinq politiques (S2, S3, S4, S5 et S9).

D'une manière générale, les résultats de la simulation de référence mettent en évidence une trajectoire des revenus des agriculteurs conforme à la réalité, caractérisée par une stagnation en équilibre de pauvreté. Toutes les exploitations sont diversifiées. Toutefois, le mil et le sorgho occupent une part très importante des superficies emblavées. Les agriculteurs les plus nantis font plus de riz et plus de légumes, cultures plus risquées mais à plus haute valeur ajoutée. Une possibilité d'utiliser des technologies comme la traction animale, les semences améliorées, les engrais minéraux et organiques est offerte par le modèle. Malgré les différentes possibilités d'accroissement des rendements qu'elles supposent, elles ne sont pas adoptées conformément à la réalité. Les résultats de la simulation de référence montrent que

pour lutter efficacement contre la pauvreté rurale, il faut augmenter en moyenne les revenus annuels des agriculteurs « pauvres » de 92%, celui des agriculteurs « moyens » de 61% et enfin celui des agriculteurs « riches » de 21%.

Dans un environnement caractérisé par des risques climatiques, d'irrégularité de pluie, il était important pour ce travail de mesurer l'impact de l'irrigation sur le revenu des agriculteurs. L'analyse « *ex post* » des effets de l'irrigation montre que la technologie a eu des effets très positifs en matière d'amélioration des revenus des ménages agricoles. Les agriculteurs pauvres ont pu avec cette technologie améliorer leurs revenus de 49%. Quant aux agriculteurs moyens et riches, ils ont vu leurs revenus augmenter respectivement de 59% et de 72%. Si ces résultats sont encourageants, il reste des efforts à fournir si l'on veut sortir les agriculteurs du cercle vicieux de la pauvreté.

Des autres mesures de politiques simulées, six sont capables d'influer positivement et d'une manière significative sur le comportement et les revenus des agriculteurs quelle que soit leur catégorie. Il s'agit des politiques du capital public (irrigation et réduction des coûts de commercialisation) et de leur combinaison d'une part et, d'autre part, de la combinaison des politiques du capital public et privé (irrigation, coût de commercialisation, stabilisation des prix des produits agricoles, crédit agricole et traction attelée).

En menant une politique d'aménagements hydroagricoles, l'État doit augmenter la disponibilité en eau d'irrigation de 50 % pour espérer réduire significativement la pauvreté. Cette politique qui pourrait coûter 1,3 milliard de FCFA (1,9 million d'euros), permettra une amélioration des revenus des agriculteurs « pauvres » de 17%, de ceux des agriculteurs « moyens » de 21% et une amélioration des revenus des agriculteurs « riches » de 22%.

Cependant, la disponibilité en eau d'irrigation à elle seule n'est pas suffisante. La disponibilité en liquidité du ménage agricole compte beaucoup. Les politiques d'aménagements hydroagricoles sont plus favorables aux agriculteurs riches qui réussissent « toutes choses étant égales par ailleurs » à sortir de la pauvreté au gré de la variabilité des prix et des rendements. En effet, moins opposés au risque et plus dotés en facteurs de production, ces agriculteurs arrivent à accroître leurs productions en irrigué, plus risquées mais à haute valeur ajoutée.

La réduction des coûts de commercialisation permet un élargissement du marché dans un sens économique. C'est une politique qui favorise l'intensification de l'agriculture ; ce qui suggère

que lorsque l'accès au marché est assuré, les nouvelles technologies intensives deviennent relativement plus rentables que les technologies traditionnelles. Les agriculteurs adoptent la technique intensive pour la culture du maïs. Grâce à l'accroissement des rendements de 265% que la technologie suppose, les revenus des agriculteurs « pauvres » augmentent de 39%, celui des agriculteurs « moyens » de 50% et celui des agriculteurs « riches » de 44%.

Une politique de crédit agricole pourrait coûter 470 millions de FCFA à l'État. Une telle politique, dans un environnement risqué, augmentera les écarts entre les revenus des ménages agricoles pauvres et ceux dits « riches ». En effet, une augmentation de 50% de la disponibilité du crédit agricole reste favorable aux agriculteurs « moyens » et « riches » qui voient leurs revenus augmentés respectivement de 5% et de 16%. Cette politique n'a aucun effet sur le comportement des agriculteurs « pauvres » et sur leurs revenus. Ces agriculteurs, trop adverses au risque, n'empruntent pas. En effet, si l'offre financière s'avère bien adaptée aux petites activités rurales, elle semble par contre moins bien répondre aux besoins de financement du développement des activités agricoles (équipement agricole, achats d'intrant, investissement à court, moyen et long terme). Bien que les SFD (Système Financiers Décentralisés) soient en forte croissance, la question du crédit agricole reste récurrente et essentielle pour le développement de l'agriculture. Les crédits des SFD ne sont pas adaptés pour les cultures pluviales dont la rentabilité est plus faible et les risques sur la production plus élevés. Il faut donc l'ajuster aux besoins des ménages. L'État pourrait collaborer à la mise en place d'un environnement économique et politique favorable qui permettrait le développement d'un système financier performant et qui soit à mesure de répondre aux besoins des producteurs et en particulier des producteurs pauvres du Plateau Central. Sans capital, ces derniers ne peuvent pas adopter des technologies susceptibles d'accroître leurs rendements et d'améliorer leurs revenus.

En adoptant une politique de la culture attelée, l'État dépenserait 32,1 milliards de FCFA (49 millions d'euros) pour favoriser les agriculteurs « moyens » et « pauvres ». D'après ce scénario, ces agriculteurs adoptent la technologie, accroissent leurs rendements et par conséquent leurs revenus respectivement de 49% et de 34%. Cette politique qui favorise la culture du niébé pourrait entraîner son prix à la baisse, accroître la qualité nutritive de la population compte tenu de la richesse du niébé en protéines.

D'une manière générale, ce travail vise à rappeler, à travers les résultats de ces premières simulations, la difficulté et la complexité liées à la lutte contre la pauvreté rurale. En effet, lorsqu'on améliore l'accès à l'eau d'irrigation, on se heurte à la question de la disponibilité en liquidité des agriculteurs, et au problème d'accès au marché. Ce qui suggère que l'absence de liquidité est l'un des facteurs qui limitent la modernisation de l'agriculture. Les paysans, surtout les plus pauvres, ne disposent pas de moyens financiers suffisants pour investir dans l'agriculture et l'accès au crédit demeure « énigmatique ».

Lorsque l'on desserre la contrainte de liquidité par une disponibilité du crédit, on se heurte à la contrainte de risque liée à la variabilité des prix et des rendements, au problème d'accès au marché. Lorsque l'on permet l'accès au marché, on se heurte à la contrainte d'eau, etc. Le niveau de productivité agricole, qui influence beaucoup le niveau de pauvreté, dépend largement du niveau de capital utilisé dans la production. Pour cette raison, même si cela paraît peu réaliste, on retiendra de notre travail que pour arriver à sortir les agriculteurs de la pauvreté, l'État doit combiner plusieurs politiques.

La combinaison des politiques d'irrigation et des coûts de commercialisation permet aux agriculteurs « riches » d'augmenter leurs revenus de 57%. Cette politique qui pourrait coûter 31,6 milliards de FCFA à l'État (48,2 millions d'euros) permet à ces types d'agriculteurs de passer au dessus de la ligne de pauvreté. Selon la typologie des groupes socio-économiques retenue dans notre étude, ces agriculteurs représentent 14% de la population totale de la région. C'est une politique qui permet aussi aux agriculteurs « moyens » de sortir de la pauvreté selon les années au gré de la variation des rendements et des prix agricoles.

La sortie de la pauvreté des agriculteurs « moyens » pourrait coûter 64,2 milliards de FCFA (97,9 millions d'euros) à l'État, car il faudrait combiner des politiques d'irrigation, de baisse de coûts de commercialisation, de crédit et de traction animale. Avec cette politique, les agriculteurs moyens verraient leurs revenus accroître de 103%.

Enfin les agriculteurs « pauvres » ont besoin d'une stabilisation des prix des produits agricoles pour pouvoir sortir de la pauvreté. En effet, d'après les résultats de la simulation dix (S10) c'est en combinant les cinq politiques (les trois politiques de capital public et les deux politiques du capital privé) que l'État pourrait sortir ce type d'agriculteurs de la pauvreté. Comme nous avons supposé qu'une politique de stabilisation des prix des céréales (mil, maïs, sorgho et riz) peut être supportée par les consommateurs, cette politique pourrait aussi coûter

64,2 milliards de FCFA (97,9 millions d'euros). Elle permettra aux ménages agricoles pauvres d'augmenter en moyenne leurs revenus de 102%.

En décidant des prix stables pour le mil, le sorgho, le maïs et le riz, l'État diminue indirectement le risque agricole. Les agriculteurs « pauvres » peuvent par conséquent emprunter, investir et améliorer leur productivité agricole. La réduction de l'exposition au risque procure un avantage immédiat à ce type de ménages, plus vulnérables. Elle leur apporte des moyens d'échapper à la pauvreté à moyen terme. Cette moindre exposition au risque permet à ces agriculteurs plus pauvres de s'engager dans des stratégies de production et d'investissement plus risqués mais plus profitables. On pourrait se retrouver dans une situation de forte production de maïs intensif. Ces résultats confirment aussi l'hypothèse, soutenue par plusieurs auteurs, selon laquelle la grande diversification de la production agricole est le fait du risque dans l'agriculture. Dans une telle situation de prix stabilisés, on peut prédire que rien n'empêchera la production de maïs de croître indéfiniment. Ceci conduit forcément à rechercher d'autres formes de régulation de l'offre agricole. On pourra penser ici à la transformation des produits agricoles avec tous ses avantages (économique, social, nutritionnel, etc.) démontrés par plusieurs auteurs. Pour reprendre Boussard et Gérard (1994), il y a encore beaucoup de travail pour les économistes spécialistes de l'agriculture !

Investir dans l'agriculture encore très pauvre pour une réalisation de la croissance économique et de la réduction de la pauvreté est un sujet qui a toujours préoccupé les acteurs locaux et les partenaires au développement. Une idée qui est d'ailleurs soutenue par les gouvernements des pays en développement et par les organismes internationaux qui s'accordent à penser que le développement de l'agriculture demeure encore un des moyens les plus plausibles de lutte contre la pauvreté surtout rurale. L'idée que l'agriculture joue un rôle de moteur de la croissance économique et de la réduction de la pauvreté dans les pays en voie de développement, bénéficie aujourd'hui d'un large consensus. Depuis la hausse vertigineuse des prix des produits agricoles en 2008, et la difficulté des agriculteurs ruraux à saisir cette opportunité pour accroître leurs revenus, la question de la relance de l'agriculture est partout à l'ordre du jour.

Dans cet ordre d'idées, les conclusions de cette recherche peuvent alimenter la réflexion des pouvoirs publics dans le choix des politiques d'aide au développement agricole, pour la lutte contre la pauvreté. Il y a peu de raisons pour que la situation de pauvreté rurale et en particulier celle du Plateau Central perdure, d'autant plus que les organisations internationales

sont disposées à fournir de l'aide aux pays frappés par la pauvreté et l'insécurité alimentaire, et ce au-delà des situations de crise et d'urgence. Le problème majeur de l'aide se trouve au niveau de la relation entre les bailleurs de fonds et les autorités publiques des pays en développement. Les primautés de l'aide sont décidées dans des réunions communes où les États fixent leurs priorités. Il serait alors utile que les États revoient leurs priorités.

Le Burkina Faso fait partie de l'UEMOA, de la CEDEAO et du NEPAD qui sont des organismes ayant des volets agricoles. Le NEPAD en particulier incarne la tentative de reproduire un des succès les plus marquants d'une stratégie volontariste de développement économique. Par conséquent, nous espérons que les autorités disposeront des moyens de mettre en œuvre des politiques agricoles favorables. Nous soulignons ici le terme « favorables » car nous pensons que si l'agriculture a été peu soutenue dans la quête de la réduction de la pauvreté ces dernières années, cela pourrait venir en partie d'un « biais urbain » qui n'est peut-être pas seulement le fait des bailleurs de fonds, parfois évoqué, mais aussi des gouvernements des pays en développement comme le Burkina Faso. On a encore pu vérifier cette thèse récemment avec la hausse des prix des produits alimentaires.

Les décideurs politiques ont été chercher des solutions dans la baisse des tarifs douaniers (pour le riz par exemple) afin d'apaiser la tension sociale urbaine. Alors que peu de choses ont été faites depuis bien longtemps devant la pauvreté de paysans ne se rebellant pas.

Les résultats de cette étude ne sont pas seulement destinés aux pouvoirs publics, ils peuvent être exploités par les différents acteurs de l'agriculture, notamment les organisations paysannes qui sont aujourd'hui impliquées dans les négociations du capital agricole. Par ailleurs, le modèle peut être intéressant pour des négociations d'intérêts économiques, notamment pour le désenclavement du Plateau Central.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages généraux, Articles, Rapports et Communications

ADELMAN, I. (2002), « Les idées fausses de la théorie du développement et leurs implications pratiques ». In : **MEIER, G. M. & STIGLITZ, J. E.** (eds), *Aux frontières de l'économie du développement*, Banque Mondiale / Eska, pp. 87-112.

AG BENDECH, M., CHAULIAC, M. & MALVY, D. (1996), « An approach to food consumption in an urban environment. The case of west Africa ». In: *Cahiers santé*, n°6, pp. 173-176.

ALPINE, R. W. L. & PICKETT, J. (1993), *Agriculture, libéralisation et croissance économique au Ghana et en Côte d'Ivoire*, OCDE, Paris.

ANDERSON, J. R. & TYERS, R. (1989), « Agricultural Protection Growth in Advanced and Newly Industrialized Countries ». In: **MAUNDER, A. & VALDÉS, A.** (eds), *Agriculture and Governments in an Interdependent World* London: Dartmouth for the IAAE, pp.175-188.

ANDERSON, J. R. (2003), « Risk in rural development: challenges for managers and policy makers ».In: *Agricultural System*, n° 75, pp. 161-197.

ARNDT, C., SCHILLER, R. & TARP, F. (2001), « Grain transport and rural credit in Mozambique: solving the space – time problem ». In: *Agricultural Economics*, vol. 25, pp. 59-70

ARAUJO BONJEAN, C. & BOUSSARD, J.-M. (1999), « La stabilisation des prix aux producteurs agricoles : approches micro – économiques ». In : *Tiers Monde*, vol. 40, n° 160, pp. 901-928.

ASCHE, H. (1994), *Le Burkina Faso contemporain : l'expérience d'un auto développement*, l'Harmattan, Paris.

AZOULAY, G., & DILLON, J. C. (1993), *La sécurité alimentaire en Afrique*, ACCT / Karthala, Paris.

BADE, J., HENGSDIJK, H. KRUSEMAN, G. RUBEN, R. & ROEBELING, P. (1997), « Farm household modelling in regional setting: The case of Cercle de Koutiala, Mali », *DLV report n° 6*, Wageningen, Pays-Bas.

BADOUIN, R. (1962), « La participation du secteur agricole au financement de la croissance économique ». In : *Revue Tiers-Monde*, Tome 3, n° 9-10, pp. 143-162.

BAERENDS, E. A. (1988), Usage et droits fonciers et risques dans l'approvisionnement alimentaire du Plateau Mossi, Burkina Faso, Rijksuniversiteit Groningen, Groningen.

BAIN, J. S. (1968), *Industrial Organization*, 2nd ed., John Wiley & Sons, New York.

BAIROCH, P. (1999), *L'agriculture des pays développés, 1800 à nos jours : production, productivité, rendements*, Economica, Paris.

BAKKER-FRIJLING, M. J. & KONATÉ, G. (1988), « La demande alimentaire et l'état nutritionnel de la population du Plateau mossi, Burkina Faso », Projet CEDRES/AGRISK, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, Université de Groningen, Pays-Bas.

BANQUE MONDIALE (2008), « L'agriculture au service du développement », Rapport sur le développement dans le monde, abrégé, Washington.

BARBIER, B., COMPAORE, L., LONCILI, K., DEMBELE, Y. & PAYEN, J. (2005), « faut-il investir dans l'irrigation au Burkina Faso ? Les éléments du problème ». In : *SAFID*, du 06 au 10 Décembre 2005, Ouagadougou, Burkina Faso.

BARBIER, B. (1998), « Induced innovation and land degradation: Results from bioeconomic model of a village in West Africa ». In: *Agricultural Economics*, Vol. 19, pp. 15-25.

BARBIER, B. & BENOIT-CATTIN, M. (1997), « Viabilité à moyen et long termes d'un système agraire villageois d'Afrique soudano-sahélienne. Le cas de Bala au Burkina Faso ». In : *Économie rurale*, n° 239, pp. 30-39.

BARDHAN, P. (2002), « Conflits de distribution, action collective et économie institutionnelle ». In : **MEIER, G. M. & STIGLITZ, J. E.** *Aux frontières de l'économie du développement*, Banque Mondiale / Eska, pp 155-188.

BATES, R. H. (1981), *Markets and states in tropical Africa: The political basis of agricultural policies*. University of California Press, Berkeley -USA.

BENOÎT-CATTIN, M. (1991), « Modélisation des systèmes agraires et ruraux ». In : *Cahiers de la Recherche Développement*, n°29, CIRAD-SAR.

BERTHOMIEU, C. & EHRHART, C. (2000), « Le néostructuralisme comme fondement d'une stratégie de développement alternative aux recommandations néolibérales », in *Revue Economie Appliquée*, n° 4, pp. 80-85.

BETHEMONT, J., FAGGI, P. & ZOUNGRANA, T. P. (2003), *La vallée du Sourou: Genèse d'un territoire hydraulique dans l'Afrique Soudano-Sahélienne*, l'Harmattan, Paris.

BINSWANGER, H. & MCINTIRE, J. (1987), « Behavioral and material determinants of production relations in land-abundant tropical agriculture ». In: *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 36, n° 1, pp. 73-99.

BLEIN, R. & GOURA, S. B. (2008), « Les politiques agricoles à l'épreuve de la hausse des prix in l'Agriculture en quête de politiques ». In : *Grain de sel, La Revue d'Inter-Réseaux, L'agriculture en quête de politiques*, n° 41-42, pp.

BOISSON, J.-M. (1994), « Efficacité, Sstabilité, équité : une nouvelle perspective pour les revenus agricoles en Europe ». In : *Economie Rurale*, n° 220-221, pp.218-223.

BONNET GRIMOUX, A., BOUSSARD, J.-M., BUISSON M., DELORME, H., FABRE, P., GERARD, F., GERONIMI V., HERMELIN, B., LIPCHITZ, A., ROUILLE, d'ORFEUIL, H. & VINDEL, B. (2005), « Dynamique des prix agricoles internationaux synthèse des exposés et des débats du séminaire du 7 Juin », CERI, Coordination Sud, CIRAD, GRET, GEMDEV.

BOSERUP, E. (1970), *Evolution agraire et pression démographique*, Flammarion, Paris.

BOUËT, A., DECREUX, Y., BUREAU J.-C., JEAN. S. (2004), « La libéralisation agricole : des effets ambigus sur les pays en voie de développement », La lettre du CEPII n° 236.

BOUSSARD, J.-M. & DELORME, H. (2008), « Pour la régulation et la stabilisation des marchés agricoles ». In : *Grain de sel, la Revue d'Inter Réseaux, L'agriculture en quête de politiques*, n° 41-42, pp. 33-34.

BOUSSARD J.-M., GÉRARD, F., PIKETTY M.G., AYOUZ M. & VOITURIEZ, T. (2006), « Endogenous risk and long run effects of liberalization in a global analysis framework ». In: *Economic Modelling*, 23(3), 457-475.

BOUSSARD, J.-M, DAVIRON, B, GÉRARD, F. & VOITURIEZ, T. (2006), *Sécurité alimentaire et développement agricole en Afrique subsaharienne*, FAO, Rome.

BOUSSARD, J.-M. (1996), « When risk generates chaos ». In: *Journal of Economic Behavior and Organization*, 29, 433-446.

BOUSSARD, J.-M., & GÉRARD, F. (1994), « Stabilisation des prix et offre agricole ». In : **BENOÎT-CATTIN, M., GRIFFON, M. & GUILLAUMONT, P.**, *Economie des politiques agricoles dans les pays en Développement : les aspects macro-économiques, Tome II*, Revue Française d'Economie, Paris, pp. 319-335.

BOUSSARD, J.-M., & DAUDIN, J. (1988), *La programmation linéaire dans les modèles de production*, Masson, Paris.

BOUSSARD, J. -M. (1987), *Economie de l'Agriculture*, Economica, Paris.

BOUSSARD, J.-M. (1970), *Programmation mathématique et théorie de la production agricole*, Cujas, Paris.

BRICAS, N. (1992), « L'évolution des styles alimentaires ». In: **BOSC, P. M., DOLLÉ, V., GARIN, P. & YUNG, J. M.**, *Le développement agricole au sahel Tome I: milieux et défis*, CIRAD, Montpellier, Collection « Documents Systèmes Agraires », n° 17, pp. 179-209.

BROEKHUYSE, J. (1983), *Economie Rurale des Mossi : Tome I et II*, Institut Royal des Tropiques, Amsterdam, Pays-Bas.

BROUSSEAU, E. (1993), « Les théories des contrats : une revue ». In: *Revue d'Economie Politique*, Vol. 103 n° 1, pp. 4-81

BYERLEE, D., JAYNE, T. S. & MYERS, R. (2005), *Managing Food Price Risks and Instability in an Environment of Market Liberalization*. World Bank, Washington DC.

CASTELLANET, C. (1992), *L'irrigation villageoise : Gérer les petits périmètres irrigués au sahel*, CTA, GRET, Paris.

CERPOD (1988), «Les défis de la croissance rapide de la population».

CHENERY, H. (1960), « Patterns of industrial growth ». In: *American Economics Review*, Vol. 50, n° 4, pp. 624-654.

CLODIUS, R.L. & MUELLER, W. F. (1961), « Market Structure Analysis as an Orientation of Research in Agricultural Economics». In: *Journal of Farm Economics*, vol. 43, n°3, pp. 515-553.

COASE, R. H. (1960), «The Problem of Social Cost». In: *The Journal of Law and Economics*, n°3, pp.1-44.

COASE, R. H. (1937), «The nature of firme ». In: *Economica*, pp 386- 405.

COUDOUEL, A., HENTSCHEL, J.S. & WODON, Q.T. (2002), « mesure et analyse de la pauvreté ». In : **KLUGMAN, J.** (Ed.) Poverty réduction strategy sourcebook, World Bank

COSTE, J. & EGG J. (1994), « Dynamiques régionales et efficacité des politique économiques : le cas des marchés céréaliers Ouest-Africains ». In : **BENOÎT-CATTIN, M., GRIFFON, M. & GUILLAUMONT, P.**, *Economie des politiques agricoles dans les pays en Développement : les aspects macro-économiques Tome II*, Revue Française d'Economie, Paris.

CUZON, J.-R. (2002), « Quelles politiques agricole et commerciale sont nécessaires dans les pays en développement pour tirer profit de la libéralisation ? ». Forum Européen sur *la Coopération pour le Développement Rural*, du 4 au 6 septembre 2002, Montpellier, France.

DAY, R. H. (1963), « On aggregating linear programming models ». In: *Journal of Farm Economics*, vol. 45, pp.797-813.

DEATON, A. (1997), *The Analysis of Household Surveys: A Microeconometric Approach to Development Policy*, Johns Hopkins, University Press, Baltimore.

DEATON, A. (1992b), «Saving and income smoothing in Côte d'Ivoire ». In: *Journal of African Economies*, Vol.1, n°1, 1-24.

DFID (2005), « Growth and poverty reduction: the role of agricultural ». A DFID policy paper, DFID, London

DELGADO, C. (1991), « Cereals production and agricultural development strategy in the Sahel ». In: *Food Policy*. Vol.16, n° 2, pp. 105-111.

DEININGER, K. & SQUIRE, L. (1996), « A new data set measuring income inequality ». In: *The World Bank Economic Review*, vol. 10, n° 3, pp. 565 – 591.

DEVEZE, J -C. (2008), *Défis agricoles africains*, Kartala, Paris.

DEYBE, D. (2001), « effects of economic policies on farmers, consumers, and soil degradation: a recursively dynamic sector model with an application for Burkina Faso ». In: *Economic policy and sustainable land use: recent advances in quantitative analysis for developing countries*. Heidelberg: physica-Verlag: pp. 239-253

DIAGNE, A. (2002), « *Impact of access to credit on maize and tobacco productivity in Malawi* ». In: **ZELLER, M. & MEYER, R. L.** The triangle of microfinance. Financial sustainability, outreach and impact, the International Food Policy Research institute.

DIEYE, P. N. (2008), « Les politiques agricoles en Afrique Subsaharienne : une symphonie inachevée ». In : *Grain de sel, la Revue d'Inter Réseaux, L'agriculture en quête de politiques*, n° 41 – 42, PP. 5-6.

DIJKSTERHUIS, G. H. & NEETESON, J. J. (1995), « Situation actuelle et perspectives de la modélisation et de la simulation ». In : *BUNASOLS/AB-DLO/INERA*.

