

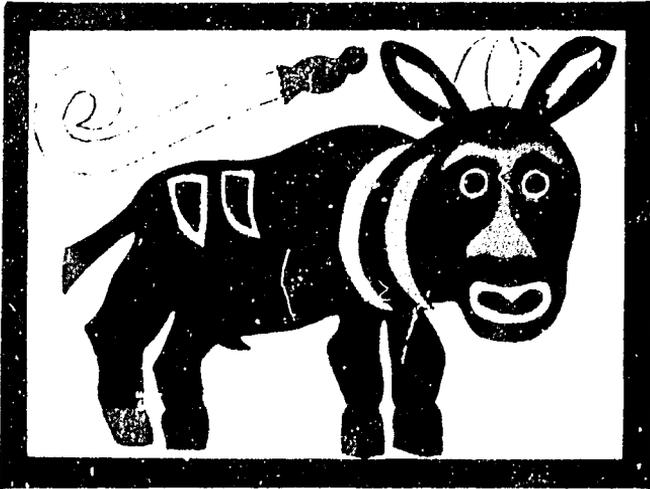
PN-AAQ-691
131035486

Commissariat National

PN-AAQ-691 131035486 - see for details.

L'ELEVAGE PAR RAPPORT A L'AGRICULTURE AU SUD-EST DE LA HAUTE-VOLTA: ANALYSE DE L'ALLOCATION DES RESSOURCES AU NIVEAU DE L'EXPLOITATION

par Christopher L. Delgado



Monographie I

**La Production et la Commercialisation du Bétail
dans les Pays du Conseil de l'Entente**

Présentée par

le Centre de Recherches sur le Développement Economique

Université du Michigan

Financée par

l'Agence de Développement International des Etats-Unis

1980

A132

PH 1110 291

RESUME

LA PRODUCTION CERÉALIERE PAR RAPPORT A L'ELEVAGE DANS LE SUD-EST
DE LA HAUTE-VOLTA
UNE ANALYSE DE L'UTILISATION DES RESSOURCES.

Christopher L. Delgado, Ph.D.
Université de Cornell, 1978

Les responsables concernés par la Savane de l'Afrique de l'Ouest soulignent l'importance que revêt l'intégration de l'élevage des bovins dans l'agriculture du petit exploitant. A cet égard, un intérêt spécial a été marqué pour le développement de l'élevage villageois dans le sud-est de la Haute-Volta. On préconise l'élevage du bétail sur une petite échelle, lequel, souligne-t-on, fournit au cultivateur sédentaire des protéines sous forme de lait, lui assure un revenu monétaire par la vente d'animaux embouchés à l'aide de sous-produits agricoles, ainsi qu'un rendement accru de ses cultures grâce à l'engrais que constitue le fumier. En outre, les bovins peuvent être utilisés comme animaux de trait pour le labour. Et pourtant, les ménages de paysans qui, dans cette région, possèdent des bovins, préfèrent presque toujours renoncer à ces avantages en confiant leurs animaux à des éleveurs Peuls semi-sédentaires qui vivent en dehors des villages.

A cet égard, la principale hypothèse formulée est que le coût d'opportunité élevé du travail saisonnier en termes de céréales, le désir d'autonomie en matière de mil et l'importance de la main-d'œuvre qu'exige de façon saisonnière la conduite et la surveillance des animaux au pâturage expliquent pourquoi les agriculteurs préfèrent confier leurs animaux aux Peuls, plutôt que d'en prendre soin personnellement. Cette hypothèse a été testée à l'aide des données d'intrants-extrants relatives aux pratiques effectives des agriculteurs durant la campagne de 1976-77. Pendant treize mois, une enquête sur la gestion agricole a été entreprise auprès de quarante-et-un ménages Mossi et Bisa dans la zone de Tenkodogo, ce qui a permis de recueillir, dans le cadre de conversations semi-hebdomadaires, des renseignements détaillés sur les flux de main-d'œuvre, les habitudes d'utilisation des terres et la production. Une enquête de cinq mois menée simultanément dans vingt familles Peules a fourni des renseignements sur les besoins en main-d'œuvre de l'élevage de bovins et sur les structures de la propriété.