DORWARD, A. & MORRISON, J. (2000), « The Agricultural Development Experience of the Past 30 years: lessons for LDCs », Imperial College at Wye for FAO.

DORWARD, A., KYDD, J., MORRISON, J. A. & UREY, I. (2002), « A Policy Agenda for Pro-Poor Agricultural Growth ». Paper presented at the Agricultural Economics Society Conference, Aberystwyth, 8th - 10th April 2002.

DORWARD, A. & Kydd, J. (2003), « Implications of Market and Coordination Failures for Rural Development in Least Developed Countries ». Paper presented at the Development Studies Association Annual Conference, Strathclyde University, Glasgow, 10-12 September 2003

DORWARD, A. (2003), « Modelling poor farm-household livelihoods in Malawi: Lessons for pro – poor policy ». Centre for development and poverty reduction, imperial college London.

DRABO, G. M. & VIERICH, H. (1983), « Les régimes fonciers dans trois zones agro climatiques de Haute-Volta ». Rapport préliminaire, étude villageoise, Rapport n°10 programme économique de l'ICRISAT, Afrique Occidentale.

DUBRESSON, A. (1993), « *Production et producteurs dans les espaces urbains* ». Afrique contemporaine, n°168 ; Villes d'Afrique, PP 171-189

DUFUMIER, M. (2004), *Agriculture et paysanneries du Tiers Monde*, Karthala, Paris.

DUFUMIER, M. (1996), *Les projets de développement agricole*, CTA, Wageningen, Karthala, Paris.

DUGUÉ, P. (1987), « Variabilité régionale des systèmes agraires au Yatenga, conséquences pour le développement ». Projet de Recherche / Développement, INERA, Ouagadougou – Burkina Faso, DSA/CIRAD Montpellier, France.

DUGUÉ, P. (1989), « La culture attelée en zone sahélo-soudanienne: solution viable ou utopie d'agronome?: Le cas du Yatenga au Burkina Faso ». In : *Cahier de la Recherche Développement* n° 21, pp. 45-59.

ECONOMIC REPORT ON AFRICA (2009), « Developing African agriculture regional value chains ». Economic Commission for Africa, Addis Ababa Ethiopia.

EGG, J. & GREGOIRE, E. (1992), « Les marchés céréaliers ». In : **BOSC, P. M., DOLLÉ V., GARIN, P. & YUNG, J. M.**, *Le développement agricole au sahel Tome I : milieux et défis*, CIRAD, Montpellier, Collection « Documents Systèmes Agraires », n° 17, pp. 153 – 177.

EICHER, C. K. & BACKER, C. D. (1984), « Etude critique de la Recherche sur le développement agricole en Afrique subsaharienne », IDRC – MR.

EICHER, C. K., (1999), « *How will Africa feed itself in the 21st Century?* ». Dept of Agricultural Economics, Mishigan State University.

EICHER, C. K., BACKER, C. D. (1984), « Etude critique de la Recherche sur le développement agricole en Afrique subsaharienne », *programme économique de l'ICRISAT Afrique Occidentale*. IDRC – MR, n°10

ELLIS, F. (1993), *Peasant Economies: Farm Households and Agrarian Development*, Cambridge University Press.

EZEKIEL, M. (1938), « The cobweb theorem ». In : *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 53, pp. 225-280.

FAO, (2009), « Le défis spécifique à l’Afrique Subsaharienne », Forum d’experts de haut niveau, *comment nourrir le monde en 2050*, Rome

FAO / IPTRID, (2004), « Identification et diffusion de bonnes pratiques sur les périmètres irrigués en Afrique de L’Ouest », Rapport technique final, *principes agronomiques, hydrauliques, organisationnels et financiers des périmètres irrigués en Afrique de l’Ouest*, Rome.

FAO (1985), Energy and protect requirements FAO/WHO/UNU. WHO Technical Report Série 724, Geneva.

FERRY, B. (2007), *L’Afrique face à ses défis démographiques : un avenir incertain*, Kartala, CEPED, AFD, Paris.

FEI, J. C. H. & RANIS, G. (1964), *Development on the labour surplus economic: Theory and policy*, Homewood, III: Irwin.

FONTAINE, J. M., (1994), *Mécanismes et politiques de développement économique : « du Big Push » à l’ajustement structurel*, Cujas, Paris.

FOSTER, J. E., GREER, J. & THORBECKE, E. (1984), « A class of decomposable poverty measures ». In : *Econometrica*, Vol. 52, n° 3, pp. 761-766

FRAVAL, P. (2000), *L’analyse économique des filières en Afrique Sub-saharienne*, Ministère des Affaires Etrangères, DGCID, Paris.

GADELLE, F. (2001), « L’avenir de l’irrigation en Afrique de l’ouest », Contribution au Séminaire *Systèmes irrigués en Afrique de l’Ouest et du Centre*, Assemblée générale de l’ARID, Ouagadougou.

GADELLE, F. & PLUSQUELLEC, H. (1995), *L’irrigation en Afrique et en Asie quelques comparaisons*, BRIAO (5).

GASTELLU, J. M., (1978), « La course à la forêt dans le Mornou », in *le dynamisme foncier en économie de plantation*, Publication inter institut, Abidjan, Côte d’Ivoire.

GAGNON, G., (1987), « La fin d’une utopie: pour un système réaliste de stabilisation des revenus des producteurs céréaliers au Sahel », ACIDI, Bamako, Mali.

GÉRARD, F. (2002), « Instabilité des prix des matières premières agricoles, libéralisation et bien-être des consommateurs pauvres : quelques éléments de réflexion », European Forum on *Rural development*, Montpellier, 4- 6 septembre 2002 Participation à la discussion: making world agricultural trade work for the rural poor.

GÉRARD, F., BOUSSARD, J.-M., & DEYBE, D. (1995), « MATA: un outil d'analyse multi – niveau pour le secteur agricole ». In : *comportement micro-économique et réformes macro-économiques dans les pays en voie de développement*, Rabat, Maroc, 1995 ; Paris, Aupelf-Uref, 1996

GÉRARD, F., MARTY, I., LANÇON, F. & VERSAPUECH, M. (1998), « Measuring the effects of trade liberalization: Multilevel analysis tool for agriculture » Working paper series, n° 30, CGPRT, Bogor.

GILBERT, C. (1996), « International commodity agreements: An obituary notice ». In: *World Development*, Vol. 24, n°1, pp. 1-19.

GREENWALD, B. C. & STIGLITZ, J; E. (1986), «Externalities in economies with imperfect information and incomplete markets ». In: *The Quarterly Journal of Economic*. Vo. 101, n° 2, pp. 229 – 264.

GREFFE, X. (2002), *Le développement local*, l'Aube.

GREFFE, X. & MAUREL, M. (2009), *Economie Globale*, Dalloz, Paris.

GREIF, A. (1992), « Institutions and international trade: Lessons from the commercial revolution». In: *American economic Review*, Vol. 82, n° 3, pp. 128 -133

GREIF, A, MILGROM, P. R., & WEINGAST, B. R. (1994), « Coordination, Commitment and Enforcement: The Case of the Merchant Guild ». In: *Journal of Political Economy*, 102, n° 4 745-776.

GRIFFON, M. & RIBIER, V. (1992), « L'environnement macro-économique ». In : **BOSC P. M., DOLLE V., GARIN P. & YUNG J. M.**, *Le développement agricole au sahel Tome I : milieux et défis*, CIRAD, Montpellier, Collection « Documents Systèmes Agraires », pp.113 - 149.

GRIFFON, M. (2007), *Pour des agricultures écologiquement intensives, des territoires à haute valeur environnementale et de nouvelles politiques agricoles : leçon inaugurale 2007*, ESA, Angers.

GRILLI, E.M. & YANG, M.C. (1988), « Primary Commodity Prices, Manufactured Goods Prices, and the Terms of trade of Developing Countries: What the Long Run Shows », *The World Bank Economic Review*, Vol.9, n° 3.

GUENGANT, J-P. & MAY, J. (2007), « Afrique : le grand rattrapage démographique ». In : *Le Monde*, pp.14.

HAYAMI, Y. & RUTTAN, V. W. (1998), *Agriculture et développement, une approche internationale*, INERA, Paris.

HAYEK, F. (1979), *Droit, législation et liberté* (trad. Fr. de *Law, legislation and liberty*). 3 vol., Coll. Quadrige, PUF, Paris

HAZELL, B. R., NORTON, R. D. (1986), *Mathematical programming for analysis in agriculture*. Mc Millan Publishing Company.

HECQ, J. & DUGAUQUIER, F. (1990), *Périmètres irrigués villageois en Afrique Sahélienne*. CTA, Wageningen.

HIBOU, B. (1998), *La privatisation de l'Etat*, Presses de Science Po, Critique Internationale, Paris.

HIRSCH, R. (1986), « Evolution et tendance des politiques céréalières dans le Sahel ». In : *Les politiques céréalières dans les pays du Sahel. Acte du colloque de Mindelo, Cap vert. Du 1^{er} au 6 Décembre 1986*, OCDE, Paris, CILSS, Ouagadougou.

HOFF, K. & STIGLITZ, J. E. (2002), « La théorie économique actuelle et le développement ». In : **MEIER, G. M. & STIGLITZ, J. E.**, *Aux frontières de l'économie du développement*, (eds), Banque Mondiale, Eska, pp. 321 – 377.

HOLTZMAN, J. S. (1993), *Market Information Systems and Services: Lessons from the AMIS Project Experience*. Abt Associates Inc., Bethesda, Maryland (USA).

KLATZMANN, J. (1983), « L'autosuffisance alimentaire, objectif réaliste ? », in *Economie et sociétés*, n° 18, pp. 47-55, Série AG.

HUGON, P. (2002), Lewis Arthur. « Economic development with unlimited supplies of labour » In : **GREFFE, X., LALLEMENT, J. & DE VROEY, M. (2002)**, *Dictionnaire des grands œuvres économiques*, Dalloz, Paris.

IGNIZIO, J. P. (1982), *Linear Programming in Single and Multiple Objective Systems*. Prentice Hall, New Jersey.

INERA (1993), « Rapport d'activités du programme RSP/centre », INERA, Ouagadougou.

INERA (1994), « La recherche système au Burkina Faso : Bilan et Perspectives », INERA / Ouagadougou.

IRZ, X., LIN, L., THIRTLE, C. & WIGGINS, S. (2001), « Agricultural Productivity Growth and Poverty Alleviation ». In: *Development Policy Review*, 19(4), 449-466

JACQUET, F. & GUILLERMO, F. (1988), « Intensification et efficacité en agriculture ». In : *Economie Rurale*, Vol. 183, n° 183, pp.49-54

JADOT, Y. & GINIES, P. (1991), *L'impact de la vente en milieu urbain de produits céréaliers précuits sur les consommations alimentaire et énergétique au Burkina Faso à l'horizon 2010*, CILSS, Coopération Française – Ministère de la Coopération et du Développement (CF / MCD).

JAYNE, T. S., GOVEREH, J., WANZALA, M. & DEMEKE, M. (2003), « Fertilizer market development: a comparative analysis of Ethiopia, Kenya, and Zambia ». In: *Food Policy*, Vol. 28, n° 4, pp. 293-316.

JOHNSON, B.F. & MELLOR, J. W. (1961), « The role of agriculture in Economic Development ». In: *American economic Review*, 51.

JONES, W. O. (1972), *Marketing staple food crops in tropical Africa*, Cornell University Press, Ithaca, New York.

JORGENSON, D. W. (1967), « Surplus agricultural labor and the development of a dual economy ». *Oxford economic papers*, 19.

KABORÉ, E. & OUATTARA, M. (2001), « Evaluation des contributions financiers des utilisateurs pollueurs dans le cadre de la GIRE ». Rapport principal, Octobre 2001, Ouagadougou, Burkina Faso.

KALDOR, N. (1957), « A Model of Economic Growth ». In: *Economic Journal*, vol.67, pp.591-624.

KANBUR, R. & SQUIRE, L. (2002), « L'évolution de notre manière d'envisager la pauvreté: analyse des interactions ». In: **MEIER, G. M. & STIGLITZ, J. E.**, *Aux frontières de l'économie du développement*, Banque Mondiale, Eska, pp 155-188.

KAZIANGA, H. & OUEDRAOGO, R. S. (2005), « La réponse de l'épargne des ménages ruraux au revenu transitoire au Burkina Faso : Estimations basées sur les variations climatiques ». In : *Revue économique et sociale*, n° 048, CEDRESS, Burkina Faso. pp. 83 – 98.

KENNEDY, E. (1994), « Effects of Sugarcane Production in Southwestern Kenya on Income and Nutrition ». In: **VON BRAUN, J. & KENNEDY, E.**, editors, *Agricultural Commercialization, Economic Development, and Nutrition*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, pp. 252-263.

KOESTER, U. (1986), « Regional cooperation to improve food security in southern and eastern African countries ». IFPRI Research Report, n° 53, Washington, D.C.

KRUSEMAN, G. & BADE, J. (1998), « Agrarian Policies for Sustainable Land Use: Bioeconomic Modelling to Assess the Effectiveness of Policy Instrument ». In: *Agricultural systems* Vol. 58, n° 3, pp 465-481.

KRISHNA, R. (1969), « Comments Models of the Family Farm » subsistence agriculture and economic development, Chicago: Aldine publishing Co., pp. 185-190.

KUZNETS, S. (1966), *Modern Economic Growth*, Yale University Press, New Haven.

LABONNE, M., MONDOT-BERNARD, J. (1982), *Satisfaction alimentaire : le cas du Mali à l'an 2000*, OCDE, Paris.

LAFFONT, J. J. & TIROLE, J. (1993), *A theory of incentives in procurement and regulation*, MIT Press,

LANJOUW, P. & RAVALLION, M. (1995), « Poverty and Household Size ». In: *Economic Journal*, n° 105, pp. 1415-1434, Blackwell Publisher, Cambridge, USA.

LECAILLON, J. & MORRISSON, C. (1985), *Politiques économiques et performances agricoles: le cas du Burkina Faso 1960 – 1983*, OCDE, Paris.

LEGOUPIL, J. C., SECK, S. M., LIDON, B. & WADE, M. (2003), « Professionnaliser la gestion paysanne des aménagements hydro-agricoles pour l'amélioration des performances de l'agriculture irriguée », 6^{ème} Congrès sur la micro irrigation du 22 au 27 Octobre 2003, Le Cap, Afrique du Sud.

LEWIS, W. A. (1954), *Economic Development with Unlimited Supplies of Labour*, the Manchester School, vol. 22, n° 2, pp. 139-191.

LIN, J. (2008), « Prepared Remarks presented at the roundtable ». In: *Preparing for the next global food price crisis* Center for Global Development, Washington, D.C., October 17, 2008.

LIPTON, M. (1982), « Why poor people stay poor ». In: **HARISS, J.** (ed), *Rural development: Theories of peasant economy and agrarian change*, Hutchinson, Longman, 1982, pp. 66 – 81.

LOMPO, F. & BONZI, M. (1999), « Rapport final du projet varinut. Variabilité spatiotemporelle de la fertilité des sols dans les petites exploitations des pays au sud du Sahara ». INERA, Ouagadougou, Burkina Faso.

LOSCH, B. (2009), « Which transition for agriculture in Africa: The role of agriculture in the global transition of the continent ». In: *African Agriculture in the 21st Century: Meeting the Challenges, Making a Sustainable Green Revolution*, February 9-10, 2009, Windhoek, Namibia,

LOSCH, B., BELIERES, J.-F., BOSCH, P.-M., & GERARD, F. (2003), « Ménages et marchés agricoles dans une Afrique de l'Ouest libéralisée. Eclairages contextuels, méthodologiques et politiques », Forum Mondial de l'OCDE sur l'agriculture : *Elaborer et mettre en œuvre des politiques agricoles favorables aux pauvres*, OCDE, Paris.

LUCAS, R. E. (1976), « Econometric Policy Evaluation: a critique ». In: *Journal of Monetary economic*, supplément, pp. 19 – 46.

LUTZ, C. & TILBURG, A. (1993), « Methodology to Evaluate The Performance of Markets in The Food Marketing Channel: With an Application to Periodic Markets in Benin », *Paper*

Presented at Workshop on Methods for Agricultural Marketing Research, March 1993, CIP/IARI, New Delhi, India.

LUTZ, C. (1994), *The Functioning of The Maize Market in Benin: Spatial and Temporal Arbitrage on the Market of a Staple Food Crop*, University of Amsterdam, Amsterdam.

MAATMAN, A. & SCHWEIGMAN, C. (1995), « Etude des systèmes de production agricole du Plateau Central au Burkina Faso : Application de la programmation linéaire ». Tome I, Projet ASP/SADAOC, INERA.RSP zone Nord-ouest, Burkina Faso.

MAATMAN, A., SCHWEIGMAN, C & RUIJS, A. (1996), « Etude des systèmes de production agricoles du Plateau Central au Burkina Faso : Application de la programmation linéaire ». Tome 2, Document de recherche, Réseau SADO / Ouagadougou – Burkina Faso.

MALASSIS, L. (1997), *Les trois âges de l'alimentaire : Essai sur une histoire sociale de l'alimentation et de l'agriculture. Livre 1. L'âge pré-agricole et l'âge agricole. Livre 2 : L'âge agro-industriel*, Cujas, Paris. (Traité d'Economie Agro-alimentaire ; 2).

MALASSIS, L. (1979), *Economie agro – alimentaire*, Cujas, Paris.

MALASSIS, L. (1973), *Agriculture et processus de développement : Essai d'orientation pédagogique*, Unesco, Paris.

MARKOWITZ, H. M. (1959), *Portfolio Selection: Efficient Diversification. of Investments*. Wiley, Yale University Press, New York.

MATLON, P. J. & FAFCHAMPS, M. (1988), « Crops Budgets for three agroclimatic zone for West African semi-arid Tropics », Progress Report n° 85, ICRISAT, Patancheru, India.

MATLON, P.J. (1985), « Analyse critique des objectifs, méthodes et progrès accomplis à ce jour dans l'amélioration du sorgho et du mil : une étude de cas de l'ICRISAT/Burkina Faso ». In : *Technologies appropriées pour les paysans des zones semi-arides de l'Afrique de l'Ouest*, Université de Purdue, USA.

MARTINEU, P. & TISSOT, H. (1993), *Répartition géographique des aléas climatiques*. Engref, Paris.

MAZOYER, M., & ROUDART, L. (2002), *Histoire des agriculteurs du monde : du néolithique à la crise contemporaine*. Seuil, (2^{ème} édition), Paris.

MAZOYER, M. (2001), *Protéger la paysannerie pauvre dans un contexte de mondialisation*, FAO, Rome.

MEKURIA, T. (2003), « Small-scale Irrigation for food security in sub-Saharan Africa: Report and Recommendations of a CTA study visit 8031 ». CTA Working Document

MELLOR, J. (2000), « Faster more equitable growth: the relation between growth in agriculture and poverty reduction », Discussion paper CAER II n° 70, Harvard Institute for International Development, Cambridge, Massachusetts, p. 10, 13 & 29.

MERDAOUI, F. (1995), « Circuits des céréales importées et locales au Burkina Faso: Les stratégies et contraintes des acteurs ». Notes et Documents URPA, n°. 52, CIRAD-GERDAT, Paris, France.

MORVANT-ROUX, S. (2008), « Evolution du rôle de l'Etat dans l'accès aux services financier des populations exclues », In, *grain de sel, la Revue d'Inter Réseaux, L'agriculture en quête de politiques*, n° 41 – 42, pp. 28 – 29.

MOUNIER, A. (1992), *Les théories économiques de la croissance agricole*, INERA / Economica, Paris.

MWANAUMO, A., MASTERS, W. A. & PRECKEL, P. V. (1997), « A Spatial Analysis of Maize Marketing Policy Reforms in Zambia ». In: *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 79, n°. 2, pp. 514-523.

NAGY, J. G., AMES, L. & OHM H. W. (1985), «Technology evaluation, policy change and farmer adoption in Burkina Faso ». Farming Systems Research Unit /SAFGRAD (contract AFR-C-1472).

NATIONS UNIES (2008), «Objectifs du Millénaire pour le développement », Rapport 2008, New York.

NEZEYS, B. (1989), *Les termes de l'échange*, Economica, Paris.

NEWBERY, D. & STIGLITZ, J. (1984), « Pareto Inferior Trade ». In: *Review of Economic Studies* Vol. 51, pp. 1-12, Poulton C., Kydd

NEWBERY, D. & STGLITZ, J. (1981), *The Theory of Commodity Price Stabilization. A Study in the Economics of Risk* Oxford: Clarendon Press.

NGUYEN, G. B., HAMPFLER, M., BENOÎT-CATTIN, M. & SAVADOGO, K. (2002), « Characteristics of household demand for financial services in highly uncertain economies ». In: Zeller M. & Meyer R. L., *The triangle of microfinance - Financial sustainability, outreach and impact*. The international food policy Research institute. Review of evidence from Burkina Faso.

NORTH, D. C. & WALLIS, J. J. (1994), « Integration institutional change and technical change in economic history; A transaction cost approaches ». In: *Journal of institutional and theoretical economics*, pp. 38- 57.

NORTH, D.C. (1990), *Institutional Change, and Economic Performance*, Cambridge University Press, New York.

NORTH, D. C. (1984), «Transaction costs, institutions and economic history». In: *Journal of Institutional and Theoretical Economics (JITE)*, Vol. 140, pp. 7 – 17.

NORTH, D. C. (1981), *Structure and change in economic history*. Norton, New York.

NOWAK, M. (1993), « Le rôle du crédit dans le développement ». In : *les Cahiers de la Recherche Développement*, pp. 16 – 23.

NUBUKPO, K. (2000), *Insécurité alimentaire en Afrique Subsaharienne: le rôle des incertitudes*, L'Harmattan: Paris.

OCAMPO, J. A. & PARRA, M. A. (2003), «The terms of trade for commodities in the Twentieth Century». Background paper for the ECLAC 2002 report, globalization and development.

OCDE (2002), « Politiques agricoles des pays de l'OCDE : Suivi et évaluation 2002 ».

ONAT (1992), « Etude socio – économique de réhabilitation des aménagements hydro – agricoles de Mogtédo (Province de Ganzourgou) ». Projet de développement rural du Ganzourgou.

OXFAM (2003), « Dumping without borders. How US agricultural policies are destroying the livelihoods of Mexican corn farmers ». Briefing Paper 50, 27 August 2003

PANDEY, S. & HARDAKER, J. B. (1995), «The Role of Modelling in the Quest for Sustainable Farming systems». In: *Agricultural systems* 47, pp. 439 - 450.

PAXSON, C.H. (1992), « Using weather variability to estimate the response of saving to transitory income in Thailand ». In : *American Economic Review*, 82(1), 15-33.

PETIT, M. (2008), « Comment financer les politiques agricoles? ». In : *grain de sel, la Revue d'Inter Réseaux, L'agriculture en quête de politiques*, n° 41 – 42, PP. 38 – 39.

PIERI, C. (1989), *Fertilité des terres de savanes. Bilan de trente ans de recherche et de développement agricole au sud du Sahara*. CIRAD - IRAT, Montpellier, France.

PIERONI, O. (1989), *Le Paysan, le sorgho et l'argent : étude sur le comportement commercial des producteurs céréaliers au Burkina Faso*. CILSS – ITA, Ouagadougou Burkina Faso.

PINGAULT, N. (2002), « Les bienfaits de la libéralisation: mise en perspective », in *Economie rurale*, n°272.

PIKETTY, M.-G. (2000), « Espace et déforestation : quelles conséquences pour le développement régional en Indonésie ? ». In : *Economie Rurale* (259), pp. 50 - 63

PNUD & INSD. (2001), « Rapport sur le développement humain » Burkina Faso.

PRATT, J. W. (1964), « Risk aversion in the small and in the large ». In: *Econometrica*, vol. 32, n° 1-2.

PREBISCH, R. (1959), « Commercial policy in the underdeveloped countries ». In: *American Economic Review*, pp. 251 – 273.

PREBISCH, R. (1952), «Theoretical and practical problems of economic growth », (E/CN.12/221), México, D.F, CEPAL.

SINGER, W. (1950), «The distribution of gains between investing and borrowing countries». In: *Economic Review*. pp. 473-483.

PREBISCH, R. (1950), «The economic development of Latin America and its principal problems ». New York, United Nations.

PRITCHARD, R.D. (1969), « Equity theory: A review and critique », *Organizational Behavior and Human Performance*, 4, pp.176-211.

PRUDENCIO, Y. C. (1986), « Quelques mécanismes d'ajustement des systèmes de production agricole au Burkina Faso. Implications pour la recherche et le développement agricole », *Symposium sur la sécheresse de l'OUA/CSTR/SAFGRAD*, du 19 au 23 mai 1986, Nairobi, Kenya.

PRUDENCIO, Y. C. (1996), *Systèmes de production agricole et technologies nouvelles. Une recherche au Burkina Faso*, Les nouvelles Editions Africaines du Togo, ACP/UE.

RAISUDDIN, A. & DELGADO, C. L. (1993), « L'expérience asiatique des politiques de prix agricoles: pertinence pour l'Afrique ». In: **ETIENNE, G., GRIFFON, M., & GUILLAUMONT, P.**, *Afrique Asie : performances agricoles comparées*, La Revue française d'Economie, Paris, pp. 146 – 171.

RAISUDDIN, A. & RUSTAGI, N. (1987), « Marketing and price incentives in African and Asian countries: a comparaison ». In: **ELZ, D. (ed)**. *Agricultural Marketing Strategy and pricing policy*. Washington, D.C. International Bank for Reconstruction and development.

RAVALLION, M. & DATT, G. (1996), « How important to India's poor is the sectoral composition of economic growth? ». In: *The World Bank Economic Review*, vol. 10, n° 1, p. 19.

RAVALLION, M. & BIDANI, B. (1994), « How Robust is a Poverty Profile? ». In: *World Bank Economic Review*, Vol. 8, n°1, pp. 75 – 102.

RAVALLION, M. (2000), « On the urbanization of poverty ». Mimeo, The World Bank.

REARDON, T. & MERCADO-PETERS, M. (1991), « Self – financing of rural household cash expenditures in Burkina Faso: The case of net cereal buyers ». In: **CUEVAS C. & BENOÎT-CATTIN, M. (ed)**, *Finance et développement rural en Afrique de l'Ouest*. Actes du XIIe séminaire d'économie rurale, du 21 au 25 Octobre 1991, Ouagadougou, Burkina Faso, CIRAD, Montpellier, 1993

REARDON, T. A., THIOMBIANO, T., DELGADO, C. L. (1989), « L'importance des céréales non traditionnelles dans la consommation des riches et pauvres à Ouagadougou ». In : *Economie rurale*, pp. 194 -190

REARDON, T. A., THIOMBIANO, T. & DELGADO, C. L. (1988), « *La substitution des céréales locales par les céréales importées : la consommation alimentaire des ménages à Ouagadougou, Burkina Faso* », Rapport de recherche, Projet IFPRI/CEDRES, n° 002, Université de Ouagadougou.

RUBEN, R., MOLL, H. & KUYVENHOVEN, A. (1998), « Integrating Agricultural Research and Policy Analysis: analytical framework and policy applications for bioeconomic modelling ». In : *Agricultural Systems*, Vol. 58, n°3, pp. 331-349.

RIBIER, V., & LE COQ, J. F. (2007), « Renforcer les politiques publiques agricoles en Afrique de l'Ouest et du Centre : pourquoi et comment ? ». In: *Notes et études économiques*, n°28, pp. 45 – 73.

RILEY, H. M. & STAAZ, J. (1981), «Food system organization problems in developing countries». In: *Agricultural Development Council (ADC)*, Report, n° 23, New York, USA.

RIZET, C. (1994), « Le poids du transport dans la compétitivité de l'agriculture africaine ». In : **BENOÎT-CATTIN, M., GRIFFON, M. & GUILLAUMONT, P.**, *Economie des politiques agricoles dans les pays en développement, Tome I : les conditions internationales*, Revue Française d'Economie, Paris.

ROTH, M., SANDERS, J. (1984), «An economic evaluation of selected agricultural technologies with implication for development », IEER/IPIA, Purdue University, USA.

RUIJS, A. (2002), *Cereal trade in developing countries: A stochastic equilibrium analysis of market liberalisation and institutional changes in Burkina Faso*, RUG, Groningen.

RUIJS, A., SCHWEIGMAN, C. & LUTZ C. (2004), « The impact of transport and transaction cost reductions on food in developing countries: evidence for tempered expectations for Burkina Faso ». In: *Agricultural Economics* vol.31, pp. 219 – 228.

SADOULET, E. (2000), « Marchés imparfait et modélisation des comportements des ménages paysans : où en sommes – Nous ? ». In : *L'Actualité économique, Revue d'analyse économique*, Vol. 76, n° 4, pp. 459 – 489.

SAED (1986), « Effet des migrations sur les structures agraires et l'emploi rural au Burkina Faso ». FAO, Ouagadougou.

SANDERS, J. H., RAMASWAMY, S & SHAPIRO, B. (1997), « A Technology development for Semiarid Sub-Saharan Africa: Theory, Performance and Constraint ». In: **BEZUNEH, T., EMECHABE, A.M., SEDEGO, M. & OUÉDRAOGO, M.** (eds), *Technology Options for Sustainable Agriculture in Sub-Saharan Africa*. OAU/STRC – SAFGRAD, Ouagadougou, Burkina Faso.

SANDERS, J.H., NAGY, J.C. & RAMASWAMY, S. (1988), « Developing new agricultural technologies for the Sahelian countries: the Burkina Faso case ». IEER/IPIA – Purdue University, USA.

SANDERS, J. H., NAGY, J. & SHAPIRO, B. (1985), « Developing and evaluating new agricultural technology for the Sahel case study in Burkina Faso » IEER/IPIA Purdue University, USA.

SANFO, S., BARBIER, B., MANDE, T., & KABORE, M. (2006), « Irrigation formelle et informelle pour la production de contre saison au Burkina Faso : Réalité statistique et potentiel de développement ». SAFID, 2008, 28 au 31 Janvier 2008, Ouagadougou, Burkina Faso.

SANTILLANA, M., SERRANO, F. (2005), « Calibration and validation of a CA based model for urban development simulation using an evolution algorithm. A case study in Mexico City ». Cupum 05, London.

SAWADOGO, B. M. (1984), «La place du mouvement associatif dans une stratégie réaliste de développement agricole pour le Burkina Faso». CESAO, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

SAWADOGO, K. (1994), «Endogenously induced adjustment and poverty alleviation in Sub-Saharan Africa». Communication à la conférence de l'USAID/Cornell University sur *Adjustment and Poverty*. Accra, 18-20 Mars 1994.

SAWADOGO, K., THIOMBIANO, T. OUEDRAOGO, A. & OUEDRAOGO, S. R. (1994). «Caractéristiques socio-démographiques et stratégies des ménages en matière de sécurité alimentaire et nutritionnelle dans la province de la Gnagna». Travaux de recherche n°4. Projet CEDRES-LAVAL. CEDRES, Université de Ouagadougou. Septembre.

SAWADOGO, K., OUEDRAOGO, J – B., & THIOMBIANO, T. (1995), « Profil de la pauvreté au Burkina Faso. Une approche qualitative et quantitative ». Rapport à la Banque mondiale, Université de Ouagadougou.

SAWADOGO, K., & WETTA, C. (1992), «L'effet d'un ajustement auto-imposé : Le cas du Burkina Faso, 1983-89 ». In : Cornia, G.A., T. Mkandawire et R. Von der Hoeven (Eds.), *L'Afrique vers la reprise économique. De la stagnation et l'ajustement au développement humain*. Economica. Paris.

SAWADOGO, K. & WETTA, C. (1991), «The Impact of Self-Imposed Adjustment: The Case of Burkina Faso, 1983-89». Innocenti occasional Paper 15. Florence, Italy. Unicef International Child Development Center.

SAWADOGO, K. (1997), «la pauvreté au Burkina Faso : une analyse critique des politiques et stratégies d'intervention locale ». ECDPM/ Document de travail n°51.

SAWADOGO, K., LARIVIERE, S. & MARTIN, F. (1995), « Stratégies des ménages ruraux en matière de sécurité alimentaire dans un contexte d'ajustement structurel : le cas de la province du Passoré au Burkina Faso». In : *Economies et Sociétés*, Série Développement agroalimentaire, AG 22, France.

SAWADOGO, K., LARIVIERE, S. (1993), «Caractéristiques socio-économiques et stratégies des ménages en matière de sécurité alimentaire dans la province du Passoré». CEDRES/Laval, Ouagadougou.

SAWADOGO, K. & BRANDT, J. A. (1988), « Household food demand in Burkina Faso: Implications for food policy ». In: *Agricultural Economics*, Vol.2, n° 4. The International Association of Agricultural Economists, Amsterdam, Pays-Bas, pp. 345-364.

SAWADOGO, K. & KAZIANGA, H. (1999), « Substitution between domestic and imported food in urban consumption in Burkina Faso: assessing the impact of devaluation ». In: *Food Policy*, vol. 24, pp. 535-551.

SCHERER, F. M. (1980), *Industrial Market Structure and Economic Performance* 2nd edition, Rand-McNally.

SCOTT, G. & GRIFFON, D. (1998), *Prix, produits et acteurs: Méthodes pour analyser la commercialisation agricole dans les pays en développement*, Karthala, Paris, CIRAD Montpellier, CIP, Lima.

SHEPHERD, A.W. & SCHALKE, A. (1995), «The Indonesian horticultural market information Service ». *AGSM Occasional Paper n° 8*, FAO, Rome, December 1995

SHEPHERD, A. (1993b) « Economic and marketing aspects of post-harvest handling of grains ». Document présenté lors du Symposium international FAO/CESA sur *la distribution après-récolte des céréales*, Brésil, 19-22 octobre 1993. Etude spéciale N° 7 de l'AGSM, FAO, Rome.

SHERIDAN, D. (1985), *L'irrigation : promesses et dangers, l'eau contre la faim ?*, l'Harmattan, Paris.

SRINIVASAN, T. N. & BHAGWATI, J. (1999), « Outward orientation and development: Are revisionists right? ». Center Discussion Paper n° 806, Economic Growth Center, Yale University.

STIGLITZ, J. E. (1998), « Knowledge for développement Economic science, economic policy and Economic advice ». Paper prepared for the annual World Bank Conference on *Development Economics*, Waashington.

STIGLITZ, J. E. & Hoff, K. (1993), « Imperfect information and rural credit markets: puzzles and policy perspectives ». In: Hoff, K., BRAVERMAN, A. & STIGLITZ, J. E. *The economics of rural organisation theory, practice and policy*. World Bank, Oxford University Press, Washington.

STIGLITZ, J. E. (1993), «Peer monitoring and credit markets ». *The World Bank Economic Review*, Vol. 4, n°3, 351-366.

SUWA-EISENMANN, A. (2009), « Développement, croissance et pauvreté ». In : *Problèmes économique, Relever le défi climatique* Bimensuel n° 2983, La Documentation Française, pp.34-39.

THIOMBIANO, T., SAWADOGO K., OUÉDRAOGO, A. & SAWADOGO, J-P. (1994) « Caractéristiques socio-démographiques et stratégies des ménages en matière de sécurité alimentaire et nutritionnelle dans la province du Namentenga ». Travaux de recherche n°. 3. Projet CEDRES-LAVAL. CEDRES, Université de Ouagadougou, Septembre 1994.

THIOMBIANO, T. (1989), « Les déterminants de la consommation urbaine à Ouagadougou ». In : *systèmes alimentaires ou stratégies nouvelles de développement au sahel*, CEDRES, Revue économique et Sociale, spéciale nouvel an 1989, n° 26.

TIMMER, C. P. (2009), « Reflections on food crises past ». Forthcoming in *Food Policy*.

TIMMER, C. P. (2007), *A world without agriculture: The structural transformation in historical perspective*, American Enterprise Institute, Washington DC.

TIMMER, C. P. (1991), *Agriculture and the state – Growth, employment and poverty in developing countries*, Ithaca, Cornell University Press,

TIMMER, C. P. (1997), « How well do the poor to the growth process? ». Document de travail CAER II, n° 17, Harvard Institute for International Development, Cambridge, Massachusetts, pp. 16 – 22

TODARO, M. P. & HARRIS, J. (1970), « Migration Unemployment and Development, A Two Sectors Analysis ». In: *American Economic Review*, 60 (1), 126-42.

TODARO, M.P. (1995), *Economic development in the third world*. Longman, New York.

VAN DER POL, F. (1991), « L'épuisement des terres, une source de revenus pour les paysans au Mali-Sud ». In : **PIERI, C.** (ed.), *Savanes d'Afrique, terres fertiles ?* CIRAD, Montpellier, France, p. 403-418.

VERGEZ, A., JACQUOT, R., & CROYERE, A. (2004). « Politiques et négociations agricoles à l'OMC : des discours aux réalités ». Rapport de TGE à l'ENGREF.

VERGEZ, A., JACQUOT, R. & CROYERE, A. (2005), « Défis pour le coton ouest-africain ». In : *Grain de sel, La revue d'Inter-réseau, Le monde rural dans les conflits*, n°31, pp. 5 - 6.

VON BRAUN, J., LIN, J. & TORERO, M. (2009), *Eliminating Drastic Food Price Spikes – a threepronged approach for reserves*. Note for discussion.

VON BRAUN, J. & TORERO, M. (2008), *Physical and Virtual Global Food Reserves to Protect the Poor and Prevent Market Failure*. Ifpri Policy Brief 4 June 2008.

VON BRAUN, J., MALIK, S., & ZELLER, M. (1993), « Credit markets, input support policies, and the poor: insights from Africa and Asia ». America Agricultural Economics Association Pre – Conference Workshop, Orlando, Florida.

WARD, A & WAMBO, A. (2008), « Des nouveaux acteurs et processus pour les politiques agricoles en Afrique ? ». In : *Grain de sel, La Revue d'Inter-Réseaux, L'agriculture en quête de politiques*, n° 41 – 42, pp.

WETTA, C. (2002), « Analyse des politiques de lutte contre la pauvreté au Burkina Faso ». Projet INSEA / IDRC / MIMAP, Rabat, Maroc.

WETTA, C., KABORE, S. T., BONZI, B. K., SIKIROU, S., SAWADOGO, M. & SOMDA, P. (1999), « le Profil d'inégalité et de pauvreté au Burkina Faso ». In: *Cahier de Recherche*, n° 00- 02, Université Laval.

WILLIAMSON, O.E. (1993), *Transaction cost economics and organization theory industrial and corporate change* 2, n°2 pp. 107 – 156.

WILLIAMSON, O. E. (1994), *Les institutions de l'économie*, Inter - édition, Paris.

WRIGHT, B. (2009), « A note on International Grain Reserves and Other Instruments to Address Volatility in Grain Markets ». Paper and presentation prepared for the World Grain Forum 2009, St Petersburg, Russia. UC Berkeley. FAO/WB/EBRD working paper. June 6-7 2009.

YUSUF, S. & STIGLITZ, J. E. (2002), « A propos du développement : questions réglées et questions en suspens ». In : **MEIER, G. M. & STIGLITZ, J. E.**, (eds), *Aux frontières de l'économie du développement*, Banque Mondiale, Eska, pp 189-223.

ZELLER, M. G., SCHRIEDER, J., VON BRAUN, & HEIDHUESS, F. (1997), « Rural Finance for Food Security for the Poor: Implications for research and policy ». In: *Food Policy Review* n° . 4, IFPRI, Washington.

Mémoires et Thèses.

BASSOLET, B. (2000), Libéralisation du marché céréalier au Burkina Faso : une analyse Néo Institutionnelle de son Organisation et de son efficacité temporelle et spatiale. Ph.D, Thesis, Centre for Development Studies, University of Groningen, the Netherlands.

BOUTILLIER, J. L. (1964), Structure foncière en Haute-Volta, *Etudes voltaïque*, mémoire n°5.

DEYBE, D. (1994), Vers une agriculture durable, un modèle bioéconomique, Thèse de doctorat, CIRAD–GERDAT, CIRAD–URPA

DESSALEGN, T. Y. (2005), Modelling farm irrigation decisions under rainfall risk in the White Volta Basin of Ghana: A tool for policy analysis at the farm-household level. Ph.D Rheinischen Friedrich-Wilhelms-University, Bonn, Germany.

DIANE, M. (2005), Impact socio-économiques des pistes rurales dans la région de l'Est du Burkina Faso. Mémoire de fin d'études, EIER - Master en Développement, Ouagadougou Burkina Faso.

GUINKO, S. (1984), « La végétation de la Haute Volta. Thèse de doctorat en sciences naturelles, Tome 1, pp. 34-37.

GUIRA, T. (1988), Intensification de la culture du sorgho en sol ferrugineux. Etude des effets induits des techniques culturales sur la fertilité des sols. Mémoire de fin d'études IDR/Ouagadougou.

HIEN, V. (1979), Rôle de la matière organique libre dans la fertilité d'un sol ferrugineux tropical de Haute Volta : Interaction avec l'effet dépressif de la monoculture de sorgho. DEA d'agronomie, Académie de Montpellier. France.

LE GOULVEN, K. (1996), « Les formes de coordination de la filière de viande porcine dans le delta du Fleuve Rouge, Vietnam du Nord. ». Mémoire de DEA d'Économie du Développement Agricole, Agroalimentaire et Rural. CNEARC, Montpellier, pp 67-96.

OUEDRAOGO, S. (2005), L'intensification agricole dans le Plateau Central du Burkina Faso : une analyse des possibilités à partir des nouvelles technologies. Ph.D. Thesis, University of Groningen, the Netherlands.

ROTH, M. J. (1986), Economic evaluation of agricultural policy in Burkina Faso: a sectoral modeling approach. Thèse, December 1986, Purdue University, USA.

SEDOGO, M. (1981), Contribution à la valorisation des résidus culturaux en sol ferrugineux et sous climat tropical semi-aride, Thèse de docteur ingénieur, INP Lorraine.

TALLET, B. (1985), *Genèse et évolution des exploitations agricoles familiales dans les milieux de savane ouest africaines. Exemple emprunté au Burkina Faso*, UER de géographie, Université Paris I, France.

ZIDA, Z. (1993), *Etudes des besoins en eau du riz et de la gestion de l'eau à la parcelle sur le périmètre irrigué de Mogtêdo (Province de Ganzourgou)*. Mémoire de fin d'études, Diplôme d'Ingénieur du Développement Rural, Université de Ouagadougou, Burkina Faso.

Annuaire statistique & Documents officiels sur le Burkina Faso.

Annuaire 2003, Direction des études et de la planification du Ministère de la Santé, Ouagadougou.

DGPSA (2004), Résultats définitifs de la campagne agricole 2004/2005.

DGPSA (2004), Formulaire d'une méthodologie pour l'enquête maraîchère au Burkina Faso. Rapport technique, campagne 2004-2006.

INSD & BM (1996), Le profil de pauvreté au Burkina Faso, 1^{ère} édition. Février 1996.

INSD (2003), Le profil de pauvreté au Burkina Faso.

INSD (2003), Enquête sur les conditions de vie des ménages, Avril à août 2003

INSD (2006), Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH).

MAHRH (2004), Politique nationale de développement durable de l'agriculture irriguée.

MAHRH, DGPV & SNS (2007), Semences améliorées vulgarisées au Burkina Faso.

SONAGESS (1993), Annuaire des prix des céréales, Ouagadougou.

BURKINA FASO (2004), Document de stratégie de développement rural à l'horizon 2015. Version définitive.

Ministère de l'Économie et des Finances (2000), Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté, Ouagadougou.

Sites Internet consultés

AGRISTAT : agristat@fasonet.bf

CIRAD : www.cirad.fr

OCDE – CLUB du SAHEL : www.oecd.org

CILSS: www.cilss.org

FAO: www.fao.org

FAOSTAT : Agricultural databases : [http://www. faostat.fao.org/](http://www.faostat.fao.org/)

Economie de l'Afrique de l'Ouest: www.afrik.com

INSD : www.insd.bf

Revue Tiers-monde: www.univ-paris1.fr/IEDES/

Afrique Verte: www.afriqueverte.org

IFPRI. <http://www.ifpri.org/pubs/bp/bp004.asp>

GRET : www.gret.fr

INDEX DES AUTEURS

A

Adelman · 65
Ag Bendeck et al · 140
Alpine et al · 21
Anderson · 26, 38
Anderson et Tyers · 38
Araujo · 162
Arndt et al · 194
Asche · 51, 53
Azoulay et Dillon · 60

B

Bade et al · 100
Badouin · 42, 62
Baerends · 84
Bain · 151, 152
Bairoch · 37
Bakker et Konaté · 197, 219
Banque mondiale · 21, 162, 292, 356
Barbier · 3, 27, 144, 145
Barbier et al · 144
Bardhan · 150
Bassolet · 148, 149
Bates · 38
Bethemont et al · 52, 54
Binswanger et McIntire · 146
Blein et Goura · 61
Boisson · 163
Bonnet et al · 45
Boserup · 42
Bouët et al · 57, 58
Boussard · 1, 3, 20, 25, 38, 39, 40, 63, 64, 136, 160, 161, 162, 165, 173, 217, 271
Boussard et al · 20, 25, 38, 39, 40, 63, 64, 136, 160, 161, 162
Boussard et Delorme · 162
Boussard et Gérard · 271
Boutillier · 84
Bricas · 140
Broekhuyse · 182
Brousseau · 148
Byerlee et al · 161

C

Castellanet · 94, 138, 190
CERPOD · 16, 42, 276
Chenery · 35
Clodius et Mueller · 152
Coase · 45, 46, 147
Coste et Egg · 51, 57
Cuzon · 50

D

Day · 100
Deaton · 201, 222, 356
Deininger et Squire · 21
Delgado · 42, 64, 159, 163
Dessalegn · 145
Deveze · 41, 48
Deybe · 27
DFID · 16, 65, 277
DGPSA · 3, 16, 78, 84, 89, 96, 99, 101, 190, 298
Diagne · 165
Dieye · 55
Dijksterhuis et Neeteson · 25
Dorward · 21, 62, 159
Dorward et al · 21
Drabo et Vierich · 84
Dufumier · 48, 49, 50, 52
Dugué · 94, 95, 182

E

Economic Report on Africa · 41
Egg et Grégoire · 51, 53
Eicher · 21, 100, 122
Eicher et Baker · 100, 122
Ellis · 147
Ezekiel · 161

F

FAO · 16, 42, 190, 197, 275, 278, 280, 287, 292, 293, 294, 296, 299, 354
Fei et Ranis · 37
Ferry · 42
Fontaine · 56
Foster, Greer et Thorbecke · 72
Fraval · 33, 146, 174

G

Gadelle · 94, 138
Gadelle et al · 138
Gagnon · 53
Gastellu · 85
Gérard · 3, 27, 57, 167, 171, 271
Gérard et al · 27, 167, 171
Gilbert · 3, 162
Greenwald et Stiglitz · 47
Greffe · 1, 3, 24, 36, 46, 47, 64, 81, 126
Greffe et Maurel · 36, 46, 47, 64, 81, 126
Greif · 150
Greif, Milgrom et Weingast · 150

Griffon · 50, 56, 61
Griffon et Ribier · 56
Grilli et Yang · 39
Guengant et May · 41
Guinko · 74
Guira · 93, 125

H

Hayami et Ruttan · 51, 60, 63, 138
Hayek · 46
Hazell et Norton · 100
Hecq et Dugauquier · 138
Hibou · 47
Hien · 93
Hirsch · 54
Hoff et Stiglitz · 64, 65
Hugon · 36

I

Ignizio · 217
INERA · 1, 3, 16, 92, 93, 125, 128, 132, 182, 278,
279, 282, 283, 285, 286, 287
INSD · 3, 16, 19, 22, 23, 30, 70, 71, 79, 80, 81, 82,
83, 88, 89, 91, 96, 289, 298, 299
Irz et al · 21

J

Jacquet et Guillermo · 64
Jadot et Ginies · 140
Jayne et al · 159
Johnson et Mellor · 21, 36
Jones · 152
Jorgenson · 36

K

Kaldor · 20
Kanbur et Squire · 20
Kazianga et Ouédraogo · 201
Kennedy · 145
Klatzmann · 37
Koester · 159
Krishna · 100
Kruseman et Bade · 25
Kuznets · 35

L

Labonne et al · 26
Laffont et Tirole · 47
Lanjouw et Ravallion · 222, 356
Le Goulven · 174, 194

Lecaillon et Morrisson · 52
Legoupil et al · 138
Lewis · 20, 36, 39, 283
Lin · 162
Lipton · 37, 38
Lompo et Bonzi · 93
Losch · 27, 35, 38
Losch et al · 27
Lucas · 47
Lutz · 151, 152
Lutz et Tilburg · 151

M

Maatman et al · 172, 182
Malassis · 35, 37
Markowitz · 168, 172, 203, 266
Martineu et Tissot · 139
Matlon · 93, 113, 182, 183, 185
Matlon et Fafchamps · 113, 182, 185
Mazoyer · 36, 41, 43, 62, 63
Mazoyer et Roudart · 36, 41, 43, 62
Mekuria · 145
Mellor · 21, 36
Merdaoui · 157
Morrisson · 52
Morvant-Roux · 50, 51, 61
Mounier · 36, 48
Mwanaumo et al · 194

N

Nagy, Ames et Ohm · 94
Newbery et Stiglitz · 162
Nezeys · 39
North · 147, 148, 149, 150
North et Wallis · 148, 149
Nowak · 165
Nubukpo · 139

O

Ocampo et Parra · 39
OCDE · 16, 43, 58, 59, 273, 282, 284, 285, 288,
299
ONAT · 190, 288
Ouédraogo · 3, 27, 130, 201, 292
OXFAM · 16, 58, 288

P

Pandey et Hardaker · 25
Paxson · 201
Petit · 262, 304
Pieri · 145
Pieroni · 157
Piketty · 173

Pingault · 57
Pratt · 173
Prebisch · 39, 40
Pritchard · 151, 152
Prudencio · 95, 182

R

Raisuddin et Delgado · 64, 163
Raisuddin et Rustagi · 159
Ravallion · 19, 21, 37, 222, 354, 356
Ravallion et Bidani · 222, 354
Ravallion et Datt · 21
Reardon et al · 140
Reardon et Mercado-Peters · 157
Riley et Staaz · 152
Rizet · 158
Roth · 27, 94, 125, 182
Roth et Sanders · 94
Ruben et al · 25
Ruijs · 158, 194
Ruijs et al · 158

S

Sadoulet · 146, 150
SAED · 16, 87, 292
Sanders, Nagy et Ramaswamy · 94
Sanders, Nagy et Shapiro · 94
Sanfo et al · 145
Santillana · 217
Sawadogo · 1, 3, 19, 23, 66, 71, 73, 81, 86, 140, 141
Sawadogo et al · 19, 23, 81
Sawadogo et Brandt · 140
Sawadogo et Kazianga · 140, 141
Sawadogo et Larivière · 81
Sawadogo et Wetta · 66
Sawadogo, Larivière et Martin · 81
Scherer · 151
Sedogo · 93
Sheridan · 138

Srinivasan et Bhagwati · 65
Stiglitz · 26, 47, 62, 64, 65, 162, 165, 282
Stiglitz et Greenwald · 47
Stiglitz et Hoff · 165
Suwa-Eisenmann · 34

T

Tallet · 84, 86
Thiombiano · 81, 140
Thiombiano et al · 81
Timmer · 21, 35, 37, 38, 43, 161
Todaro · 40, 43
Todaro et Harris · 43

V

Van der Pol · 145
Vergez et al · 58, 59
Von Braun et Torero · 162
Von Braun, Lin et Torero · 162

W

Ward et Wambo · 65
Wetta · 19, 23, 66, 72
Wetta et al · 19, 23, 72
Williamson · 147, 148, 149
Wright · 161

Y

Yusuf et Stiglitz · 62

Z

Zeller et al · 165
Zida · 190

ANNEXES

Le questionnaire d'enquête auprès des ménages agricoles.