Sur la base de ces données a été construit un modèle de programmation linéaire comprenant onze cultures et deux élevages de petits ruminants. On y inclut aussi une entreprise hypothétique d'élevage de bovins, basée sur les résultats de l'enquête menée auprès des éleveurs. Le revenu tiré de cette activité représente la différence positive entre ce que rapportent les animaux lorsqu'ils sont élevés à l'exploitation et lorsqu'ils sont confiés à des Peuls. Le modèle est utilisé pour identifier les stratégies de production optimales et les contraintes imposées par les ressources, ceci dans le cadre d'hypothèses différentes concernant le désir d'autonomie des cultivateurs en matière de production céréalière.

Le modèle de base est modifié pour tenir compte des anticipations en matière d'augmentation des rendements et de diminution du

travail de préparation du semis, provenant de l'utilisation de la traction animale, élaborées par le personnel des stations de recherche. Le cultivateur que décrit le nouveau modèle doit également garder deux boeufs à l'exploitation. Les besoins de main-d'oeuvre entraînés par l'arrachage des mauvaises herbes et par les récoltes sont également majorés conformément aux prédictions de la station de recherche. Ces modifications devraient permettre de tester l'effet de la traction animale sur le revenu agricole au cas où celle-ci aurait l'importance prédite par ses principaux défenseurs.

Le modèle de base démontre que le cultivateur soucieux de maximiser son revenu confiera ses bestiaux aux Peuls, plutôt que d'en prendre soin lui-même, quelles que soient les hypothèses formulées au sujet de la production céréalière. En outre, une augmentation de la superficie des terres agricoles consacrées à la culture de céréales accroît le coût d'opportunité des ressources en main-d'oeuvre utilisées pour la récolte, vers la mi-novembre. Sur la base d'une production céréalière correspondant au volume le plus faible de mil cultivé par n'importe quel membre de l'échantillon de 1976, le coût d'opportunité de la main-d'oeuvre nécessaire à l'élevage de deux boeufs de case est estimé à 1,2 hectares de grains. L'adoption de la traction animale n'ajoute que peu au revenu agricole pouvant être obtenu, même si l'on ignore le coût du matériel. En fait, le revenu agricole baisse si ce sont des céréales vivrières que les paysans veulent cultiver; toutefois, la baisse est la plus forte lorsqu'ils utilisent la traction animale pour le mil et les cultures de rente.

Eu égard à tout ceci, tout effort éventuellement entrepris dans le but d'accroître la production animale à l'intérieure de la zone de recherche doit être orienté vers un renforcement du système traditionnel d'élevage-gardiennage du bétail. En l'absence de cette option, l'attention devrait se porter sur des innovations permettant d'économiser de la main-d'oeuvre durant les périodes de pointe de la production céréalière. Ce serait alors le meilleur moyen d'introduire l'élevage de bovins dans le système agricole.

REMERCIEMENTS

Le Gouvernement de la Haute-Volta a autorisé les enquêtes sur place nécessaires à la présente étude. Le chercheur exprime sa reconnaissance pour la promptitude avec laquelle une décision a été prise à cet égard par MM. les Ministres du Plan, du Développement Rural et de l'Education, qui ont bien voulu approuver les grandes lignes de ce rapport. Des remerciements spéciaux s'adressent au Professeur Yembila Toquyen, Recteur de l'Université de Ouagadougou, pour l'intérêt et le soutien qu'il a accordés au projet durant les deux années que le chercheur a passées en Haute-Volta. Les administrateurs du Département du Centre-Est de Koupéla et le Directeur de l'Opération Régionale de Développement ont également donné des conseils très utiles. Une mention spéciale doit être faite de la chaude amitié dont MM. Marc Da et Leopold Ouedraogo, respectivement Secrétaire-Général et Sous-Préfet de la Sous-Préfecture de Tenkodogo, ont témoigné à l'auteur.

L'étude sur le terrain aurait été impossible sans le sincère soutien de leurs Excellences les Chefs des Cantons de Loanga et de Ouéguédo. Les protocoles Bisa et Mossi ne permettent pas que leurs noms soient mentionnés. L'auteur s'honore cependant de pouvoir les compter au nombre de ses amis. Il remercie également de tout coeur les habitants des villages de Loanga et de Ouéguédo; en particulier, les membres de l'échantillon qui ont été mis si longtemps à l'épreuve. C'est avec une patience et une sollicitude exemplaires qu'ils ont supporté la présence parmi eux d'étrangers qui, pendant plus d'un an, se sont mêlés de leurs affaires privées et sont venus les déranger deux fois par semaine. En fait, c'est à eux que cette étude appartient réellement.