Enquête socio-économique Campagne 2007 - 2008

Date de l'enquête:...../...../..... Nom enquêteur.....

Village de:.....

Nom chef d'exploitation (CE):..... Prénom CE..... Numéro d'identification:
I_____I

1. Données générales.

Type d'exploitation I_____I

Sexe I_____I (1: masculin, 2: féminin) Age:.....ans, ethnies et caste:..... Résident: I_____I
(0: Non 1: oui)

Le CE a-t-il été scolarisé: I_____I (0 = Non, 1: oui) Si oui Niveau atteint:.....I_____I

Le CE est-il alphabétisé: I_____I (0 = Non, 1: oui langue nationale)

Si oui niveau I_____I (1= bon (utilise souvent), 2 = moyen (utilise quelque fois), 3 = Mauvais (utilise rarement)

En quelle année est-il devenu chef d'exploitation: I_____I_____I_____I_____I et comment: I_____I (1 = succession (décès ou remplacement du précédent chef d'exploitation); 2: Emancipation ou éclatement (création d'une nouvelle exploitation); 3: migration (arrivée, colon); 4: autre:

précisez.....

Expliquer comment s'est passée cette accession au poste de CE:

Sur le plan foncier.....
.....

Pour les équipements et matériels agricoles:.....

Pour les autres biens de l'exploitation:.....
.....

Appartenance à des organisations paysannes:

Le CE appartient-il à une organisation paysanne? I_____I (0 = Non, 1 = Oui) Si Oui, les quelles.

| Organisation | 0 = Non, 1 = Oui | Nom de l'OP | Relation : Activité avec l'OP |
|--------------------------------|------------------|-------------|-------------------------------|
| Organisation paysanne | | | |
| Coopérative | | | |
| Syndicat | | | |
| Caisse mutuelle crédit épargne | | | |
| Autre | | | |

Frais et charges payées aux organisations paysannes en 2007/2008:

- Montant:.....Fcf Object:.....Organisation:.....
- Montant:.....Fcf Object:.....Organisation:.....
- Montant:.....Fcf Object:.....Organisation:.....

3 : Inventaire détaillée de la population agricole

| Nom et prénom | Age en années | Sexe: 1= masculin, 2 = Féminin | Présent/absent (0 = absent, 1 = Présent) | Actif agricole 0 = Non, 1 = Oui | Exode les 12 derniers mois 0= Non, 1= Oui | Occupation* | | Activité avec revenu 0= Non, 1= Oui | Autres sources de revenu citez | Observations |
|---------------|----------------------------|--------------------------------------|---|------------------------------------|--|-------------|------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------|
| | | | | | | Principale | Secondaire | | | |
| 1 | Chef d'exploitation | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | |

*codes: 1 = agriculteur, 2= élevage, 3 = pêche, 4 = Artisan, 5 = travail salarié, 6 = Petit commerce, 7 = Vente de bois et charbon, 8 = Prestation de service (décortilage, moulins, etc.), 9 = Autres préciser.

NB : le volume d'eau est estimé en mètre cube.

Etes vous soumis à un système de drainage : I _____ I (0 = Non, = Oui)

Si oui expliquer comment vous drainer votre champ ?.....
.....
.....
.....
.....
.....

**6 : Cheptel de l'exploitation : Inventaire et mouvement. Portez le nombre d 'animaux par type
(Si zéro inscrire 0).**

| Propriétaire* | Bœufs de labour | Anes | Moutons | Chèvres | Volailles |
|----------------------|------------------------|-------------|----------------|----------------|------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Total | | | | | |

*Codage type propriétaire : 1 : Exploitation, 2 : individuel Homme, 3 : individuel Femme

- Quel rôle jouent les autres animaux qui ne labourent pas ? (Bovins, et autres)

Nombre de paires de bœufs complètes utilisée dans l'exploitation : I

- Achat ou acquisition d'animaux durant l'année 2006

- (1) inscrivez les types d'animaux puis codez : 1 : Bœufs de labour, 2 : Anes ; 3 : Moutons ; 4 : Chèvres ; 5 : Volailles.
 (2) Origine : 1 : Autre exploitation du village, 2 : exploitation d'un village voisin, 3 : Autre origine (précisé en observation).
 (3) Mode de paiement : 1 : Don ou subvention, 2 : Crédit banque ou caisse, 3 : Crédit commerçant, 4 : Crédit autre (préciser en observation), 5 : héritage.
 (4) Destination : 1 : remplacement d'un animal de trait, 2 : Autre (consommation fête, don, etc.)

| Type animaux acquis (1) | Nombre | Prix unitaire | Valeur totale | Origine (2) | Montant payé | Mode de paiement (3) | Destination (4) | observations |
|-------------------------|--------|---------------|---------------|-------------|--------------|----------------------|-----------------|--------------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

- Vente, mortalité, perte, vol ou consommation d'animaux durant l'année 2006.

| Type animaux acquis (1) | Nombre | Prix unitaire | Valeur totale | Origine (2) | Montant perçu | raison de la cession (3) | Acheteur (4) | Utilisation du revenu |
|-------------------------|--------|---------------|---------------|-------------|---------------|--------------------------|--------------|-----------------------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

- 1) Idem que le tableau d'en haut sauf ici ce sont des animaux vendus.
 2) Cession : 1 : vente, 2 : Mortalité, 3 : Don, 4 : Perte, 5 : Vol, 6 : Abattage pour consommation, 7 : Autre préciser (3) Acheteur ou bénéficiaire : 1 : Famille du village, 2 : Autre exploitation agricole, 3 : Boucher du village, 4 : Hors village

8 : Foncier

L'exploitation dispose t'elle de champs « en propriété » ? (0= Non, 1 = Oui).

Expliquez :

Ces champs sont-ils suffisants pour l'exploitation ?..... (0 = Non, 1 = Oui).

Inventaire du foncier total de l'exploitation pour l'année 2006.

***Superficie cultivée en 2007 + prêtée + friche + jachère = Superficie totale.**

| N° champ | Statut (1) | Type de champ (2) | Type de tenure (3) | Localisation du champ (casiers, quartier de culture) | Niveau de fertilité (4) | Superficie estimée en hectare | | | | | Durée jachère |
|----------|------------|-------------------|--------------------|--|-------------------------|-------------------------------|----------|--------|-----------|------------|---------------|
| | | | | | | Totale | Cultivée | prêtée | En friche | En jachère | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

(1) Statut champ: 1: Champ commun, 2: champ individuel homme, 3: champ individuel femme, 4: autre préciser

(2) Type de champ: 1: Champ de bas fonds, 2: champ en décru, 3: champ bas de pente, 4: champ haut de pente

(3) Type de tenure: 1: parcelle reçue en métayage, 2: parcelle reçue en prêt gratuit, 3: parcelle reçue en location,
4: parcelle donnée en métayage, 5: parcelle donnée en prêt gratuit, 6: parcelle donnée en location,
7: autre préciser.

(4) Niveau de fertilité: 1: mauvaise, 2: moyenne, 3: bonne.

Utilisation des intrants en 2006 (contre saison et hivernale) Attention inclure les intrants auto fournis: semences, matières organiques, etc.

| Saisons (1) | Superficie concernée ha | Intrants (2) | Quantité Kg | Frais de manutention | Frais de transport Fcfa (*) | Frais d'épandage Fcfa | Autres frais Fcfa | Observations |
|-------------|-------------------------|--------------|-------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------|--------------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

(1) Saison: H7: hivernage 2007, CS7: contre saison 2007, TA: toute l'année

(2) Intrants:

(*) Ces frais concernent le transport de la maison aux champs.

10 : Aménagement hydro agricole et lutte antiérosive.

Avez -vous réalisé des aménagements fonciers, plantation ou gros travaux d'entretien en 2007..... (0 = Non, 1 = Oui)

| Type d'aménagement (1) | Quantité | Unités | Quantité travail familial | Quantité travail extérieur | Montant total dépensé | Mode de paiement (2) | Montant payé comptant | Observations |
|------------------------|----------|--------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|--------------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

(1) Aménagement: 1: Tavaux d'aménagement sur bas pente (préciser: planage ou nivellement, curage canaux, faucardage), 2: Aménagement de parcelles en bas fonds (cordon anti érosifs, diguettes en courbe de niveau). 3: Aménagement haut de pente: (défrichage, planage, diguettes); 4: Réalisation de haie vive, 5: réalisation de haie brise vent, 6: plantation d'arbre fruitiers (vergers), 7: plantation de bois, 8: autres.

Utilisation de main d'oeuvre extérieure autre que travailleurs saisonniers en 2007 et y compris prestation

| Spéculations (1) | Saison (2) | Travail exécuté (3) | Type de main d'oeuvre (4) | Nbre de travailleurs | Origine des travailleu rs (5) | Qté de travail effectuée en jours (*) | Montant payé Fcfa | Frais annexes nourritures Fcfa | Autres frais Fcfa | Modalités de paiement (décrivez) |
|---------------------|---------------|---------------------------|------------------------------------|-------------------------|--|---|----------------------|---|----------------------|---|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

() En jours c'est à dire la totale journée de travail effectué (nbre de personnes x nbre de jours de travail).*

(1) Spéculation ou activité: 1: riz repiqué, 2: riz semé, 3: Maïs.

(2) Saison: H: hivernage, CS: contre saison, TA: Toute l'année.

(3) Travail exécuté: Labour, planage, etc...

(4) Type de main d'oeuvre notez et codez: 1: entraide : 2: travailleurs journaliers, 3: Travailleurs payés à la tâche (par exemple repiquage, désherbage, etc.), 4: prestation mécanisée (labour ou battage, etc.), 5: autre précise

(5) idem que provenance des travailleurs

Aviez-vous déjà travaillé dans une autre exploitation comme salarié? Si oui Expliquez: (période, durée type de travail et rémunération).....

NB: N'oubliez pas d'intégrer ces activités dans les revenus.

12 : Accès au crédit et endettement.

Le chef d'exploitation (CE) a-t-il recours au crédit? I____I (0 = Non, 1 = Oui)

Si Non, pourquoi:.....

Si Oui quel type de crédit et auprès de qui et pour quel montant.

| Type de crédit | 0 = Non 1 = Oui | Auprès de qui * | Montant emprunté en 2007/2008 | Utilisation |
|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|-------------|
| Intrant | |I__I | | |
| Paieement main d'œuvre | |I__I | | |
| Commercialisation | |I__I | | |
| Equipement et matériel | |I__I | | |
| Achat nourriture | |I__I | | |
| Dépenses sociales | |I__I | | |
| Autres | |I____I | | |

Inscrire le nom de l'organisme qui donne le crédit (notamment banque, caisse ou organisme de développement) puis codez: 1: banque, 2: caisse de crédit mutuel, 3: organisme de développement, 4: organisme paysanne, 5: commerçant, 6: Autre exploitation agricole, 7: famille, 8: Autre.

NB si plusieurs, prendre le plus important.

Le CE a-t-il des impayés (des dettes qu'il n'a pas remboursées après échéances): I ___ I (0 = Non, 1 = oui) si oui:

Emprunt n°1: type de crédit:I ___ I auprès de qui:I ___ I

- montant impayé:.....fcfa; Année à laquelle remonte le crédit:.....

- Raisons des impayés:

.....

- Emprunt n°2: type de crédit:I ___ I auprès de qui:I ___ I

- montant impayé:.....fcfa; Année à laquelle remonte le crédit:.....

- Raisons des impayés :

.....

| Qui a prêté (1) | Montant emprunté en 2007 | Taux intérêt | Date emprunt | Durée emprunt (2) | Objet emprunt (3) | Modalité rembours (4) | Date échéances | Quantité à rembourser si nature (5) | Montant en espèces | Montant total à rembourser en Fcfa |
|-----------------|--------------------------|--------------|--------------|-------------------|-------------------|-----------------------|----------------|-------------------------------------|--------------------|------------------------------------|
|I ___ I | | | | | | | | | | |
| I ___ I | | | | | | | | | | |
|I ___ I | | | | | | | | | | |
|I ___ I | | | | | | | | | | |
|I ___ I | | | | | | | | | | |
|I ___ I | | | | | | | | | | |

Emprunts réalisés en 2006

(1) inscrire le nom (notamment banque, caisse ou organisme de développement) puis codez: 1: banque, 2: caisse de crédit mutuel, 3: organisme de développement, 4: organisme paysanne, 5: commerçant, 6: Autre exploitation agricole, 7: famille, 8: Autre.

NB si plusieurs, prendre le plus important.

(2) en moi ou en année préciser.

(3) Objet emprunt: 1: Intrans, 2: Paiement main d'oeuvre, 3: commercialisation, 4: équipement et matériel, 5: achat nourriture, 6: dépenses sociales, 7: autres;

(4) Modalité de remboursement: 1: en nature, 2: en espèces, 3: autre.

(5) Si remboursement en nature, indiquez la quantité totale à rembourser avec unité (par exemple 3 sacs de paddy), puis évaluer la valeur totale représentée par cette quantité et la reporter dans la colonne « montant total à rembourser ».

13 : Commercialisation des produits et accès au marché.

| Produit vendu en 2007/200 |I_I |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Lieu de vente | | | | | | | | | | | |
| Période de vente | | | | | | | | | | | |
| Quantité | | | | | | | | | | | |
| Unité | | | | | | | | | | | |
| PU de vente en Fcfa | | | | | | | | | | | |
| Montant total de vente en Fcfa | | | | | | | | | | | |
| Acheteur | | | | | | | | | | | |
| Frais sacherie | | | | | | | | | | | |
| Frais de transformation | | | | | | | | | | | |
| Moyen de transport | | | | | | | | | | | |
| Frais de transport Fcfa | | | | | | | | | | | |
| Autres frais Fcfa | | | | | | | | | | | |
| Raisons de la vente | | | | | | | | | | | |
| Observations | | | | | | | | | | | |

- (1) produits vendu: 1: Riz paddy, 2: Riz blanc (décortiqué), 3: Maïs.
- (2) Lieu de vente: 1: Village, 2: village voisin 5marché hebdomadaire), 3: Chef lieu de région, 4: capitale, 5: autres préciser
- (3) Période de vente: 1: A la récolte, 2: Paiement redevance, 3: Début de campagne, 4: A la soudure, 5: autres préciser.
- (4) Acheteur: Nom puis codez: 1: un autre paysan du village, 2: Un commerçant du village, 3: un forain, 4: un commerçant de la région, 5:Un commerçant de la capitale ou d'ailleurs, 5: une entreprise, 6: une OP du village, 7: Autre préciser.
- (5) Moyen de transport: 1: Moyen e l'exploitation, 2: Moyen autre exploitation, 3: moyen d'un transporteur du village (voiture, camion, tracteur, etc.), 4: moyen d'un transporteur d'un autre village (voiture, camion, tracteur, etc.), 5: Autre préciser.
- (6) Raison de la vente: 1: remboursement crédit intrants, 2: paiement redevance, 3: paiement impôts et taxes, 4: Dépenses sociales (mariages, baptême, funérailles), 5: Santé, 6: Rentrée scolaire, 7: Achat nourriture, 8: Autres préciser.

L'exploitation a –t-elle un accès facile à la route: I _____ I (0 = non, 1= Oui)

14 : Autres revenus de l'exploitation

Revenu lié à la vente de travail

Travail effectué par le CE: journées: Montant reçu en Fcfa:, en Nature (valeur estimée en Fcfa)

Soit la valeur totale sur l'année:..... Fcfa, Localisation du lieu où a été fourni le travail: [] travail dans le village, [] Ailleurs.

Travail effectué par d'autres membres de l'exploitation: journées, Montant reçu en Fcfa:,

En nature (valeur estimée en Fcfa):, soit la valeur totale sur l'année en Fcfa:.....

Localisation où a été fourni le travail: [] travail dans le village, [] ailleurs.

Revenus liés aux prestations agricoles ou para-agricoles

Estimations des revenus issus des travaux de prestation en 2008/2007.

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| Type de prestation (1) | | | | | |
| Quantités traités sur l'années (*) | | | | | |
| Localisation prestation (Village ou ailleurs) | | | | | |
| Prix moyen de vente | | | | | |
| Chiffre d'affaire global en Fcfa | | | | | |
| Charges estimées en Fcfa | | | | | |
| Revenu en Fcfa | | | | | |

(1): Labour avec attelage, Matériel motorisé, Battage, Décorticage, Moulins, Transport charrette, Transport motorisée, Epannage produits phyto, Autres.

Revenus liés à l'exécution d'autres activités ou autres transferts.

Reprendre la fiche population et personne par personne (en commençant par le CE) faire l'inventaire des activités source de revenus

(avec estimation du revenu 2007/2008). Prendre une ligne par revenu: Exemple:

Si le CE est tailleur et reçoit de l'argent d'un frère émigré, il faut une ligne pour tailleur et une ligne pour transfert exode.

| <i>N° revenu</i> | <i>Personne concernée</i> | <i>Activité/source de revenu (1)</i> | <i>Village1 ou hors village 2</i> | <i>Fréquence ou durée</i> | <i>Prix ou gain moyen</i> | | | |
|----------------------|-------------------------------|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|--|--|--|
| 01 | |I__I | | | | | | |
| 02 | |I__I | | | | | | |
| 03 | |I__I | | | | | | |
| 04 | |I__I | | | | | | |
| 05 | |I__I | | | | | | |
| 06 | |I__I | | | | | | |
| 07 | |I__I | | | | | | |
| 08 | |I__I | | | | | | |
| 09 | |I__I | | | | | | |
| 10 | |I__I | | | | | | |

(1): Activité source de revenu: 1: Activités artisanales traditionnelles ou modernes (forgeron, tailleur, maçon, vulgarisateur, boulanger, tresse, etc.),

2: activités commerciales (vente de bois, de charbon de bois, etc.). 4: salaire entreprise privée, 5: fonctionnaire, 6: pensions ou retraites,

7: journalier pour autres activités, 8: exode ou émigration, 10: marabout, 11: dons reçus, 12: Autres préciser.

15: Inventaire des principaux biens durables de la famille de l'exploitation et acquisition en 2006

Inventaire et acquisition récente de biens durables (habitat, terre, véhicule, télévision etc.) non pris en compte dans le matériel ou animaux (faire l'inventaire).

| N° | Bien acquis | Nombre | Année d'acquisition | P. Unitaire | Montant total | Mode de paiement (1) | Montant payé comptant | Fournisseur ou provenance (2) | Source du financement | Observation |
|----|-------------|--------|---------------------|-------------|---------------|----------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------|
| 01 | | | | | | | | | | |
| 02 | | | | | | | | | | |
| 03 | | | | | | | | | | |
| 04 | | | | | | | | | | |
| 05 | | | | | | | | | | |

(1) 1: comptant, 2: crédit banque ou caisse, 3: crédit fournisseur, Crédit4: OP (Organisation paysanne), 5: Autre préciser.

(2) 1: Village, 2: Village voisin (marché hebdo), 3: Chef lieu de région, 4: capitale, 5: autre préciser.

16 : Principales dépenses de l'exploitation.

| N° | Objet (*) | Type de dépenses (**) | Nombre | Prix unitaire | Montant total | Mode de paiement (1) | Montant payé comptant | Principaux bénéficiaires | Source de financement | Observations |
|----|-----------|-----------------------|--------|---------------|---------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|--------------|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

Dépenses importantes: fêtes religieuses ou sociales, autres dépenses « lourdes » (décomposer selon les grands types de dépenses: dot, nourriture habits, etc.

(*): Exemple baptême, mariage, funérailles, etc..

(**): Type de dépenses: 1: Dot, 2: Nourriture, 3: Ustensile de cuisine, 4: pagnes et tissus, 5: transport, 6: Autres.

La production de céréales arrive-t-elle à couvrir les besoins de la famille? Oui tous les ans: I__I, oui un an sur deux I____I, Rarement I____I; Non jamais I____I.

Si oui, depuis combien quand êtes vous autosuffisant? Moins de 5ans /_____/; depuis 5 ans /_____/; depuis plus de 5 ans.

Dépenses pour achat de céréales en 2006.

Rappel: combien de personne mangent régulièrement dans l'exploitation

| | | | | | | |
|-------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Produit acheté | | | | | | |
| Période d'achat | | | | | | |
| Quantité (*) | | | | | | |
| Prix unitaire | | | | | | |
| Poids total | | | | | | |
| Montant total | | | | | | |
| Mode de paiement | | | | | | |
| Provenance | | | | | | |
| Observations | | | | | | |

- (1) Ecrivez et codez: 1: Mil, 2: sorgho, 3: Maïs, 4: Riz paddy, 5: Riz blanc, 6 fonio, 7: Autre préciser, (*): Précisez unité
- (2) Mode de paiement: 1: comptant, 2: Crédit banque, 3: Crédit fournisseur, 4: Crédit OP, 5: Autre précisez
- (3) Provenance: 1: Achat à un exploitant du village, 2: Achat à un exploitant d'un autre village, 3: achat à un commerçant du village, 4: Achat à un commerçant sur le marché, 5: achat dans la capitale, 6: Achat ailleurs préciser.

Taxes payées durant l'année 2007

| Type de taxes | quantité | PU | Montant payé | A qui | Observations |
|---------------------------------|----------|----|--------------|-------|--------------|
| Impôts per capita | | | | | |
| Taxe sur le bétail | | | | | |
| Taxes sur les charrettes | | | | | |
| Taxes sur le foncier | | | | | |
| Autre | | | | | |

17 : Commercialisation des produits agricoles (données générales) : (*) : Ecrire puis coder : 1 : mil, 2 : sorgho, 3 : riz paddy, 4 : maïs, 5 : niébé, 6 : voandzou, 7 : arachide, 8 : légumes.

| (*) | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| A qui vendez- vous vos produits Au forain aux associations villageoises aux commerçants privés de la ville | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] |
| Comment vendez- vous vos produits en une seule fois en deux fois en plusieurs fois | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] |
| Qui est ce qui justifie l'option de vente volume de la vente contrainte de liquidité prix intéressant contrat avec commerçants autres préciser | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] |
| Quelle est la période de vente la plus importante récolte paiement de redevance début de campagne période de soudure | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] |
| Quelles sont les principales raisons de vente remboursement crédit intrants paiement redevance paiements impôts et taxes fêtes (baptême, funérailles, mariage) santé | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] |
| Où vendez- vous vos produits Village marché hebdomadaire ville proche capital | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] |
| Quel est le moyen de transport le plus utilisé pied vélo charrette camion tracteur (remorque) | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] | [] |

18 : Indicateurs de suivi de vulnérabilité.

Connaissez-vous des ménages plus vulnérables que d'autres ?

Si oui qu'est ce qui vous fait dire qu'ils sont vulnérables ?

| Indicateurs | Classer par ordre d'importance |
|---|--------------------------------|
| greniers peu remplis (mois) | |
| Faibles revenus extra-agricoles | |
| Peu de bétail | |
| Peu de transfert d'argent de la migration | |
| Peu d'actifs par rapport aux inactif | |
| Pas de parcelles irriguées | |
| Pas de parcelle de bas fonds | |
| Faible superficie cultivée | |

Adaptation : Que ferez-vous en cas de sécheresse (citer les 3 premiers)

Chercher une autre activité (préciser)
.....
.....

- Attendre la contre saison
- Baisse du nombre de repas quotidiens
- Baisse de la ration alimentaire familiale
- Si nouvelles sécheresses pendant plusieurs années
- Diversification des variétés de céréales utilisées, utilisation de variétés précoces
- Plus de fertilisation des sols (fumure organique, engrais)
- Exode vers d'autres contrées plus favorables
- Migration
- Transhumance
- Vente des animaux

Quelle serait la politique la plus efficace (Classez dans l'ordre les trois premiers)

| | Classer |
|--|---------|
| Crédit agricole | |
| Offrir travail salarié (manœuvre routes) | |
| Faciliter migrations vers CI | |
| Semences résistantes | |
| Diversification des activités | |
| L'irrigation | |
| Réduction des prix des intrants | |
| Aide alimentaire | |
| Assurance | |

Réduction de la vulnérabilité

Quel est votre projet/rêve pour votre famille ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Comment pensez-vous réduire la vulnérabilité de votre exploitation agricole ?

.....

.....

.....

.....

.....

Savez vous si la saison sera bonne ou mauvaise ? I _____ I (0 = Non, 1 = Oui)

si oui comment.....

.....

.....

Les variables retenues pour la typologie.

Variables actives retenues pour l'analyse

| <i>Variables actives de l'analyse (17)</i> | <i>Nombre de modalités</i> |
|--|----------------------------|
| Superficie irriguée (en ha) (en 3 classes) | 3 |
| Nombre de bœufs | |
| Nombre de moutons | |
| Nombre de chèvres | |
| Nombre de volailles | |
| Crédit agricole | |
| Dépenses scolaires | 3 |
| Dépenses de santé | 3 |
| Dépenses alimentaires | 3 |
| Utilisation de fumure organique | 2 |
| Utilisation de fumure minérale | 2 |
| Utilisation de semences améliorées | 2 |
| Utilisation de semences locales | 2 |
| Possibilité de manger à sa faim | 2 |

Variables illustratives retenues pour l'analyse

| <i>Variables illustratives de l'analyse (11)</i> | <i>Nombre de modalités</i> |
|---|----------------------------|
| Taille du ménage (en 3 classes) | 3 |
| Nombre d'actif | |
| Nombre d'enfants de moins de 15 ans | |
| Superficie pluviale (ha) (en 4 classes) | 4 |
| Lieu de vente | 3 |
| Redevance sur l'eau d'irrigation | 2 |
| Appartenance à une organisation paysanne | 2 |
| Accès facile de l'exploitation à la route | 2 |
| Aide alimentaire | 2 |
| Distance du site de production au marché (en 5 classes) | 5 |

Les données du modèle

Option Nlp = conopt;

SETS

REG REGION
/PC/

EX type d'acteurs /ex1 pauvre
ex2 moyen
ex3 riche/

act toutes les activités
/ oig, tom, caro,
aleg, riz1, riz2, riz3, arach,
niebe, mil, voand
soblanc, sorouge, mais
/

W type de travail or ferme
/
SURE
UNSURE
/

pro type de nutriment / CALO calorie
PROT protéine/

Ye year under simulation
/Y1*Y10/

j toutes les cultures produites
/oi, to, car
al, ri, ni
ara, mai, sob,
sor, vo, mi
/

T type de terre
/
IRT terre irriguées en pluviale
RT terre pluviales
/

TEC toutes les technologies
/TECIR1 irigation1
TECIR2 irigation2
TECRAIN1 pluviale1
TECRAIN2 Pluviale2
/

AG âge actif /adult/

EQUI TYPE d'equipement

/MAN MANUELLE
TRAC TRACTION
MEC MECANISATION
/

S toutes les saisons

/S1 SEASON 1
S2 SEASON 2
/

INT les intrants

/
semences
uree
npk
fumier
essence
d6
herbicide /

TA ANIMAUX

/
bov boeuf
cap chèvre
ov mouton
vol volaille
/

TAT(TA) ANIMAL de TRACTION

/BOV
/

ME MACHINE

/tract tracteur
mot motopompe
/

jtec (act,t,tec,equi,s)

/
OIG.IRT.TECIR2.MAN.s2
OIG.IRT.TECIR2.TRAC.s2
OIG.IRT.TECIR2.MEC.s2
RIZ1.IRT.TECIR1.MAN.s1
RIZ1.IRT.TECIR1.TRAC.s1
RIZ1.IRT.TECIR1.MEC.s1
RIZ2.IRT.TECIR2.MAN.s2
RIZ2.IRT.TECIR2.TRAC.s2
RIZ2.IRT.TECIR2.MEC.s2
RIZ3.RT.TECRAIN1.MAN.s1
RIZ3.RT.TECRAIN1.TRAC.s1
RIZ3.RT.TECRAIN1.MEC.s1
RIZ3.RT.TECRAIN2.MAN.s1
RIZ3.RT.TECRAIN2.TRAC.s1
RIZ3.RT.TECRAIN2.MEC.s1
MAIS.RT.TECRAIN1.MAN.s1
MAIS.RT.TECRAIN1.TRAC.s1
MAIS.RT.TECRAIN1.MEC.s1
MAIS.RT.TECRAIN2.MAN.s1
MAIS.RT.TECRAIN2.TRAC.s1
MAIS.RT.TECRAIN2.MEC.s1
MAIS.IRT.TECIR2.MAN.s2

MAIS.IRT.TECIR2.TRAC.s2
MAIS.IRT.TECIR2.MEC.s2
TOM.IRT.TECIR2.MAN.s2
TOM.IRT.TECIR2.TRAC.s2
TOM.IRT.TECIR2.MEC.s2
CARO.IRT.TECIR2.MAN.s2
CARO.IRT.TECIR2.TRAC.s2
CARO.IRT.TECIR2.MEC.s2
ALEG.IRT.TECIR2.MAN.s2
ALEG.IRT.TECIR2.TRAC.s2
ALEG.IRT.TECIR2.MEC.s2
SOROUGE.RT.TECRAIN1.MAN.s1
SOROUGE.RT.TECRAIN1.MEC.s1
SOROUGE.RT.TECRAIN1.TRAC.s1
SOROUGE.RT.TECRAIN2.MAN.s1
SOROUGE.RT.TECRAIN2.MEC.s1
SOROUGE.RT.TECRAIN2.TRAC.s1
SOBLANC.RT.TECRAIN1.MAN.s1
SOBLANC.RT.TECRAIN1.MEC.s1
SOBLANC.RT.TECRAIN1.TRAC.s1
SOBLANC.RT.TECRAIN2.MAN.s1
SOBLANC.RT.TECRAIN2.MEC.s1
SOBLANC.RT.TECRAIN2.TRAC.s1
MIL.RT.TECRAIN1.MAN.s1
MIL.RT.TECRAIN1.MEC.s1
MIL.RT.TECRAIN1.TRAC.s1
MIL.RT.TECRAIN2.MAN.s1
MIL.RT.TECRAIN2.MEC.s1
MIL.RT.TECRAIN2.TRAC.s1
NIEBE.RT.TECRAIN1.MAN.s1
NIEBE.RT.TECRAIN1.MEC.s1
NIEBE.RT.TECRAIN1.TRAC.s1
NIEBE.RT.TECRAIN2.MAN.s1
NIEBE.RT.TECRAIN2.MEC.s1
NIEBE.RT.TECRAIN2.TRAC.s1
ARACH.RT.TECRAIN1.MAN.s1
ARACH.RT.TECRAIN1.MEC.s1
ARACH.RT.TECRAIN1.TRAC.s1
ARACH.RT.TECRAIN2.MAN.s1
ARACH.RT.TECRAIN2.MEC.s1
ARACH.RT.TECRAIN2.TRAC.s1
VOAND.RT.TECRAIN1.MAN.s1
VOAND.RT.TECRAIN1.MEC.s1
VOAND.RT.TECRAIN1.TRAC.s1
VOAND.RT.TECRAIN2.MAN.s1
VOAND.RT.TECRAIN2.MEC.s1
VOAND.RT.TECRAIN2.TRAC.s1
/
;

* Les rendements

Table RDMTe(act,t,tec,equi,s,j) rendements moyens des cultures (en kg par hectare)

| | mai | ri | sob | sor | ni | ara |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|
| mais.RT.tecrain1.man.s1 | 850 | | | | | |
| mais.RT.tecrain1.trac.s1 | 1105 | | | | | |
| mais.RT.tecrain1.mec.s1 | 1275 | | | | | |
| mais.RT.tecrain2.man.s1 | 2500 | | | | | |
| mais.RT.tecrain2.trac.s1 | 3400 | | | | | |
| mais.RT.tecrain2.MEC.s1 | 3640 | | | | | |
| mais.IRT.tecir2.man.s2 | 2760 | | | | | |
| mais.IRT.tecir2.trac.s2 | 3580 | | | | | |
| mais.IRT.tecir2.mec.s2 | 4200 | | | | | |
| riz1.IRT.tecir1.man.s1 | | 3250 | | | | |
| riz1.IRT.tecir1.trac.s1 | | 4200 | | | | |
| riz1.IRT.tecir1.mec.s1 | | 4900 | | | | |
| riz2.IRT.tecir2.man.s2 | | 3500 | | | | |
| riz2.IRT.tecir2.trac.s2 | | 5000 | | | | |
| riz2.IRT.tecir2.mec.s2 | | 5250 | | | | |
| riz3.RT.tecrain1.man.s1 | | 1000 | | | | |
| riz3.RT.tecrain1.trac.s1 | | 1300 | | | | |
| riz3.RT.tecrain1.mec.s1 | | 1400 | | | | |
| riz3.RT.tecrain2.man.s1 | | 2275 | | | | |
| riz3.RT.tecrain2.trac.s1 | | 3250 | | | | |
| riz3.RT.tecrain2.mec.s1 | | 3400 | | | | |
| soblanc.RT.tecrain1.man.s1 | | | 700 | | | |
| soblanc.RT.tecrain1.trac.s1 | | | 805 | | | |
| soblanc.RT.tecrain1.mec.s1 | | | 875 | | | |
| soblanc.RT.tecrain2.man.s1 | | | 1500 | | | |
| soblanc.RT.tecrain2.trac.s1 | | | 1750 | | | |
| soblanc.RT.tecrain2.mec.s1 | | | 1950 | | | |
| sorouge.RT.tecrain1.man.s1 | | | | 700 | | |
| sorouge.RT.tecrain1.trac.s1 | | | | 805 | | |
| sorouge.RT.tecrain1.mec.s1 | | | | 875 | | |
| sorouge.RT.tecrain2.man.s1 | | | | 1500 | | |
| sorouge.RT.tecrain2.trac.s1 | | | | 1750 | | |
| sorouge.RT.tecrain2.mec.s1 | | | | 1950 | | |
| niebe.RT.tecrain1.man.s1 | | | | | 600 | |
| niebe.RT.tecrain1.trac.s1 | | | | | 700 | |
| niebe.RT.tecrain1.mec.s1 | | | | | 750 | |
| niebe.RT.tecrain2.man.s1 | | | | | 1360 | |
| niebe.RT.tecrain2.trac.s1 | | | | | 1600 | |
| niebe.RT.tecrain2.mec.s1 | | | | | 1700 | |
| arach.RT.tecrain1.man.s1 | | | | | | 500 |
| arach.RT.tecrain1.trac.s1 | | | | | | 575 |
| arach.RT.tecrain1.mec.s1 | | | | | | 650 |
| arach.RT.tecrain2.man.s1 | | | | | | 1150 |
| arach.RT.tecrain2.trac.s1 | | | | | | 1350 |
| arach.RT.tecrain2.mec.s1 | | | | | | 1450 |

Table RDMTe(act,t,tec,equi,s,j) rendements moyens des cultures (en kg par hectare)

| | mi | vo | oi | to | car | al |
|---------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| mil.RT.tecrain1.man.s1 | 600 | | | | | |
| mil.RT.tecrain1.trac.s1 | 700 | | | | | |
| mil.RT.tecrain1.mec.s1 | 750 | | | | | |
| mil.RT.tecrain2.man.s1 | 1360 | | | | | |
| mil.RT.tecrain2.trac.s1 | 1600 | | | | | |
| mil.RT.tecrain2.mec.s1 | 1700 | | | | | |
| voand.RT.tecrain1.man.s1 | | 500 | | | | |
| voand.RT.tecrain1.trac.s1 | | 575 | | | | |
| voand.RT.tecrain1.mec.s1 | | 650 | | | | |
| voand.RT.tecrain2.man.s1 | | 1150 | | | | |
| voand.RT.tecrain2.trac.s1 | | 1350 | | | | |
| voand.RT.tecrain2.mec.s1 | | 1450 | | | | |
| oig.IRT.tecir2.man.s2 | | | 20000 | | | |
| oig.IRT.tecir2.trac.s2 | | | 26000 | | | |
| oig.IRT.tecir2.mec.s2 | | | 30000 | | | |
| tom.IRT.tecir2.man.s2 | | | | 15000 | | |
| tom.IRT.tecir2.trac.s2 | | | | 19500 | | |
| tom.IRT.tecir2.mec.s2 | | | | 22500 | | |
| caro.IRT.tecir2.man.s2 | | | | | 16000 | |
| caro.IRT.tecir2.trac.s2 | | | | | 20800 | |
| caro.IRT.tecir2.mec.s2 | | | | | 24000 | |
| aleg.IRT.tecir2.man.s2 | | | | | | 10000 |
| aleg.IRT.tecir2.trac.s2 | | | | | | 13000 |
| aleg.IRT.tecir2.mec.s2 | | | | | | 15000 |

;

* assignment of values to MATA parameters

$$\text{RDMT}(\text{reg,act,t,s,j}) = \text{RDMT}(\text{act,t,j});$$

* Les besoins en intrants

Table INPe(act,tec,s,int) les intrants utilisées (en kg par hectare)

| | semences | uree | npk | d6 | fumier | herbicide | essence |
|---------------------|----------|------|-----|------|--------|-----------|---------|
| riz1.tecir1.s1 | 25000 | 86 | 200 | 2 | 0 | 2 | 12 |
| riz2.tecir2.s2 | 25000 | 96 | 250 | 3 | 0 | 3 | 0 |
| riz3.tecrain1.s1 | 12550 | 25 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| riz3.tecrain2.s1 | 25000 | 50 | 100 | 0 | 5000 | 1.5 | 0 |
| mais.tecrain1.s1 | 5000 | 20 | 29 | 0 | 450 | 0 | 0 |
| mais.tecrain2.s1 | 10000 | 50 | 100 | 0 | 5000 | 1 | 0 |
| mais.tecir2.s2 | 6250 | 55 | 80 | 0.5 | 0 | 0.5 | 150 |
| oig.tecir2.s2 | 375000 | 150 | 290 | 1.70 | 0 | 2 | 150 |
| tom.tecir2.s2 | 42000 | 150 | 290 | 3.5 | 0 | 1 | 150 |
| caro.tecir2.s2 | 115200 | 150 | 290 | 1.70 | 0 | 1 | 150 |
| aleg.tecir2.s2 | 161250 | 150 | 290 | 1.70 | 0 | 1 | 150 |
| soblanc.tecrain1.s1 | 2500 | 0 | 0 | 0 | 750 | 0 | 0 |
| soblanc.tecrain2.s1 | 5000 | 50 | 100 | 0 | 5000 | 1 | 0 |
| sorouge.tecrain1.s1 | 2500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| sorouge.tecrain2.s1 | 5000 | 50 | 100 | 0 | 5000 | 1 | 0 |
| NIEBE.tecrain1.s1 | 7000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| NIEBE.tecrain2.s1 | 17000 | 50 | 100 | 0 | 5000 | 1 | 0 |
| arach.tecrain1.s1 | 6250 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| arach.tecrain2.s1 | 16000 | 50 | 100 | 0 | 5000 | 1 | 0 |
| Mil.tecrain1.s1 | 2500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mil.tecrain2.s1 | 5000 | 50 | 100 | 0 | 5000 | 1 | 0 |
| VOAND.tecrain1.S1 | 6250 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VOAND.tecrain2.S1 | 16000 | 50 | 100 | 0 | 0 | 1 | 0 |

;

*assignment of values to MATA parameters

$$\text{INP}(\text{reg,act,t,tec,s,int}) = \text{INPe}(\text{act,tec,s,int});$$

* Les besoins en main d'oeuvre

Table BMOe(act,t,tec,equi,s) besoin en main d'oeuvre (en jours par ha)

| | s1 | s2 |
|--------------------------|-----|-----|
| OIG.IRT.TECIR2.TRAC | | 415 |
| OIG.IRT.TECIR2.MEC | | 410 |
| OIG.IRT.TECIR2.MAN | | 425 |
| RIZ1.IRT.TECIR1.TRAC | 185 | |
| RIZ1.IRT.TECIR1.MEC | 175 | |
| RIZ1.IRT.TECIR1.MAN | 195 | |
| RIZ2.IRT.TECIR2.TRAC | | 205 |
| RIZ2.IRT.TECIR2.MEC | | 195 |
| RIZ2.IRT.TECIR2.MAN | | 215 |
| TOM.IRT.TECIR2.TRAC | | 415 |
| TOM.IRT.TECIR2.MEC | | 410 |
| TOM.IRT.TECIR2.MAN | | 425 |
| CARO.IRT.TECIR2.TRAC | | 415 |
| CARO.IRT.TECIR2.MEC | | 410 |
| CARO.IRT.TECIR2.MAN | | 425 |
| ALEG.IRT.TECIR2.TRAC | | 415 |
| ALEG.IRT.TECIR2.MEC | | 410 |
| ALEG.IRT.TECIR2.MAN | | 425 |
| MAIS.IRT.TECIR2.TRAC | | 100 |
| MAIS.IRT.TECIR2.MEC | | 90 |
| MAIS.IRT.TECIR2.MAN | | 110 |
| RIZ3.RT.TECRAIN1.TRAC | 109 | |
| RIZ3.RT.TECRAIN1.MEC | 105 | |
| RIZ3.RT.TECRAIN1.MAN | 119 | |
| RIZ3.RT.TECRAIN2.TRAC | 109 | |
| RIZ3.RT.TECRAIN2.MEC | 99 | |
| RIZ3.RT.TECRAIN2.MAN | 119 | |
| MAIS.RT.TECRAIN1.TRAC | 65 | |
| MAIS.RT.TECRAIN1.MEC | 53 | |
| MAIS.RT.TECRAIN1.MAN | 75 | |
| MAIS.RT.TECRAIN2.TRAC | 68 | |
| MAIS.RT.TECRAIN2.MEC | 63 | |
| MAIS.RT.TECRAIN2.MAN | 78 | |
| SOROUGE.RT.TECRAIN1.TRAC | 59 | |
| SOROUGE.RT.TECRAIN1.MEC | 49 | |
| SOROUGE.RT.TECRAIN1.MAN | 69 | |
| SOROUGE.RT.TECRAIN2.TRAC | 59 | |
| SOROUGE.RT.TECRAIN2.MEC | 49 | |
| SOROUGE.RT.TECRAIN2.MAN | 69 | |
| SOBLANC.RT.TECRAIN1.TRAC | 59 | |
| SOBLANC.RT.TECRAIN1.MEC | 49 | |
| SOBLANC.RT.TECRAIN1.MAN | 69 | |
| SOBLANC.RT.TECRAIN2.TRAC | 59 | |
| SOBLANC.RT.TECRAIN2.MEC | 49 | |
| SOBLANC.RT.TECRAIN2.MAN | 69 | |
| NIEBE.RT.TECRAIN1.TRAC | 92 | |
| NIEBE.RT.TECRAIN1.MEC | 82 | |
| NIEBE.RT.TECRAIN1.MAN | 102 | |
| NIEBE.RT.TECRAIN2.TRAC | 92 | |
| NIEBE.RT.TECRAIN2.MEC | 82 | |
| NIEBE.RT.TECRAIN2.MAN | 102 | |
| ARACH.RT.TECRAIN1.TRAC | 102 | |
| ARACH.RT.TECRAIN1.MEC | 92 | |
| ARACH.RT.TECRAIN1.MAN | 112 | |
| ARACH.RT.TECRAIN2.TRAC | 102 | |
| ARACH.RT.TECRAIN2.MEC | 92 | |
| ARACH.RT.TECRAIN2.MAN | 112 | |
| MIL.RT.TECRAIN1.TRAC | 92 | |
| MIL.RT.TECRAIN1.MEC | 82 | |
| MIL.RT.TECRAIN1.MAN | 102 | |
| MIL.RT.TECRAIN2.TRAC | 92 | |
| MIL.RT.TECRAIN2.MEC | 82 | |
| MIL.RT.TECRAIN2.MAN | 102 | |

Table BMOe(act,t,tec,equi,s) besoin en main d'oeuvre (en jours par ha)

s1 s2

| | |
|------------------------|-----|
| VOAND.RT.TECRAIN1.TRAC | 102 |
| VOAND.RT.TECRAIN1.MEC | 92 |
| VOAND.RT.TECRAIN1.MAN | 112 |
| VOAND.RT.TECRAIN2.TRAC | 102 |
| VOAND.RT.TECRAIN2.MEC | 92 |
| VOAND.RT.TECRAIN2.MAN | 112 |

;

assignment of values to MATA parameters

BMO(reg,act,t,tec,equi,s,ag)=BMOe(act,t,tec,equi,s)

* prix des produits agricoles.

Table PRAGRe (j,t,s) prix des produits agricoles (en FCFA par kilo)

| | s1 | s2 |
|---------|-----|-----|
| oi.IRT | | 100 |
| to.IRT | | 60 |
| car.IRT | | 110 |
| al.IRT | | 70 |
| mai.IRT | | 110 |
| ri.IRT | 145 | 145 |
| ri.RT | 145 | |
| mai.RT | 95 | |
| sob.RT | 85 | |
| sor.RT | 85 | |
| ara.RT | 120 | |
| ni.RT | 130 | |
| mi.RT | 100 | |
| vo.RT | 165 | |

;

* assignment of values to MATA parameters

PRAGR(reg,j,t,s)=PRAGRe(j,s)

* prix des intrants

parameter PRINTe(int) prix des intrants par culture (en fcfa par kg)

/

| | |
|-----------|------|
| semences | 1 |
| uree | 340 |
| nPK | 320 |
| d6 | 6000 |
| fumier | 0 |
| herbicide | 6000 |
| essence | 700 |

/

;

assignment of values to MATA parameters

PRINTe(reg,int)= PRINTe(int)

*Prix du travail agricole

Table SALAGRe(s,ag) le prix du travail agricole par saison (en FCFA par jour)

| | adult |
|----|-------|
| s1 | 600 |
| s2 | 400 |

;

assignment of values to MATA parameters

SALAGR(reg,s,ag) =SALAGRe(s,ag)

```

parameter BAR(s) quantité d'eau du barrage en m3
/
s1 8000
s2 8000
/
;

```

Table BEAUe(act,tec) besoin en eau

| | tecir1 | tecir2 |
|------|--------|--------|
| OIG | | 10000 |
| RIZ1 | 3250 | |
| RIZ2 | | 16000 |
| TOM | | 11000 |
| MAIS | | 12000 |
| CARO | | 8000 |
| ALEG | | 8000 |

BEAU(reg,act,tec)= BEAUe(act,tec)

*risque sur les rendements

TABLE SIGCe(act,tec,s) risque sur les cultures

| | s1 | s2 |
|------------------|------|-----|
| riz1.tecir1 | 0.4 | |
| riz2.tecir2 | | 0.4 |
| riz3.tecrain1 | 0.42 | |
| riz3.tecrain2 | 0.84 | |
| mais.tecir2 | | 0.9 |
| mais.tecrain1 | 0.4 | |
| mais.tecrain2 | 0.8 | |
| tom.tecir2 | | 0.8 |
| oig.tecir2 | | 0.8 |
| caro.tecir2 | | 0.9 |
| aleg.tecir2 | | 0.9 |
| soblanc.tecrain1 | 0.2 | |
| soblanc.tecrain2 | 0.4 | |
| sorouge.tecrain1 | 0.2 | |
| sorouge.tecrain2 | 0.4 | |
| niebe.tecrain1 | 0.3 | |
| niebe.tecrain2 | 0.6 | |
| mil.tecrain1 | 0.22 | |
| mil.tecrain2 | 0.44 | |
| arach.tecrain1 | 0.32 | |
| arach.tecrain2 | 0.64 | |
| voand.tecrain1 | 0.5 | |
| voand.tecrain2 | 0.9 | |

;

SIGC(reg,act,tec,s) = SIGCe(act,tec,s)

*3- Les données au niveau de l'exploitation.