M. Laurent Ouedraogo, de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-mer, a offert à l'auteur ses conseils avisés et son amitié constante tout au long de son séjour en Afrique de l'Ouest. Il a joué un rôle important dans le recrutement et la formation des enquêteurs. A de nombreuses reprises au cours de la présente étude, sa grande expérience de plus de douze ans de recherches sur le terrain lui a permis d'intervenir pour améliorer l'organisation du relevé des données. C'est lui qui a établi, avec la collaboration de l'auteur, les cartes qui accompagnent les chapitres deux, trois et cinq. L'auteur remercie également M. Avenard, du Laboratoire de Géographie Physique de l'ORSTOM à Ouagadougou, pour l'analyse des échantillons du sol de Loanga mentionnée au chapitre cinq. Une enquête sur la gestion agricole ne peut valoir plus que ce que valent les données recueillies; c'est pourquoi il convient de rendre particulièrement hommage aux enquêteurs qui se sont acquittés assidûment de leur tâche quatorze mois durant: Messieurs Jean-Christophe Bonkounqou, Sidiki Diallo, Yelle Diessonqo, Achille Ouedraogo et Yambengqo Ouedraogo.

Le financement de la présente étude a été assuré par le Centre de Recherche sur le Développement Economique, dans le cadre de l'Etude sur la Production et la Commercialisation du Bétail et de la Viande dans les Pays Membres du Conseil de l'Entente menée par l'Université du Michigan. Cette étude est intégralement financée par l'Agence Américaine chargée du Développement International sous le Contrat AID/afr-C-1169. L'auteur entend exprimer ses remerciements pour le soutien et les encouragements qu'il a reçus de la part du Professeur Elliot Berg et de M. Charles Steedman, respectivement Directeur et Directeur-Adjoint du Centre de Recherche pour le Développement Economique. Un bref remerciement ne rendrait pas justice au soutien moral et aux critiques judicieuses et constructives dont le professeur Kenneth Shapiro, Directeur de l'Etude sur la Production et la Commercialisation du Bétail et de la Viande dans les Pays de l'Entente, a laissé bénéficier l'auteur à chaque stade du rapport. Ses visites à la zone de recherche et son étude exhaustive des rédactions successives de chaque chapitre lui valent une profonde reconnaissance. Blair Davies et Alan Pitts, du CRED, ont fait beaucoup plus que leur devoir en passant des nuits entières à aider l'auteur à transformer ses données par ordinateur. Judy Brooks a assuré le soutien logistique qu'apprécient tellement ceux qui travaillent sur le terrain en prenant soin de tous les détails administratifs au siège du Centre. Aimée Ergas a assumé la tâche ingrate de la révision et de la relecture d'un long manuscrit technique plein de références françaises obscures. La bibliographie a fortement bénéficié de son zèle éclairé. L'auteur exprime sa gratitude pour le travail patient et soigné de dactylographie effectué sous la direction de Jayne Owen et de Linda Burnett. Enfin, ses remerciements s'adressent également à Janine Knight,

Lori Rankin, Marie Klatt et Denise Castilloux pour leur participation à la dactylographie de deux rédactions distinctes. La révision du texte français a été assurée par Nicole Roger-Hogan.

Puis, pour finir, l'auteur tient à relever l'intérêt qu'ont porté à cet ouvrage les membres de son jury de thèse de l'Université de Cornell, les Docteurs John W. Mellor, Henry Y. Wan, Robert Frank et Richard Freeman. Toute sa gratitude va au Docteur Mellor, président du jury, qui a accepté de continuer à remplir cette fonction à ses propres frais alors qu'il était en congé à Washington, D.C.

Si les remarques faites par les personnes mentionnées ci-dessus ont largement contribué à améliorer ce manuscrit, c'est évidemment l'auteur qui porte la seule responsabilité des erreurs qu'on pourrait encore y trouver.

CHAPITRE I

INTRODUCTION: LE PHENOMENE, LE PROBLEME ET L'APPROCHE

La présente étude examine la répugnance des groupes de paysans de la Haute-Volta du sud-est à élever des bovins malgré les nombreux avantages qui pourraient découler d'un accroissement de production de l'élevage sédentaire. La première section du présent chapitre examine les avantages supposés d'un tel accroissement. La suivante pose la question de savoir pourquoi si peu de cultivateurs sédentaires veulent élever du gros bétail à la ferme, alors que beaucoup d'entre eux possèdent des animaux dans des troupeaux gardés à l'écart des villages par des éleveurs semi-sédentaires. C'est là un système assez répandu dans la Savane voltaïque. La documentation à ce sujet est brièvement passée en revue. Ensuite l'auteur élabore une hypothèse provisoire selon laquelle le conflit de main-d'oeuvre entre l'agriculture et l'élevage fait qu'il n'est pas rentable de garder du bétail à la ferme. Le chapitre se termine par l'esquisse d'une approche susceptible de vérifier cette théorie en la confrontant avec les données recueillies sur le terrain.