Table SUPERFe (ex, t) superficie disponible

| | IRT | RT |
|-----|------|------|
| ex1 | 2.05 | 2.05 |
| ex2 | 2.87 | 2.85 |
| ex3 | 4.05 | 4.05 |

;

SUPERF (reg,ex,s,t)=SUPERFe (ex,t);
display superf;

Parameter CREDISPOe(s) credit disponible

```
/
s1 150000
s2 150000
/
;
```

CREDISPO(reg,s)= CREDISPOe(s)

Table NOACTIFe (ex,s) nombre d'actifs de la categorie H du ménage de type ex

| | s1 | s2 |
|-----|-----|-----|
| ex1 | 4.2 | 4.2 |
| ex2 | 4.9 | 4.9 |
| ex3 | 6.7 | 6.7 |

```
;
```

*NOACTIF(reg,ex,s)= NOACTIFe(ex,s);

Table J_DISPO(ex,s) jours de travail disponibles pour un actif par saison

| | s1 | s2 |
|-----|----|----|
| ex1 | 39 | 39 |
| ex2 | 39 | 39 |
| ex3 | 39 | 39 |

```
;
```

ACTIF(reg,ex,s,ag)=actife(ex,s);
ACTIF(reg,ex,s,ag)=noactife(ex,s)*j_dispo(ex,s);
display ACTIF;

Parameter TAILLEe (ex) taille moyenne du ménage de type ex

```
/
ex1 7.8
ex2 11.5
ex3 14.6
/
;
```

TAILLE (reg,ex) = TAILLEe (ex)

PARAMETER SIGWe(w) risk on labour wages

```
/
SURE 0.15
UNSURE 0.15
/
;
```

SIGW(reg,w) = SIGWe(w)

Scalar SIGCA risk on cash

```
/
0.5
/
;
```

parameter SIGAe (ta) risque sur les animaux

```
/
bov 0.8
cap 0.25
ov 0.25
vol 0.2
/
;
```

SIGA (reg,ta) = SIGAe (ta)

Parameter SIGMe(me) risque sur les tracteurs

```
/
TRACT 0.1
/
;
```

SIGMe(reg,me) = SIGMe(me)

Table NOANIME(ex, ta) nombre d'animaux du type ta en possession du ménage du type ex (en nombre)

| | bov | cap | ov | vol |
|-----|-----|------|------|------|
| ex1 | 0 | 3.7 | 5.4 | 8.9 |
| ex2 | 1.2 | 5.9 | 8.2 | 23.3 |
| ex3 | 4.9 | 12.9 | 16.7 | 45.8 |

```
;
```

NOANIM(reg,ex, ta) = NOANIME(ex, ta)

Parameter GTRACTe(tat) traction totale donnée par les bœufs (en jours)

```
/
BOV 40
/;
GTRACT (reg,tat,s)=GTRACTe(tat);
```

parameter ANREe (tat) prix de la location de la traction par jour

```
/
bov 8750
/
;
```

ANRE(reg, tat) = ANREe (tat)

Table BTRACTe (act,t,tec,s) besoins en traction animale

| | s1 | s2 |
|---------------------|----|----|
| OIG.IRT.TECIR2 | | 18 |
| RIZ1.IRT.TECIR1 | 18 | |
| RIZ2.IRT.TECIR2 | | 18 |
| TOM.IRT.TECIR2 | | 18 |
| caro.IRT.tecir2 | | 18 |
| ALEG.IRT.TECIR2 | | 18 |
| MAIS.IRT.TECIR2 | | 18 |
| RIZ3.RT.TECRAIN1 | 18 | |
| RIZ3.RT.TECRAIN2 | | 18 |
| MAIS.RT.TECRAIN1 | 18 | |
| MAIS.RT.TECRAIN2 | | 18 |
| SOROUGE.RT.TECRAIN1 | 18 | |
| SOROUGE.RT.TECRAIN2 | | 18 |
| SOBLANC.RT.TECRAIN1 | 18 | |
| SOBLANC.RT.TECRAIN2 | | 18 |
| MIL.RT.TECRAIN1 | 14 | |
| MIL.RT.TECRAIN2 | | 14 |
| NIEBE.RT.TECRAIN1 | 14 | |
| NIEBE.RT.TECRAIN2 | | 14 |
| ARACH.RT.TECRAIN1 | 18 | |
| ARACH.RT.TECRAIN2 | | 18 |
| VOAND.RT.TECRAIN1 | 14 | |
| VOAND.RT.TECRAIN2 | | 14 |

```
;
```

BTRACT (reg,act,t,tec,s)= BTRACTe (act,t,tec,s)

Table NOEQUIe (ex,me) nombre d'équipement pour le type d'exploitant ex (en nombre)

| | tract | mot |
|-----|-------|-----|
| ex1 | 0 | 0 |
| ex2 | 0 | 0 |
| ex3 | 0 | 1 |

;

NOEQUI (reg,ex,me)= NOEQUIe (ex,me)

Parameter GMECe(me) mecanisation donnée (en jours)

```

/
tract 10
/
;
GMEC(s,me)=GMECe(me);

```

parameter MEREE(me) prix de la location du tracteur en FCFA par jour

```

/
tract 540000
/
;
MERE(reg,me) = MEREE(me)

```

Table BMECe(act,t,tec,s) les besoins en mecanisation

| | s1 | s2 |
|---------------------|----|----|
| OIG.IRT.TECIR2 | | 2 |
| RIZ2.IRT.TECIR2 | | 4 |
| TOM.IRT.TECIR2 | | 2 |
| CARO.IRT.TECIR2 | | 2 |
| ALEG.IRT.TECIR2 | | 2 |
| MAIS.IRT.TECIR2 | | 4 |
| RIZ1.IRT.TECIR1 | 4 | |
| RIZ3.RT.TECRAIN1 | 4 | |
| RIZ3.RT.TECRAIN2 | 4 | |
| MAIS.RT.TECRAIN1 | 4 | |
| MAIS.RT.TECRAIN2 | 4 | |
| SOROUGE.RT.TECRAIN1 | 4 | |
| SOROUGE.RT.TECRAIN2 | 4 | |
| SOBLANC.RT.TECRAIN1 | 4 | |
| SOBLANC.RT.TECRAIN2 | 4 | |
| MIL.RT.TECRAIN1 | 2 | |
| MIL.RT.TECRAIN2 | 2 | |
| ARACH.RT.TECRAIN1 | 4 | |
| ARACH.RT.TECRAIN2 | 4 | |
| VOAND.RT.TECRAIN1 | 2 | |
| VOAND.RT.TECRAIN2 | 2 | |
| NIEBE.RT.TECRAIN1 | 4 | |
| NIEBE.RT.TECRAIN2 | 4 | |

;

BMEC(reg,act,t,tec,s) = BMEC(act,t,tec,s)

Table WAGENAGe (W,S) prix du travail non agricole en FCFA par jour

| | S1 | S2 |
|--------|-----|------|
| SURE | 700 | 1000 |
| UNSURE | 900 | 800 |

;

WAGENAG(W,S) = WAGENAGe (W,S)

Parameter ANPe(ta) prix d'achat des animaux

```
/
bov  171000
cap  19055
ov   20800
vol  1200
/
;
```

$ANP(\text{reg}, \text{ta}) = ANPe(\text{ta})$

Parameter ASPe(ta) prix de vente des animaux

```
/
bov  136800
cap  15250
ov   16640
vol  960
/
;
```

$ASP(\text{reg}, \text{ta}) = ASPe(\text{ta})$

Parameter Pme (me) prix d'achat des machines

```
/
tract 7000000
mot   500000
/
;
```

$PM(\text{reg}, \text{me}) = Pme(\text{me})$

Parameter CAPINie (ex) capital initial disponible de l'exploitant (en FCFA)

```
/
ex1  25000
ex2  125000
ex3  300000
/
;
```

$CAPINI(\text{reg}, \text{ex}) = CAPINie(\text{ex})$

Parameter CAPROVe (ex) fonds disponible pour les provisions (en milliers de FCFA)

```
/
ex1  35000
ex2  145000
ex3  375000
/
;
```

$CAPROV(\text{reg}, \text{ex}) = CAPROVe(\text{ex})$

parameter CONSMINe(ex)

```
/
ex1  2000
ex2  6500
ex3  10000
/
;
```

$CONSMIN(\text{reg}, \text{ex}) = CONSMINe(\text{ex})$

Parameter EPARIE(ex)

```
/  
ex1 38045  
ex2 168180  
ex3 437330  
/  
;
```

EPARI(reg,ex) =EPARIE(ex)

Parameter NFAe(ex)

```
/  
ex1 41  
ex2 23  
ex3 11  
/  
;  
NFA(reg,ex) = NFAe(ex)
```

Parameter SCAle (ex)

```
/  
ex1 24812  
ex2 6315  
ex3 13985  
/  
;
```

SCAl (reg,ex) =SCAle (ex)

Parameter CONSOe(pro) nutriment requis par jour et par personne (en calorie et en gramme)

```
/  
Calo 2360  
Prot 38  
/  
;
```

CONSO(reg,pro) = CONSOe(pro)

Table QUALIe(j,pro) la qualité par type d'aliment par kilogramme (en calories et en gramme)

| | calo | prot |
|-----|------|------|
| oi | 120 | 7 |
| to | 120 | 7 |
| mai | 3540 | 80 |
| ri | 3605 | 68 |
| sob | 3550 | 85 |
| mi | 3590 | 85 |
| ni | 3400 | 90 |

;

QUALI(reg,j,pro)= QUALIe(j,pro)

Scalar NJR jour de consommation par saison (en jours)

```
/  
182.5  
/  
;
```

Scalar ICT interet à court terme

/
0.03
/

scalar CT coûts de transaction

/
0.3
/
;

Table WSe(ex,s) limite maximum du travail regulier

| | s1 | s2 |
|-----|-----|-----|
| ex1 | 90 | 90 |
| ex2 | 120 | 120 |
| ex3 | 140 | 140 |

;
WS(reg,ex,s,ag)=WSe(ex,s)

Table Wle(ex,s) limite maximum du travail incertain

| | s1 | s2 |
|-----|-----|-----|
| ex1 | 140 | 140 |
| ex2 | 75 | 75 |
| ex3 | 15 | 0 |

;
WI(reg,ex,s,ag)=Wle(ex,s);

Parameter PROPCONS propension à consommer

/
ex1 0.9
ex2 0.9
ex3 0.9
/
;

Parameter ALPHAe(ex) aversion au risque des producteurs

/
ex1 0.7
ex2 0.5
ex3 0.2
/
;

*assignment of values to MATA parameters

ALPHA(reg, ex)= ALPHAe(ex)

parameter COEFe(ex)

/
ex1 0.035
ex2 0.017
ex3 0.013
/
;

COEFe(reg,ex)= COEFe(ex)

* Random sur les rendements des différentes spéculations

Parameter RDMTRTO1(ye) random sur les rendements de la tomate en s2

/
y1 0.924, y2 1.059, y3 1.000, y4 0.950, y5 0.948, y6 0.935,
y7 0.960, y8 1.061, y9 0.903, y10 0.990
/;

Parameter RDMTRTO2(ye) random sur les rendements de la tomate en s2

```
/
y1 0.924, y2 1.059, y3 1.000, y4 0.950, y5 0.948, y6 0.935,
y7 0.960, y8 1.061, y9 0.903, y10 0.990
/;
```

Parameter RDMTRTO3(ye) random sur les rendements de la tomate en s2

```
/
y1 0.924, y2 1.059, y3 1.000, y4 0.950, y5 0.948, y6 0.935,
y7 0.960, y8 1.061, y9 0.903, y10 0.990
/;
```

Parameter RDMTRC1(ye) random sur les rendements de la carotte en s2

```
/
y1 1.090, y2 1.006, y3 1.088, y4 1.042, y5 0.916, y6 1.018
y7 0.922, y8 0.940, y9 1.024, y10 0.977
/;
```

Parameter RDMTRC2(ye) random sur les rendements de la carotte en s2

```
/
y1 0.924, y2 1.059, y3 1.000, y4 0.950, y5 0.948, y6 0.935,
y7 0.960, y8 1.061, y9 0.903, y10 0.990
/;
```

Parameter RDMTRC3(ye) random sur les rendements de la carotte en s2

```
/
y1 1.090, y2 1.006, y3 1.088, y4 1.042, y5 0.916, y6 1.018
y7 0.922, y8 0.940, y9 1.024, y10 0.977
/;
```

Parameter RDMTRAL1(ye) random sur les rendements des autres légumes en s2

```
/y1 0.924, y2 1.059, y3 1.000, y4 0.950, y5 0.948, y6 0.935,
y7 0.960, y8 1.061, y9 0.903, y10 0.990
/;
```

Parameter RDMTRAL2(ye) random sur les rendements des autres légumes en s2

```
/
y1 0.924, y2 1.059, y3 1.000, y4 0.950, y5 0.948, y6 0.935,
y7 0.960, y8 1.061, y9 0.903, y10 0.990
/;
```

Parameter RDMTRAL3(ye) random sur les rendements des autres légumes en s2

```
/
y1 0.962, y2 1.059, y3 0.916, y4 0.920, y5 1.008, y6 1.056
y7 0.936, y8 1.023, y9 1.045, y10 0.951
/;
```

Parameter RDMTRMI1(ye) random sur les rendements du maïs irrigué en s2

```
/
y1 0.924, y2 1.059, y3 1.000, y4 0.950, y5 0.948, y6 0.935,
y7 0.960, y8 1.061, y9 0.903, y10 0.990
/;
```

Parameter RDMTRMI2(ye) random sur les rendements du maïs irrigué en s2

```
/
y1 0.924, y2 1.059, y3 1.000, y4 0.950, y5 0.948, y6 0.935,
y7 0.960, y8 1.061, y9 0.903, y10 0.990
/;
```

Parameter RDMTRMI3(ye) random sur les rendements du mais irrigué en s2

```
/
y1 0.924, y2 1.059, y3 1.000, y4 0.950, y5 0.948, y6 0.935,
y7 0.960, y8 1.061, y9 0.903, y10 0.990
/;
```

Parameter RDMTRO1(ye) random sur les rendements de l'oignon en s2

```
/
y1 0.924, y2 1.059, y3 1.000, y4 0.950, y5 0.948, y6 0.935,
y7 0.960, y8 1.061, y9 0.903, y10 0.990
/;
```

Parameter RDMTRO2(ye) random sur les rendements de l'oignon en s2

```
/
y1 0.924, y2 1.059, y3 1.000, y4 0.950, y5 0.948, y6 0.935,
y7 0.960, y8 1.061, y9 0.903, y10 0.990
/;
```

Parameter RDMTRO3(ye) random sur les rendements de l'oignon en s2

```
/
y1 0.912, y2 1.059, y3 0.922, y4 1.064, y5 0.943, y6 0.947
y7 1.009, y8 1.035, y9 1.016, y10 0.983
/
;
```

Parameter RDMTRV1(ye) random sur les rendements du vouandzou

```
/
y1 0.703, y2 1.106, y3 0.930, y4 0.781, y5 0.775, y6 0.734,
y7 0.810, y8 1.114, y9 0.640, y10 0.900
/
;
```

Parameter RDMTRV2(ye) random sur les rendements du vouandzou

```
/
y1 0.703, y2 1.106, y3 0.930, y4 0.781, y5 0.775, y6 0.734,
y7 0.810, y8 1.114, y9 0.640, y10 0.900
/
;
```

Parameter RDMTRV3(ye) random sur les rendements du vouandzou

```
/
y1 0.703, y2 1.106, y3 0.930, y4 0.781, y5 0.775, y6 0.734,
y7 0.810, y8 1.114, y9 0.640, y10 0.900
/
;
```

Parameter RDMTRV4(ye) random sur les rendements du vouandzou

```
/
y1 0.703, y2 1.106, y3 0.930, y4 0.781, y5 0.775, y6 0.734,
y7 0.810, y8 1.114, y9 0.640, y10 0.900
/
;
```

Parameter RDMTRV5(ye) random sur les rendements du vouandzou

```
/
y1 0.703, y2 1.106, y3 0.930, y4 0.781, y5 0.775, y6 0.734,
y7 0.810, y8 1.114, y9 0.640, y10 0.900
/
;
```

Parameter RDMTRV6(ye) random sur les rendements du vouandzou

```
/
y1 0.703, y2 1.106, y3 0.930, y4 0.781, y5 0.775, y6 0.734,
y7 0.810, y8 1.114, y9 0.640, y10 0.900
/
;
```

Parameter RDMTRZI4(ye) random sur les rendements du riz irrigué2 en s2

```
/
y1 0.924, y2 1.059, y3 1.000, y4 0.950, y5 0.948, y6 0.935,
y7 0.960, y8 1.061, y9 0.903, y10 0.990
/;
```

Parameter RDMTRZI5(ye) random sur les rendements du riz irrigué2 en s2

```
/
y1 0.924, y2 1.059, y3 1.000, y4 0.950, y5 0.948, y6 0.935,
y7 0.960, y8 1.061, y9 0.903, y10 0.990
/;
```

Parameter RDMTRZI6(ye) random sur les rendements du riz irrigué2 en s2

```
/y1 0.924, y2 1.059, y3 1.000, y4 0.950, y5 0.948, y6 0.935,
y7 0.960, y8 1.061, y9 0.903, y10 0.990
/;
```

Parameter RDMTRZI1(ye) random sur les rendements du riz irrigué1 en s1

```
/
y1 0.924, y2 1.059, y3 1.000, y4 0.950, y5 0.948, y6 0.935,
y7 0.960, y8 1.061, y9 0.903, y10 0.990
/;
```

Parameter RDMTRZI2(ye) random sur les rendements du riz irrigué1 en s1

```
/
y1 0.924, y2 1.059, y3 1.000, y4 0.950, y5 0.948, y6 0.935,
y7 0.960, y8 1.061, y9 0.903, y10 0.990
/;
```

Parameter RDMTRZI3(ye) random sur les rendements du riz irrigué1 en s1

```
/
y1 0.924, y2 1.059, y3 1.000, y4 0.950, y5 0.948, y6 0.935,
y7 0.960, y8 1.061, y9 0.903, y10 0.990
/
;
```

Parameter RDMTRZP1(ye) random sur les rendements du riz pluvial1 s1

```
/
y1 0.912, y2 0.990, y3 0.922, y4 1.064, y5 0.943, y6 0.947
y7 1.009, y8 1.035, y9 1.016, y10 0.983
/;
```

Parameter RDMTRZP2(ye) random sur les rendements du riz pluvial2 s1

```
/
y1 0.912, y2 0.990, y3 0.922, y4 1.064, y5 0.943, y6 0.947
y7 1.009, y8 1.035, y9 1.016, y10 0.983
/;
```

Parameter RDMTRZP3(ye) random sur les rendements du riz pluvial3 s1

```
/
y1 0.912, y2 0.990, y3 0.922, y4 1.064, y5 0.943, y6 0.947
y7 1.009, y8 1.035, y9 1.016, y10 0.983
/;
```

Parameter RDMTRZP4(ye) random sur les rendements du riz pluvial4 s1

```
/
y1 0.912, y2 0.990, y3 0.922, y4 1.064, y5 0.943, y6 0.947
y7 1.009, y8 1.035, y9 1.016, y10 0.983
/;
```

Parameter RDMTRZP5(ye) random sur les rendements du riz pluvial5 s1

```
/
y1 0.912, y2 0.990, y3 0.922, y4 1.064, y5 0.943, y6 0.947
y7 1.009, y8 1.035, y9 1.016, y10 0.983
/;
```

Parameter RDMTRZP6(ye) random sur les rendements du riz pluvial6 s1

```
/
y1 0.912, y2 0.990, y3 0.922, y4 1.064, y5 0.943, y6 0.947
y7 1.009, y8 1.035, y9 1.016, y10 0.983
/;
```

Parameter RDMTRMP1(ye) random sur les rendements du maïs pluvial1 s1

```
/
y1 0.947, y2 0.956, y3 0.772, y4 0.946, y5 1.010, y6 0.880
y7 0.619, y8 1.156, y9 0.893, y10 0.593
/;
```

Parameter RDMTRMP2(ye) random sur les rendements du maïs pluvial2 s1

```
/
y1 0.947, y2 0.956, y3 0.772, y4 0.946, y5 1.010, y6 0.880
y7 0.619, y8 1.156, y9 0.893, y10 0.593
/;
```

Parameter RDMTRMP3(ye) random sur les rendements du maïs pluvial3 s1

```
/
y1 0.947, y2 0.956, y3 0.772, y4 0.946, y5 1.010, y6 0.880
y7 0.619, y8 1.156, y9 0.893, y10 0.593
/;
```

Parameter RDMTRMP4(ye) random sur les rendements du maïs pluvial4 s1

```
/
y1 0.947, y2 0.956, y3 0.772, y4 0.946, y5 1.010, y6 0.880
y7 0.619, y8 1.156, y9 0.893, y10 0.593
/;
```

Parameter RDMTRMP5(ye) random sur les rendements du maïs pluvial5 s1

```
/
y1 0.947, y2 0.956, y3 0.772, y4 0.946, y5 1.010, y6 0.880
y7 0.619, y8 1.156, y9 0.893, y10 0.593
/;
```

Parameter RDMTRMP6(ye) random sur les rendements du maïs pluvial6 s1

```
/
y1 0.947, y2 0.956, y3 0.772, y4 0.946, y5 1.010, y6 0.880
y7 0.619, y8 1.156, y9 0.893, y10 0.593
/;
```

Parameter RDMTRA1(ye) random sur les rendements de l'arachide

```
/
y1 1.276, y2 0.864, y3 0.866, y4 1.130, y5 0.882, y6 1.223
y7 0.699, y8 1.105, y9 0.657, y10 1.000
/
;
```

Parameter RDMTRA2(ye) random sur les rendements de l'arachide

```
/
y1 1.276, y2 0.864, y3 0.866, y4 1.130, y5 0.882, y6 1.223
y7 0.699, y8 1.105, y9 0.657, y10 1.000
/
;
```

Parameter RDMTRA3(ye) random sur les rendements de l'arachide

```
/
y1 1.276, y2 0.864, y3 0.866, y4 1.130, y5 0.882, y6 1.223
y7 0.699, y8 1.105, y9 0.657, y10 1.000
/
;
```

Parameter RDMTRA4(ye) random sur les rendements de l'arachide

```
/
y1 1.276, y2 0.864, y3 0.866, y4 1.130, y5 0.882, y6 1.223
y7 0.699, y8 1.105, y9 0.657, y10 1.000
/
;
```

Parameter RDMTRA5(ye) random sur les rendements de l'arachide

```
/
y1 1.276, y2 0.864, y3 0.866, y4 1.130, y5 0.882, y6 1.223
y7 0.699, y8 1.105, y9 0.657, y10 1.000
/
;
```

Parameter RDMTRA6(ye) random sur les rendements de l'arachide

```
/
y1 1.276, y2 0.864, y3 0.866, y4 1.130, y5 0.882, y6 1.223
y7 0.699, y8 1.105, y9 0.657, y10 1.000
/
;
```

Parameter RDMTRN1(ye) random sur les rendements du niébé

```
/
y1 0.703, y2 1.106, y3 0.930, y4 0.781, y5 0.775, y6 0.734,
y7 0.810, y8 1.114, y9 0.640, y10 0.900
/
;
```

Parameter RDMTRN2(ye) random sur les rendements du niébé

```
/
y1 0.703, y2 1.106, y3 0.930, y4 0.781, y5 0.775, y6 0.734,
y7 0.810, y8 1.114, y9 0.640, y10 0.900
/
;
```

Parameter RDMTRN3(ye) random sur les rendements du niébé
/
y1 0.703, y2 1.106, y3 0.930, y4 0.781, y5 0.775, y6 0.734,
y7 0.810, y8 1.114, y9 0.640, y10 0.900
/
;

Parameter RDMTRN4(ye) random sur les rendements du niébé
/
y1 0.703, y2 1.106, y3 0.930, y4 0.781, y5 0.775, y6 0.734,
y7 0.810, y8 1.114, y9 0.640, y10 0.900
/
;

Parameter RDMTRN5(ye) random sur les rendements du niébé
/
y1 0.703, y2 1.106, y3 0.930, y4 0.781, y5 0.775, y6 0.734,
y7 0.810, y8 1.114, y9 0.640, y10 0.900
/
;

Parameter RDMTRN6(ye) random sur les rendements du niébé
/
y1 0.703, y2 1.106, y3 0.930, y4 0.781, y5 0.775, y6 0.734,
y7 0.810, y8 1.114, y9 0.640, y10 0.900
/
;

Parameter RDMTRSB1(ye) random sur les rendements du sorgho blanc
/
y1 0.836, y2 1.172, y3 1.025, y4 0.901, y5 0.896, y6 0.862
y7 0.925, y8 1.178, y9 0.784, y10 1.000
/;

Parameter RDMTRSB2(ye) random sur les rendements du sorgho blanc
/
y1 0.836, y2 1.172, y3 1.025, y4 0.901, y5 0.896, y6 0.862
y7 0.925, y8 1.178, y9 0.784, y10 1.000
/;

Parameter RDMTRSB3(ye) random sur les rendements du sorgho blanc
/
y1 0.836, y2 1.172, y3 1.025, y4 0.901, y5 0.896, y6 0.862
y7 0.925, y8 1.178, y9 0.784, y10 1.000
/;

Parameter RDMTRSB4(ye) random sur les rendements du sorgho blanc
/
y1 0.836, y2 1.172, y3 1.025, y4 0.901, y5 0.896, y6 0.862
y7 0.925, y8 1.178, y9 0.784, y10 1.000
/;

Parameter RDMTRSB5(ye) random sur les rendements du sorgho blanc
/
y1 0.836, y2 1.172, y3 1.025, y4 0.901, y5 0.896, y6 0.862
y7 0.925, y8 1.178, y9 0.784, y10 1.000
/;

Parameter RDMTRSB6(ye) random sur les rendements du sorgho blanc

```
/
y1 0.836, y2 1.172, y3 1.025, y4 0.901, y5 0.896, y6 0.862
y7 0.925, y8 1.178, y9 0.784, y10 1.000
/;
```

Parameter RDMTRSR1(ye) random sur les rendements du sorgho rouge

```
/
y1 0.836, y2 1.172, y3 1.025, y4 0.901, y5 0.896, y6 0.862
y7 0.925, y8 1.178, y9 0.784, y10 1.000
/;
```

Parameter RDMTRSR2(ye) random sur les rendements du sorgho rouge

```
/
y1 0.836, y2 1.172, y3 1.025, y4 0.901, y5 0.896, y6 0.862
y7 0.925, y8 1.178, y9 0.784, y10 1.000
/;
```

Parameter RDMTRSR3(ye) random sur les rendements du sorgho rouge

```
/
y1 0.836, y2 1.172, y3 1.025, y4 0.901, y5 0.896, y6 0.862
y7 0.925, y8 1.178, y9 0.784, y10 1.000
/;
```

Parameter RDMTRSR4(ye) random sur les rendements du sorgho rouge

```
/
y1 0.836, y2 1.172, y3 1.025, y4 0.901, y5 0.896, y6 0.862
y7 0.925, y8 1.178, y9 0.784, y10 1.000
/;
```

Parameter RDMTRSR5(ye) random sur les rendements du sorgho rouge

```
/
y1 0.836, y2 1.172, y3 1.025, y4 0.901, y5 0.896, y6 0.862
y7 0.925, y8 1.178, y9 0.784, y10 1.000
/
;
```

Parameter RDMTRSR6(ye) random sur les rendements du sorgho rouge

```
/
y1 0.836, y2 1.172, y3 1.025, y4 0.901, y5 0.896, y6 0.862
y7 0.925, y8 1.178, y9 0.784, y10 1.000
/
;
```

Parameter RDMTRM1(ye) random sur les rendements du mil

```
/
y1 1.394, y2 1.045, y3 1.251, y4 1.297, y5 1.369, y6 1.033
y7 1.077, y8 1.031, y9 1.053, y10 1.237
/
;
```

Parameter RDMTRM2(ye) random sur les rendements du mil

```
/
y1 1.087, y2 0.905, y3 1.012, y4 1.036, y5 1.074, y6 0.898
y7 0.921, y8 0.897, y9 0.909, y10 1.005
/
;
```

Parameter RDMTRM3(ye) random sur les rendements du mil

```
/
y1 1.087, y2 0.905, y3 1.012, y4 1.036, y5 1.074, y6 0.898
y7 0.921, y8 0.897, y9 0.909, y10 1.005
/
;
```

Parameter RDMTRM4(ye) random sur les rendements du mil

```
/
y1 1.394, y2 1.045, y3 1.251, y4 1.297, y5 1.369, y6 1.033
y7 1.077, y8 1.031, y9 1.053, y10 1.237
/;
```

Parameter RDMTRM5(ye) random sur les rendements du mil

```
/
y1 1.394, y2 1.045, y3 1.251, y4 1.297, y5 1.369, y6 1.033
y7 1.077, y8 1.031, y9 1.053, y10 1.237
/;
```

Parameter RDMTRM6 (ye) random sur les rendements du mil

```
/
y1 1.394, y2 1.045, y3 1.251, y4 1.297, y5 1.369, y6 1.033
y7 1.077, y8 1.031, y9 1.053, y10 1.237
/;
```

***Les rendements réels

Parameter RDMTRT(act,t,tec,equi,s,j,ye);

```
RDMTRT("riz3","rt","tecrain1","man","s1",j,ye)=RDMT("riz3","rt","tecrain1","man","s1",j)*RDMTRZP1(ye);
RDMTRT("riz3","rt","tecrain1","trac","s1",j,ye)=RDMT("riz3","rt","tecrain1","trac","s1",j)*RDMTRZP2(ye);
RDMTRT("riz3","rt","tecrain1","mec","s1",j,ye)=RDMT("riz3","rt","tecrain1","mec","s1",j)*RDMTRZP3(ye);
RDMTRT("riz3","rt","tecrain2","man","s1",j,ye)=RDMT("riz3","rt","tecrain2","man","s1",j)*RDMTRZP4(ye);
RDMTRT("riz3","rt","tecrain2","trac","s1",j,ye)=RDMT("riz3","rt","tecrain2","trac","s1",j)*RDMTRZP5(ye);
RDMTRT("riz3","rt","tecrain2","mec","s1",j,ye)=RDMT("riz3","rt","tecrain2","mec","s1",j)*RDMTRZP6(ye);
RDMTRT("mais","rt","tecrain1","man","s1",j,ye)=RDMT("mais","rt","tecrain1","man","s1",j)*RDMTRMP1(ye);
RDMTRT("mais","rt","tecrain1","trac","s1",j,ye)=RDMT("mais","rt","tecrain1","trac","s1",j)*RDMTRMP2(ye);
RDMTRT("mais","rt","tecrain1","mec","s1",j,ye)=RDMT("mais","rt","tecrain1","mec","s1",j)*RDMTRMP3(ye);
RDMTRT("mais","rt","tecrain2","man","s1",j,ye)=RDMT("mais","rt","tecrain2","man","s1",j)*RDMTRMP4(ye);
RDMTRT("mais","rt","tecrain2","trac","s1",j,ye)=RDMT("mais","rt","tecrain2","trac","s1",j)*RDMTRMP5(ye);
RDMTRT("mais","rt","tecrain2","mec","s1",j,ye)=RDMT("mais","rt","tecrain2","mec","s1",j)*RDMTRMP6(ye);
RDMTRT("soblanc","rt","tecrain1","man","s1",j,ye)=RDMT("soblanc","rt","tecrain1","man","s1",j)*RDMTRSB1(ye);
RDMTRT("soblanc","rt","tecrain1","trac","s1",j,ye)=RDMT("soblanc","rt","tecrain1","trac","s1",j)*RDMTRSB2(ye);
RDMTRT("soblanc","rt","tecrain1","mec","s1",j,ye)=RDMT("soblanc","rt","tecrain1","mec","s1",j)*RDMTRSB3(ye);
RDMTRT("soblanc","rt","tecrain2","man","s1",j,ye)=RDMT("soblanc","rt","tecrain2","man","s1",j)*RDMTRSB4(ye);
RDMTRT("soblanc","rt","tecrain2","trac","s1",j,ye)=RDMT("soblanc","rt","tecrain2","trac","s1",j)*RDMTRSB5(ye);
```

RDMTRT("sobranc","rt","tecrain2","mec","s1",j, ye)=RDMT("sobranc","rt","tecrain2","mec","s1",j)*RDMTRSR6(ye);
RDMTRT("sorouge","rt","tecrain1","man","s1",j, ye)=RDMT("sorouge","rt","tecrain1","man","s1",j)*RDMTRSR1(ye);
RDMTRT("sorouge","rt","tecrain1","trac","s1",j, ye)=RDMT("sorouge","rt","tecrain1","trac","s1",j)*RDMTRSR2(ye);
RDMTRT("sorouge","rt","tecrain1","mec","s1",j, ye)=RDMT("sorouge","rt","tecrain1","mec","s1",j)*RDMTRSR3(ye);
RDMTRT("sorouge","rt","tecrain2","man","s1",j, ye)=RDMT("sorouge","rt","tecrain2","man","s1",j)*RDMTRSR4(ye);
RDMTRT("sorouge","rt","tecrain2","trac","s1",j, ye)=RDMT("sorouge","rt","tecrain2","trac","s1",j)*RDMTRSR5(ye);
RDMTRT("sorouge","rt","tecrain2","mec","s1",j, ye)=RDMT("sorouge","rt","tecrain2","mec","s1",j)*RDMTRSR6(ye);
RDMTRT("mil","rt","tecrain1","man","s1",j, ye)=RDMT("mil","rt","tecrain1","man","s1",j)*RDMTRM1(ye);
RDMTRT("mil","rt","tecrain1","trac","s1",j, ye)=RDMT("mil","rt","tecrain1","trac","s1",j)*RDMTRM2(ye);
RDMTRT("mil","rt","tecrain1","mec","s1",j, ye)=RDMT("mil","rt","tecrain1","mec","s1",j)*RDMTRM3(ye);
RDMTRT("mil","rt","tecrain2","man","s1",j, ye)=RDMT("mil","rt","tecrain2","man","s1",j)*RDMTRM4(ye);
RDMTRT("mil","rt","tecrain2","trac","s1",j, ye)=RDMT("mil","rt","tecrain2","trac","s1",j)*RDMTRM5(ye);
RDMTRT("mil","rt","tecrain2","mec","s1",j, ye)=RDMT("mil","rt","tecrain2","mec","s1",j)*RDMTRM6(ye);
RDMTRT("arach","rt","tecrain1","man","s1",j, ye)=RDMT("arach","rt","tecrain1","man","s1",j)*RDMTRA1(ye);
RDMTRT("arach","rt","tecrain1","trac","s1",j, ye)=RDMT("arach","rt","tecrain1","trac","s1",j)*RDMTRA2(ye);
RDMTRT("arach","rt","tecrain1","mec","s1",j, ye)=RDMT("arach","rt","tecrain1","mec","s1",j)*RDMTRA3(ye);
RDMTRT("arach","rt","tecrain2","man","s1",j, ye)=RDMT("arach","rt","tecrain2","man","s1",j)*RDMTRA4(ye);
RDMTRT("arach","rt","tecrain2","trac","s1",j, ye)=RDMT("arach","rt","tecrain2","trac","s1",j)*RDMTRA5(ye);
RDMTRT("arach","rt","tecrain2","mec","s1",j, ye)=RDMT("arach","rt","tecrain2","mec","s1",j)*RDMTRA6(ye);
RDMTRT("voand","rt","tecrain1","man","s1",j, ye)=RDMT("voand","rt","tecrain1","man","s1",j)*RDMTRV1(ye);
RDMTRT("voand","rt","tecrain1","trac","s1",j, ye)=RDMT("voand","rt","tecrain1","trac","s1",j)*RDMTRV2(ye);
RDMTRT("voand","rt","tecrain1","mec","s1",j, ye)=RDMT("voand","rt","tecrain1","mec","s1",j)*RDMTRV3(ye);
RDMTRT("voand","rt","tecrain2","man","s1",j, ye)=RDMT("voand","rt","tecrain2","man","s1",j)*RDMTRV4(ye);
RDMTRT("voand","rt","tecrain2","trac","s1",j, ye)=RDMT("voand","rt","tecrain2","trac","s1",j)*RDMTRV5(ye);
RDMTRT("voand","rt","tecrain2","mec","s1",j, ye)=RDMT("voand","rt","tecrain2","mec","s1",j)*RDMTRV6(ye);
RDMTRT("NIEBE","rt","tecrain1","man","s1",j, ye)=RDMT("NIEBE","rt","tecrain1","man","s1",j)*RDMTRN1(ye);
RDMTRT("NIEBE","rt","tecrain1","trac","s1",j, ye)=RDMT("NIEBE","rt","tecrain1","trac","s1",j)*RDMTRN2(ye);
RDMTRT("NIEBE","rt","tecrain1","mec","s1",j, ye)=RDMT("NIEBE","rt","tecrain1","mec","s1",j)*RDMTRN3(ye);
RDMTRT("NIEBE","rt","tecrain2","man","s1",j, ye)=RDMT("NIEBE","rt","tecrain2","man","s1",j)*RDMTRN4(ye);
RDMTRT("NIEBE","rt","tecrain2","trac","s1",j, ye)=RDMT("NIEBE","rt","tecrain2","trac","s1",j)*RDMTRN5(ye);
RDMTRT("NIEBE","rt","tecrain2","mec","s1",j, ye)=RDMT("NIEBE","rt","tecrain2","mec","s1",j)*RDMTRN6(ye);
RDMTRT("riz1","irt","tecir1","man","s1",j, ye)=RDMT("riz1","irt","tecir1","man","s1",j)*RDMTRZI1(ye);
RDMTRT("riz1","irt","tecir1","trac","s1",j, ye)=RDMT("riz1","irt","tecir1","trac","s1",j)*RDMTRZI2(ye);

RDMTRT("riz1","irt","tecir1","mec","s1",j, ye)=RDMT("riz1","irt","tecir1","mec","s1",j)*RDMTRZI3(ye);
 RDMTRT("riz2","irt","tecir2","man","s2",j, ye)=RDMT("riz2","irt","tecir2","man","s2",j)*RDMTRZI4(ye);
 RDMTRT("riz2","irt","tecir2","trac","s2",j, ye)=RDMT("riz2","irt","tecir2","trac","s2",j)*RDMTRZI5(ye);
 RDMTRT("riz2","irt","tecir2","mec","s2",j, ye)=RDMT("riz2","irt","tecir2","mec","s2",j)*RDMTRZI6(ye);
 RDMTRT("mais","irt","tecir2","man","s2",j, ye)=RDMT("mais","irt","tecir2","man","s2",j)*RDMTRMI1(ye);
 RDMTRT("mais","irt","tecir2","trac","s2",j, ye)=RDMT("mais","irt","tecir2","trac","s2",j)*RDMTRMI2(ye);
 RDMTRT("mais","irt","tecir2","mec","s2",j, ye)=RDMT("mais","irt","tecir2","mec","s2",j)*RDMTRMI3(ye);
 RDMTRT("oig","irt","tecir2","man","s2",j, ye)=RDMT("oig","irt","tecir2","man","s2",j)*RDMTRO1(ye);
 RDMTRT("oig","irt","tecir2","trac","s2",j, ye)=RDMT("oig","irt","tecir2","trac","s2",j)*RDMTRO2(ye);
 RDMTRT("oig","irt","tecir2","mec","s2",j, ye)=RDMT("oig","irt","tecir2","mec","s2",j)*RDMTRO3(ye);
 RDMTRT("tom","irt","tecir2","man","s2",j, ye)=RDMT("tom","irt","tecir2","man","s2",j)*RDMTRTO1(ye);
 RDMTRT("tom","irt","tecir2","trac","s2",j, ye)=RDMT("tom","irt","tecir2","trac","s2",j)*RDMTRTO2(ye);
 RDMTRT("tom","irt","tecir2","mec","s2",j, ye)=RDMT("tom","irt","tecir2","mec","s2",j)*RDMTRTO3(ye);
 RDMTRT("caro","irt","tecir2","man","s2",j, ye)=RDMT("caro","irt","tecir2","man","s2",j)*RDMTRC1(ye);
 RDMTRT("caro","irt","tecir2","trac","s2",j, ye)=RDMT("caro","irt","tecir2","trac","s2",j)*RDMTRC2(ye);
 RDMTRT("caro","irt","tecir2","mec","s2",j, ye)=RDMT("caro","irt","tecir2","mec","s2",j)*RDMTRC3(ye);
 RDMTRT("aleg","irt","tecir2","man","s2",j, ye)=RDMT("aleg","irt","tecir2","man","s2",j)*RDMTRa11(ye);
 RDMTRT("aleg","irt","tecir2","trac","s2",j, ye)=RDMT("aleg","irt","tecir2","trac","s2",j)*RDMTRa12(ye);
 RDMTRT("aleg","irt","tecir2","mec","s2",j, ye)=RDMT("aleg","irt","tecir2","mec","s2",j)*RDMTRa13(ye);

***** Les prix réels

Parameter PR;

Parameter PRT(ye) random sur le prix de la tomate

/
 y1 0.913, y2 1.551, y3 1.273, y4 1.036, y5 1.028, y6 0.963
 y7 1.082, y8 1.563, y9 0.814, y10 1.225
 /;

Parameter PRC(ye) random sur les prix des carottes

/
 y1 0.913, y2 1.551, y3 1.273, y4 1.036, y5 1.028, y6 0.963
 y7 1.082, y8 1.563, y9 0.814, y10 1.225
 /;

Parameter PRAL(ye) random sur les prix des autres légumes

/
 y1 0.913, y2 1.551, y3 1.273, y4 1.036, y5 1.028, y6 0.963
 y7 1.082, y8 1.563, y9 0.814, y10 1.225
 /;

Parameter PRMI2(ye) random sur les prix du maïs en s2

/
 y1 0.996, y2 1.002, y3 0.860, y4 0.995, y5 1.044, y6 0.944
 y7 0.742, y8 1.031, y9 0.954, y10 0.722
 /;

Parameter PROI(ye) random prix de l'oignon

```
/
y1 0.913, y2 1.551, y3 1.273, y4 1.036, y5 1.028, y6 0.963
y7 1.082, y8 1.563, y9 0.814, y10 1.225
/;
```

Parameter PRV(ye) random sur le prix du voandzoud

```
/
y1 1.033, y2 0.942, y3 1.064, y4 1.170, y5 1.010, y6 1.020
y7 1.092, y8 1.086, y9 1.088, y10 1.383
/;
```

Parameter PRZI2(ye) random sur le riz irrigué en saison 2

```
/
y1 1.052, y2 1.082, y3 1.041, y4 0.931, y5 0.868, y6 0.873
y7 1.045, y8 1.014, y9 0.850, y10 1.094
/;
```

parameter PRZI1(ye) random sur le prix du riz irrigué en s1

```
/
y1 1.052, y2 1.082, y3 1.041, y4 0.931, y5 0.868, y6 0.873
y7 1.045, y8 1.014, y9 0.850, y10 1.094
/
;
```

Parameter PRZPI(ye) random sur le prix du riz puvial en s1

```
/
y1 1.052, y2 1.082, y3 1.041, y4 0.931, y5 0.868, y6 0.873
y7 1.045, y8 1.014, y9 0.850, y10 1.094
/;
```

Parameter PRMP1(ye) random sur les prix du maïs en s1

```
/
y1 0.743, y2 0.746, y3 0.631, y4 1.433, y5 0.880, y6 1.283
y7 0.800, y8 0.625, y9 1.249, y10 0.569
/;
```

Parameter PRA(ye) random sur le prix de l'arachide

```
/
y1 1.397, y2 1.110, y3 1.112, y4 1.295, y5 1.122, y6 1.360
y7 0.995, y8 1.278, y9 0.965, y10 1.205
/;
```

Parameter PRN(ye) random sur le prix du niébé

```
/
y1 0.953, y2 0.942, y3 1.044, y4 1.075, y5 1.104, y6 0.999
y7 1.043, y8 1.012, y9 0.980, y10 1.183
/;
```

Parameter PRSB(ye) random sur le prix du sorgho blanc

```
/
y1 0.754, y2 0.903, y3 0.872, y4 0.802, y5 0.760, y6 1.016
y7 0.971, y8 0.724, y9 1.115, y10 1.201
/;
```

parameter PRSR(ye) random sur le prix du sorgho rouge

```
/
y1 0.754, y2 0.903, y3 0.872, y4 0.802, y5 0.760, y6 1.016
y7 0.971, y8 0.724, y9 1.115, y10 1.201
/;
```

```

Parameter PRM(ye) random sur le prix du mil
/
y1 0.953, y2 1.045, y3 1.251, y4 1.297, y5 1.369, y6 1.033
y7 1.077, y8 0.980, y9 1.053, y10 1.237
/;

```

```

Parameter RPRAGR(j,t,s, ye) random sur les prix des produits agricoles;
*RPRAGR(j,s, ye)=1;
RPRAGR("ri", "rt", "s1", ye)=PRZP1( ye);
RPRAGR("ri", "irt", "s1", ye)=PRZI1( ye);
RPRAGR("mai", "rt", "s1", ye)=PRMP1( ye);
RPRAGR("sob", "rt", "s1", ye)=PRSB( ye);
RPRAGR("sor", "rt", "s1", ye)=PRSR( ye);
RPRAGR("vo", "rt", "s1", ye)=PRV( ye);
RPRAGR("ara", "rt", "s1", ye)=PRA( ye);
RPRAGR("mi", "rt", "s1", ye)=PRM( ye);
RPRAGR("ni", "rt", "s1", ye)=PRN( ye);
RPRAGR("ri", "irt", "s2", ye)=PRZI2( ye);
RPRAGR("mai", "irt", "s2", ye)=PRMI2( ye);
RPRAGR("oi", "irt", "s2", ye)=PROI( ye);
RPRAGR("to", "irt", "s2", ye)=PRT( ye);
RPRAGR("car", "irt", "s2", ye)=PRC( ye);
RPRAGR("al", "irt", "s2", ye)=PRAL( ye);
PRTOT( reg, j, t, s, ye)=( PRAGRE( j, t, s)/1000)*RPRAGR( j, t, s, ye);
*$offtext

```

```

PRINT( reg, int)=PRINTE( int)/1000;
PRINTR( reg, int)=PRINTE( int)/1000;
PRINTRTOT( reg, int, ye)=PRINTE( int)/1000;
PRAGR( reg, j, t, s)=PRAGRE( j, t, s)/1000;
PR( reg, j, t, s)=PRAGRE( j, t, s)/1000;
SALAGR( reg, s, ag)=SALAGRE( s, ag)/1000;
WAGENAG( reg, w, s, ag)=WAGENAGE( w, s)/1000;
CAPINI( ex)=CAPINIE( ex)/1000;
CAPROV( reg, ex)=CAPROVE( ex)/1000;
EPARI( reg, ex)=EPARIE( ex)/1000;
CONSMIN( reg, ex)=CONSMINE( ex)/1000;
CREDISPO( reg, s, ex)=CREDISPOE( s, ex)/1000;
ANRE( reg, s, tat)=ANREE( tat)/1000;
MERE( reg, s, me)=MEREE( me)/1000;
ANP( reg, s, ta)=ANPE( ta)/1000;
PM( reg, s, me)=PME( me)/1000;
ASP( reg, s, ta)=ASPE( ta)/1000;

```

****Les hypothèses de simulations.
****La consommation minimale, la taille du ménage et le capital initial varient.

```

TCONSMIN( reg, ex, ye)=CONSMIN( reg, ex)*(1.02**((ORD( ye)-1)));
TTAILLE( reg, ex, ye)=TAILLE( reg, ex)*(1.02**((ORD( ye)-1)));
TCAPROV( reg, ex, ye)=CAPROV( reg, ex)*(1.02**((ORD( ye)-1)));
PRAGRTOT( reg, j, t, s, ye)=PRTOT( reg, j, t, s, "y1")$(ord( ye) eq 1)
+(PRTOT( reg, j, t, s, ye-1) $(ord( ye) eq 2 ))
+((( PRTOT( reg, j, t, s, ye-1)+ PRTOT( reg, j, t, s, ye-2))/2) $(ord( ye) eq 3 ))
+((( PRTOT( reg, j, t, s, ye-1)+PRTOT( reg, j, t, s, ye-2)
+ PRTOT( reg, j, t, s, ye-3))/3) $(ord( ye) gt 3 ));

```

```

loop( ye $(ord( ye) gt 0 AND ord( ye) lt 11),

```

```

*assign value of parameters for the corresponding year

```

```

CAPINI( ex)           = TCAPINI( ex, ye) ;
ALPHA( ex)           = TALPHA( ex, ye) ;
NOANIM( ex, ta)      = TNOANIM( ex, ta, ye) ;
NOEQUI( ex, me)      = TNOEQUI( ex, me, ye) ;
PRAGR( j, t, s)      = PRAGRTOT( j, t, s, ye) ;
PRINTR( int)         = PRINTRTOT( int, ye) ;

```

CONSMIN(ex) = TCONSMIN(ex,ye);
 CAPROV(ex) = TCAPROVt(ex,ye);
 TAILLE(ex) = TTAILLE(ex,ye);
 RDMTR(act,t,tec,equi,s,j) = RDMTRT(act,t,tec,equi,s,j,ye);
 PR(j,t,s) = PRTOT(j,t,s,ye);
 PRINTR(int) = PRINTRTOT(int,ye) ;

*fichier updat= fichier de mise à jour des différenetes variables clés.

* La disponibilité en terre
 SUPERF(reg,ex,s,t)= laofin.l(reg,ex,t)/NFA (reg,ex);

*l'aversion pour le risque
 ALPHA(reg,ex) = 1/(coef(ex)*rich.l(ex));

*La disponibilité en équipement
 NOEQUI(reg,ex,me) = mafin.l(reg,ex,me)/NFA(reg,ex);

*la disponibilité en troupeau
 NOANIM(reg,ex,ta) = anfin.l(reg,ex,ta)/NFA (reg,ex);

* le capital initial
 CAPINI(reg,ex) = (0.25*estrfnr.l(reg,ex)/NFA(reg,ex))+ caprov(reg,ex);

*l'épargne initiale
 EPARI(reg,ex)= epar.l(reg,ex,"s2")/NFA(reg,ex);

Calcul du seuil de la pauvreté et les limites.

Calcul du seuil de pauvreté

Les seuils de pauvreté constituent les indicateurs monétaires. Leur calcul se fait soit de manière absolue ou soit de manière relative. Le Burkina Faso a retenu l'approche absolue.

Selon l'approche absolue, le seuil est fixé, depuis les travaux de Rowntree¹⁰, en fonction d'un panier de biens alimentaires et non alimentaires nécessaires à la survie quotidienne (2400 calories par jour pour la pauvreté et 1800 calories par jour pour l'extrême pauvreté correspondant aux normes de la FAO). Les biens non alimentaires comprennent l'habillement, le transport, l'hygiène, l'eau et l'énergie. La méthode utilisée par Rowntree est appelée *méthode de consommation calorifique* puisqu'elle se base sur l'apport calorifique des aliments consommés par les individus. Comme soulignent Ravallion et Bidani (1994), cette méthode aboutit à des différentiels dans les seuils de pauvreté qui excèdent les disparités du coût de la vie pour les pauvres. Parce que pour diverses régions au sein d'un même pays, les habitudes de consommation alimentaire sous-jacentes du groupe démographique qui consomme le strict nécessaire sur le plan nutritif varieront.

Une méthode communément utilisée concerne le *coût des besoins alimentaires*. Elle consiste à valoriser aux prix locaux un panier de produits alimentaires qui est consommé d'ordinaire par les pauvres. À cela s'ajoute une allocation précise pour les produits non alimentaires, qui correspond aux dépenses faites par les pauvres. L'avantage de cette méthode est qu'elle permet à chaque pays de fixer ses propres seuils de pauvreté. Elle est surtout utilisée dans les pays en voies de développement.

¹⁰ Rowntree en 1901 est considéré comme le premier à proposer une définition d'un niveau de consommation minimal, à partir de l'hypothèse d'existence de besoins « de base ».

Méthodologie générale de calcul du seuil de pauvreté

(Aline Coudouel, Jesko S. Hentschel et Quentin T. Wodon, avril 2002, mesure et analyse de la pauvreté)

D'une manière générale, le calcul du seuil de pauvreté se base sur des données brutes. La méthode consiste à subdiviser d'abord la population en groupes de ménages ayant des caractéristiques similaires et on suit l'approche suivante : On collecte les données brutes contenant les informations sur les ressources reçues par les ménages, leurs démographies, d'autres caractéristiques et d'autres données (consommation, distribution) nécessaires à la construction du seuil de pauvreté. On note par φ les données brutes sur les ménages, par n le nombre de groupes distinct, avec $n^k = n^k(\varphi)$ représentant le nombre de ménages dans le $k^{\text{ième}}$ groupe. Après avoir défini et fixé les ressources spécifiques du ménage, la distribution des ressources obtenue parmi les différents membres du ménage dans le $k^{\text{ième}}$ groupe, est indiquée par le n^k dimension vectorielle $\mathbf{x}^k = \mathbf{x}^k(\varphi)$. Le seuil de pauvreté pour les ménages dans le $k^{\text{ième}}$ groupe est indiqué par $\mathbf{z}^k = \mathbf{z}^k(\varphi)$. Un ménage est identifié comme pauvre si son niveau de revenu tombe en dessous de \mathbf{z}^k

Les limites

Quelle que soit la façon dont ils sont définis, les seuils de pauvreté comprendront toujours une part d'arbitraire : par exemple, on peut supposer que le seuil calorique qui sous-tend l'une et l'autre méthode varie selon l'âge.

Le calcul de seuil de pauvreté se base sur diverses hypothèses. Les questions qui se posent sont relatives à deux hypothèses :

Faut-il procéder à des corrections pour le minimum vital selon l'âge des adultes et des enfants qui composent le ménage ou selon le sexe ? Où ce minimum vital s'applique-t-il à l'ensemble du ménage ? Faut-il traiter de manière identique ou différente les ménages qui sont inégalement nombreux ? En d'autres termes, les ménages plus nombreux ne seraient-ils pas avantagés par rapport aux ménages moins nombreux du fait qu'ils achètent des produits en gros et donc moins chers et peuvent faire des économies à l'achat de nombreux produits, surtout les biens de consommation durables ? Les analystes doivent vérifier deux hypothèses importantes liées aux calculs du seuil de pauvreté. La première concerne les échelles d'équivalences c'est-à-dire que la méthode standard de calcul du seuil de pauvreté à partir des besoins calorifiques est typique pour

un type de famille donnée (en moyenne 6 personnes, deux adultes et quatre enfants) et ne tient pas compte de la composition du ménage qui est composé d'hommes, de femmes et d'enfants d'âges différents. On peut voir alors dans quelle mesure les comparaisons de la pauvreté sont influencées par le raccourci qui consiste à appliquer un seuil de « pauvreté moyenne » à tous les ménages, quelle que soit leur structure. La seconde concerne les économies d'échelles dans la consommation : La façon dont on calcul les dépenses et les revenus par tête des ménages par un simple rapport entre les dépenses ou les revenus et la taille des ménages fait apparaître qu'il n'y a pas d'économies d'échelles. Cela veut dire qu'un ménage composé de deux personnes serait dans la même situation qu'un ménage d'une personne s'il disposait du double des revenus et effectue le double des dépenses. Cependant, les ménages plus nombreux ont généralement un avantage marqué par rapport aux ménages moins nombreux puisqu'ils peuvent partager des articles (par exemple cuisinière, meubles, logement et équipements) ou acheter des produits en gros, ce qui pourrait coûter moins cher. Si des économies d'échelle existent au niveau de la consommation, cela se répercutera notamment sur le rapport entre la taille du ménage et le risque de pauvreté. Ce rapport est important dans la fixation du seuil de pauvreté absolu. Pour l'existence d'économies d'échelles dans la consommation, il n'y a pas de méthode qui fasse l'unanimité pour les estimer. Néanmoins des économistes se sont penchés sur le problème (Lanjouw et Ravallion 1995, Deaton 1997). Mais d'après des travaux de la Banque Mondiale, on peut procéder à des contrôles simples pour vérifier le degré de sensibilité du profil de pauvreté à l'hypothèse sur les économies d'échelle (Banque mondiale).

Résultats sur les productivités (terre, travail et capital) des cultures avec les différentes technologies.

Productivité de la terre (VAB* /ha) des différentes cultures sous différentes technologies en FCFA et en (Euros) en année mauvaise.

| Techniques | Tecrain1. Man | Tecrain1. Trac | Tecrain1. mec | Tecrain2. man | Tecrain2. trac | Tecrain2. Mec | Tecir1. man | Tecir1. Trac | Tecir1. mec | Tecir2. Man | Tecir2. trac | Tecir2. mec |
|-----------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Mil | 44 102 (67) | 70 014 (107) | 75 193 (115) | 68 619 (105) | 91 316 (139) | 100 773 (154) | | | | | | |
| Sorgho | 28 387 (43) | 33 020 (50) | 36 109 (55) | 20 326 (31) | 33 764 (51) | 44 480 (68) | | | | | | |
| Maïs | 20 326 (31) | 32 748 (50) | 41 029 (63) | 56 783 (86) | 100 625 (153) | 112 316 (171) | | | | 99 546 (152) | 177 118 (270) | 235 770 (359) |
| Riz | 102 066 (155) | 143 801 (219) | 157 713 (240) | 233 490 (356) | 369 129 (563) | 389 996 (594) | 307 438 (468) | 441 337 (673) | 540 000 (823) | 319 674 (483) | 531 095 (809) | 566 332 (863) |
| Niébé | 45 257 (69) | 53 966 (82) | 58 321 (90) | 46 449 (71) | 67 351 (102) | 76 061 (116) | | | | | | |
| Voandzou | 53 661 (82) | 62 648 (95) | 71 635 (109) | 66 796 (101) | 90 761 (138) | 102 743 (156) | | | | | | |
| Arachide | 51 292 (78) | 59 924 (91) | 68 555 (104) | 61 348 (93) | 84 364 (128) | 95 873 (146) | | | | | | |
| Oignon | | | | | | | | | | 1 041 224 (1 587) | 1 547 391 (2 358) | 1 851 968 (2 823) |
| Carotte | | | | | | | | | | 1 371 299 (2 090) | 1 549 984 (2 363) | 2 247 049 (3 425) |
| Tomate | | | | | | | | | | 441 451 (673) | 669 226 (1 020) | 821 076 (1 252) |
| Autres légumes | | | | | | | | | | 164 278 (250) | 341 437 (520) | 495 971 (756) |

Source : Résultats du modèle.

Productivité de la terre (VAB* /ha) des différentes cultures sous différentes technologies en FCFA et en (Euros) en année bonne.

| Techniques | Tecrain 1.man | Tecrain1.trac | Tecrain1. mec | Tecrain2. man | Tecrain2. trac | Tecrain2. Mec | Tecir1. man | Tecir1. Trac | Tecir1. mec | Tecir2. man | Tecir2. trac | Tecir2. mec |
|---------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Cultures | | | | | | | | | | | | |
| Mil | 66 030 (101) | 86 121 (131) | 92 451 (141) | 112 178 (171) | 142 562 (217) | 155 222 (236) | | | | | | |
| Sorgho | 60 470 (92) | 69 915 (106) | 76 212 (116) | 74 935 (114) | 97 425 (148) | 115 416 (176) | | | | | | |
| Maïs | 39 540 (60) | 57 726 (88) | 69 850 (106) | 113 294 (172) | 177 480 (270) | 194 596 (297) | | | | 160 605 (245) | 256 318 (390) | 328 687 (501) |
| Riz | 118 271 (180) | 164 867 (251) | 180 400 (275) | 270 356 (270) | 421 794 (643) | 445 092 (678) | 389 336 (593) | 547 175 (834) | 663 478 (1 011) | 407 873 (622) | 657 093 (1 001) | 698 629 (1 065) |
| Niébé | 74 204 (113) | 87 809 (134) | 94 581 (144) | 112 199 (171) | 144 705 (220) | 158 249 (241) | | | | | | |
| Voandzou | 113 294 (172) | 177 480 (270) | 194 596 (296) | 126 691 (193) | 161 073 (245) | 178 263 (271) | | | | | | |
| arachide | 100 704 (153) | 116 747 (178) | 132 791 (202) | 134 995 (205) | 172 777 (263) | 189 168 (288) | | | | | | |
| Oignon | | | | | | | | | | 2 639 018 (4 023) | 3 624 523 (5 525) | 4 281 527 (6 525) |
| Carotte | | | | | | | | | | 2 365 939 (3 606) | 3 377 861 (5 149) | 3 739 008 (5 700)1 |
| Tomate | | | | | | | | | | 1 160 458 (1 769) | 1 603 936 (2 445) | 1 899 587 (2 896) |
| Autres légumes | | | | | | | | | | 723 506 (1 103) | 1 068 433 (1 629) | 1 298 384 (1 979) |

Productivité du travail (VAB /h*) des différentes cultures sous différentes technologies en FCFA et en (Euros) en année mauvaise.

| Techniques | Tecrain1. Man | Tecrain1. trac | Tecrain1. mec | Tecrain2. man | Tecrain2. trac | Tecrain2. mec | Tecir1. man | Tecir1. Trac | Tecir1. mec | Tecir2. Trac | Tecir2. trac | Tecir2. mec |
|-----------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Mil | 432 (0,6) | 761 (1,1) | 917 (1,4) | 673 (1) | 993 (1,5) | 1 229 (1,9) | | | | | | |
| Sorgho | 507 (0,7) | 689 (1) | 906 (1,4) | 295 (0,4) | 572 (0,9) | 908 (1,4) | | | | | | |
| Maïs | 476 (0,7) | 812 (1,2) | 1 210 (1,8) | 650 (0,9) | 1 358 (2) | 1 642 (2,5) | | | | 1 071 (1,63) | 2 009 (3,06) | 2 929 (4,46) |
| Riz | 858 (1,3) | 1 319 (2) | 1 502 (2,2) | 1 962 (3) | 3 387 (5,1) | 3 939 (6) | 1 577 (2,4) | 2 386 (3,6) | 3 086 (4,7) | 1 487 (2,2) | 2 591 (4) | 2 904 (4,4) |
| Niébé | 444 (0,6) | 587 (0,9) | 711 (1,1) | 455 (0,7) | 732 (1,1) | 928 (1,4) | | | | | | |
| Voandzou | 479 (0,6) | 614 (0,9) | 779 (1,1) | 596 (0,9) | 890 (1,3) | 1 117 (1,7) | | | | | | |
| Arachide | 458 (0,6) | 587 (0,9) | 745 (1,1) | 548 (0,8) | 827 (1,2) | 1 042 (1,6) | | | | | | |
| Oignon | | | | | | | | | | 2 450 (3,7) | 3 729 (5,7) | 4 517 (6,8) |
| Carotte | | | | | | | | | | 3 227 (5) | 3 735 (5,6) | 5 481 (8,3) |
| Tomate | | | | | | | | | | 1 039 (1,5) | 1 613 (2,4) | 2 003 (3) |
| Autres légumes | | | | | | | | | | 387 (0,5) | 823 (1,2) | 1 210 (1,8) |

Productivité du travail (VAB /h*j) des différentes cultures sous différentes technologies en FCFA et en (Euros) en année bonne.

| Techniques | Tecrain1. | Tecrain1. | Tecrai1. | Tecrain2. | Tecrain2. | Tecrain2. | Tecir1. | Tecir1. | Tecir1. | Tecir2. | Tecir2. | Tecir2. |
|-----------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|
| Cultures | man | trac | mec | man | trac | mec | man | Trac | mec | Trac | trac | mec |
| Mil | 647 (0,9) | 936 (1,4) | 1 127 (1,7) | 1 100 (1,6) | 1 550 (2,3) | 1 893 (2,8) | | | | | | |
| Sorgho | 876 (1,3) | 1 185 (1,8) | 1 555 (2,3) | 1 086 (1,6) | 1 651 (2,5) | 2 355 (3,6) | | | | | | |
| Maïs | 487 (0,7) | 827 (1,2) | 1 232 (1,8) | 1 338 (2) | 2 432 (3,7) | 2 883 (4,4) | | | | 1 460 (2,2) | 2 563 (4) | 3 652 (5,5) |
| Riz | 858 (1,3) | 1 319 (2) | 1 502 (2,3) | 2 272 (3,4) | 3 870 (5,9) | 4 496 (6,8) | 1 997 (3) | 2 958 (4,5) | 3 791 (5,8) | 1 897 (2,9) | 3 205 (4,9) | 3 583 (5,4) |
| Niébé | 728 (1,1) | 954 (1,4) | 1 153 (1,7) | 1 100 (1,7) | 1 573 (2,4) | 1 930 (2,9) | | | | | | |
| Voandzou | 712 (1,1) | 908 (1,4) | 1 147 (1,7) | 1 131 (1,7) | 1 579 (2,4) | 1 938 (2,9) | | | | | | |
| Arachide | 899 (1,4) | 1 145 (1,7) | 1 443 (2,2) | 1 562 (2,4) | 2 135 (3,2) | 2 600 (4) | | | | | | |
| Oignon | | | | | | | | | | 6 209 (9,4) | 8 734 (13,3) | 10 443 (16) |
| Carotte | | | | | | | | | | 5 567 (8,4) | 8 139 (12,4) | 9 120 (14) |
| Tomate | | | | | | | | | | 2 730 (4,2) | 3 865 (5,9) | 4 633 (7) |
| Autres légumes | | | | | | | | | | 1 702 (2,6) | 2 575 (4) | 3 167 (4,8) |

Productivité du capital des différentes spéculations sous différentes technologies en année mauvaise

| Techniques | Tecrain1 .man | Tecrain1. trac | Tecrai1. mec | Tecrain2. man | Tecrain2. trac | Tecrain2. mec | Tecir1. man | Tecir1. Trac | Tecir1. mec | Tecir2. Trac | Tecir2. trac | Tecir2. Mec |
|---------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| Cultures | | | | | | | | | | | | |
| Mil | 17 | 28 | 30 | 1,1 | 1,5 | 2 | | | | | | |
| Sorgho | 14 | 16 | 17 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | | | | | | |
| Maïs | 2 | 2,5 | 3 | 1 | 1,5 | 2 | | | | 1 | 1,5 | 2 |
| Riz | 2 | 3 | 4 | 3 | 4,5 | 5 | 2 | 3 | 3,5 | 2 | 3 | 3,5 |
| Niébé | 6 | 7 | 8 | 0,6 | 1 | 1 | | | | | | |
| Voandzou | 8 | 10 | 11 | 1 | 1,5 | 1,5 | | | | | | |
| arachide | 8 | 10 | 11 | 0,8 | 1 | 1,5 | | | | | | |
| Oignon | | | | | | | | | | 2 | 2,5 | 3 |
| Carotte | | | | | | | | | | 3,5 | 4 | 6 |
| Tomate | | | | | | | | | | 1,5 | 2 | 3 |
| Autres légumes | | | | | | | | | | 0,5 | 1 | 1,5 |

Productivité du capital des différentes spéculations sous différentes technologies en FCFA en année bonne

| Techniques | Tecrain1 .man | Tecrain1 .trac | Tecrai1. mec | Tecrain2.m an | Tecrain2. trac | Tecrain2. mec | Tecir1. man | Tecir1. Trac | Tecir1. mec | Tecir2. man | Tecir2. trac | Tecir2. mec |
|-----------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Cultures | | | | | | | | | | | | |
| Mil | 26 | 34 | 36 | 2 | 2,5 | 3 | | | | | | |
| Sorgho | 24 | 28 | 30 | 1 | 1,5 | 2 | | | | | | |
| Maïs | 4 | 6 | 7 | 2 | 2,5 | 3 | | | | 1 | 1,5 | 2 |
| Riz | 3 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5,5 | 2,5 | 4 | 4,5 | 2,5 | 4 | 4 |
| Niébé | 11 | 12,5 | 13,5 | 1,5 | 2 | 2 | | | | | | |
| Voandzou | 13 | 15 | 16 | 2 | 2,5 | 3 | | | | | | |
| arachide | 16 | 18 | 21 | 2 | 3 | 3,5 | | | | | | |
| Oignon | | | | | | | | | | 4 | 6 | 7 |
| Carotte | | | | | | | | | | 6 | 9 | 10 |
| Tomate | | | | | | | | | | 4 | 5 | 6 |
| Autres légumes | | | | | | | | | | 2 | 2,5 | 3 |

Récapitulatif des revenus des ménages agricoles en 1000 FCFA.

| Simulations | Agriculteur Pauvre | | | | | | | | | |
|-------------|--------------------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| S0 | 165,429 | 212,468 | 209,684 | 189,004 | 188,251 | 182,626 | 193,252 | 235,908 | 169,480 | 206,094 |
| S1 | 95,689 | 86,601 | 113,013 | 90,648 | 101,178 | 98,029 | 103,761 | 86,886 | 90,771 | 110,573 |
| S2 | 181,835 | 257,710 | 242,259 | 223,148 | 223,782 | 218,710 | 231,162 | 278,518 | 207,042 | 247,947 |
| S3 | 227,349 | 304,141 | 293,898 | 266,455 | 265,736 | 252,803 | 269,428 | 305,033 | 222,320 | 313,770 |
| S4 | 239,576 | 339,425 | 329,308 | 271,385 | 270,728 | 267,739 | 284,919 | 342,325 | 247,222 | 310,275 |
| S5 | 224,360 | 316,237 | 302,063 | 247,484 | 249,169 | 249,354 | 248,218 | 301,116 | 203,351 | 277,408 |
| S6 | 166,824 | 219,085 | 209,526 | 190,455 | 192,525 | 185,410 | 198,848 | 235,922 | 169,689 | 208,193 |
| S7 | 225,686 | 316,456 | 303,662 | 250,141 | 250,280 | 249,941 | 250,381 | 301,291 | 204,828 | 279,532 |
| S8 | 380,865 | 430,497 | 353,793 | 316,117 | 317,983 | 303,645 | 334,573 | 456,508 | 268,865 | 374,302 |
| S9 | 176,623 | 236,277 | 222,724 | 199,117 | 199,777 | 197,640 | 205,607 | 245,918 | 179,415 | 221,472 |
| S10 | 324,477 | 435,300 | 376,228 | 367,719 | 373,871 | 401,192 | 373,712 | 416,233 | 393,375 | 431,895 |
| | Agriculteur moyen | | | | | | | | | |
| S0 | 270,467 | 315,149 | 306,711 | 269,329 | 269,092 | 260,278 | 279,464 | 319,148 | 279,764 | 304,045 |
| S1 | 109,882 | 97,702 | 135,201 | 108,596 | 117,954 | 113,376 | 121,824 | 97,768 | 102,836 | 131,887 |
| S2 | 308,469 | 364,828 | 362,442 | 326,497 | 327,017 | 318,176 | 339,679 | 421,459 | 348,092 | 368,743 |
| S3 | 372,365 | 463,625 | 446,108 | 441,131 | 436,507 | 409,995 | 465,506 | 484,128 | 348,998 | 439,269 |
| S4 | 397,208 | 608,097 | 567,762 | 461,260 | 458,137 | 432,506 | 489,736 | 613,883 | 371,288 | 566,306 |
| S5 | 390,079 | 536,637 | 509,464 | 398,915 | 398,513 | 340,245 | 387,937 | 502,110 | 403,372 | 454,422 |
| S6 | 277,894 | 352,879 | 323,585 | 278,160 | 277,994 | 266,729 | 291,643 | 388,821 | 286,894 | 324,493 |
| S7 | 396,236 | 481,263 | 461,831 | 447,468 | 418,073 | 382,740 | 430,167 | 528,736 | 406,109 | 494,590 |
| S8 | 471,440 | 679,989 | 667,114 | 551,482 | 551,110 | 522,942 | 586,001 | 732,868 | 455,196 | 669,595 |
| S9 | 281,171 | 328,701 | 319,778 | 280,022 | 279,783 | 269,880 | 288,258 | 357,689 | 292,162 | 317,085 |
| S10 | 601,675 | 854,724 | 837,525 | 636,879 | 631,185 | 575,218 | 685,078 | 920,822 | 746,421 | 820,213 |
| | Agriculteur riche | | | | | | | | | |
| S0 | 461,981 | 662,233 | 641,486 | 504,922 | 491,519 | 467,405 | 510,029 | 680,596 | 476,406 | 563,178 |
| S1 | 140,456 | 122,872 | 175,795 | 132,655 | 151,756 | 157,181 | 204,723 | 130,573 | 130,573 | 171,282 |
| S2 | 572,536 | 785,156 | 701,706 | 634,879 | 621,529 | 596,486 | 646,084 | 838,952 | 544,645 | 713,166 |
| S3 | 665,249 | 901,115 | 858,269 | 765,967 | 745,711 | 688,554 | 596,266 | 943,412 | 642,538 | 797,256 |
| S4 | 674,356 | 973,337 | 869,166 | 820,023 | 818,102 | 808,875 | 862,175 | 970,330 | 786,669 | 871,080 |
| S5 | 461,981 | 662,238 | 641,489 | 504,924 | 491,519 | 467,404 | 510,028 | 680,594 | 476,406 | 563,178 |
| S6 | 488,380 | 738,136 | 761,876 | 590,697 | 586,028 | 539,248 | 630,992 | 778,195 | 502,805 | 746,149 |
| S7 | 489,380 | 738,136 | 761,876 | 591,697 | 587,028 | 539,248 | 630,992 | 778,195 | 502,805 | 746,149 |
| S8 | 674,356 | 973,337 | 869,166 | 829,023 | 818,102 | 808,875 | 864,175 | 970,330 | 789,669 | 871,080 |
| S9 | 462,120 | 665,432 | 654,679 | 514,074 | 501,666 | 476,545 | 520,182 | 673,808 | 485,549 | 574,347 |
| S10 | 785,518 | 1161,199 | 1037,642 | 803,713 | 799,787 | 726,507 | 844,472 | 1211,844 | 774,461 | 1033,999 |

La production et la consommation à l'échelle d'un ménage agricole type

| | Type pauvre | | Type moyen | | Type riche | |
|-----------------|--|-------|------------|-------|------------|-------|
| | Mauvaise | Bonne | Mauvaise | Bonne | Mauvaise | Bonne |
| Cultures | Production (kg) | | | | | |
| Sorgho | 398 | 717 | 743 | 1027 | 1109 | 1937 |
| Mil | 300 | 416 | 523 | 730 | 788 | 1098 |
| Maïs | 22 | 58 | 74 | 272 | 169 | 352 |
| Riz | 39 | 42 | 715 | 1048 | 1491 | 2184 |
| Niébé | 35 | 66 | 82 | 155 | 91 | 172 |
| Arachide | 17 | 32 | 16 | 29 | 63 | 117 |
| Voandzou | 12 | 25 | 29 | 58 | 50 | 101 |
| Légumes | 408 | 448 | 840 | 924 | 2012 | 2213 |
| | Consommation d'une partie de la production du ménage (kg) | | | | | |
| Sorgho | 398 | 717 | 716 | 997 | 1109 | 1897 |
| Mil | 265 | 265 | 126 | 126 | 602 | 602 |
| Maïs | 22 | 58 | 74 | 164 | 169 | 352 |
| Niébé | | | 49 | 49 | 60 | 60 |
| | Achat (kg) | | | | | |
| Sorgho | 1079 | 760 | 971 | 415 | 187 | |
| Mil | | | | | | |
| Maïs | 112 | 76 | 142 | | 361 | 178 |
| Niébé | | | | | | |
| | Consommation totale (kg) = autoconsommation + achat | | | | | |
| Sorgho | 1477 | 1477 | 1706 | 1706 | 1897 | 1897 |
| Mil | 265 | 265 | 502 | 502 | 902 | 902 |
| Maïs | 134 | 134 | 216 | 216 | 530 | 530 |
| Niébé | | | 49 | 49 | 72 | 72 |
| | Vente (kg) | | | | | |
| Sorgho | | | | | | 40 |
| Mil | 35 | 151 | 21 | 228 | | 196 |
| Maïs | | 24 | | 56 | | |
| Riz | 39 | 42 | 715 | 1048 | 1491 | 2184 |
| Niébé | 35 | 66 | 33 | 106 | 18 | 100 |
| Arachide | 17 | 32 | 16 | 29 | 63 | 117 |
| Voandzou | 12 | 25 | 29 | 58 | 50 | 101 |
| Légumes | 408 | 448 | 840 | 924 | 2012 | 2213 |