Le Secteur de l'Elevage en Haute-Volta

Comme dans d'autres pays de l'Afrique de l'Ouest, le secteur de l'élevage en Haute-Volta remplit de nombreuses fonctions vitales. Il assure la subsistance d'un grand nombre de producteurs pastoraux et sédentaires et fournit un excédent de viande et de lait pour les populations urbaines. Il représente une source précieuse de devises grâce aux exploitations non seulement de viande, mais aussi de sous-produits animaux tels que les cuirs et peaux pour les cultivateurs qui pratiquent également l'élevage ou qui laissent les animaux d'éleveurs nomades brouter dans leurs champs. Il contribue à maintenir la fertilité des sols et à en améliorer la structure. La possession de bovins et d'autres bestiaux représente pour les producteurs pastoraux et sédentaires un investissement et une forme d'épargne qui assure leur survie en périodes de crise, satisfait à des obligations sociales et rehausse le prestige. En temps normal, la production nationale de bétail constitue pour l'Etat une source appréciable de recettes sous forme d'imposition directe.

Cette évaluation, émanant d'une importante institution internationale d'aide dans le Sahel africain occidental, dépeint de façon succincte le rôle crucial que jouent pour le développement les activités reliées à l'élevage dans l'économie voltaïque (USAID, 1975, p: D-34). Dans le passé, les dirigeants responsables ont concentré leur attention sur l'élevage dans la partie septentrionale, c'est-à-dire sahélienne, du pays. Toutefois, la terrible sécheresse qui a sévi au début des années soixante-dix a mis en évidence la fragilité écologique de la région comme centre d'élevage. Tyc (1975, p: 10) estime que le cheptel de la partie septentrionale (sahélienne) de la Haute-Volta a diminué de 32 pour 100

entre 1969 et 1974 mais que, durant cette même période, le cheptel des parties centrale et méridionale du pays a augmenté de respectivement 10,4 et 15,9 pour 100. On en a conclu que le nord sahélien comptait fin 1974 408.000 têtes de bovins contre 2.132.000 têtes dans le centre et le sud du pays.¹ Ainsi donc, seul un sixième du cheptel national se trouvait à la fin de la sécheresse dans la zone septentrionale, et le reste dans les zones centrale et méridionale, cette dernière en renfermant plus d'un quart.

Ces constatations ont amené certains observateurs à conclure que l'expansion du cheptel et la progression des taux d'exploitation observées durant les années cinquante et soixante n'étaient qu'un phénomène passager, dû à l'abondance relative des pluies durant cette période (USAID, 1975, p. D-34). Dans cette optique, en période de précipitations faibles ou moyennes, le système pastoral du nord n'a pas suffisamment de ressources pour assurer une croissance soutenue de la production animale, avec tout ce que cela comporte pour tout développement s'y rattachant. Par conséquent, c'est de la zone relativement plus humide des savanes que les analystes attendent maintenant la possibilité d'un accroissement de la production animale. Dans cette optique, un des principaux observateurs de l'élevage en Haute-Volta a déclaré: "Le développement de la production animale doit être recherché essentiellement par une meilleure intégration de l'élevage dans l'agriculture."²

Depuis la publication du rapport dont est tirée cette citation (mai 1975), la politique voltaïque en matière de production animale a mis l'accent sur une intensification des activités dans les zones méridionales (RHV, MDR, 1976). Parmi les initiatives envisagées pour accroître la production figurent l'amélioration des services vétérinaires, la création de pâturages d'Etat et d'opérations d'embouche sur une petite échelle à l'exploitation.

Les avantages pour la production agricole découlant d'une fertilisation organique constituent également un argument important pour l'intégration de l'agriculture et de l'élevage dans le sud. Une évaluation du secteur agricole de la Haute-Volta, effectuée par l'USAID, attribue trois des quatre principaux problèmes de la production alimentaire à la productivité généralement faible du système agricole voltaïque (USAID, 1975, p. D-13). "La pression démographique qui entraîne une sérieuse surexploitation des ressources en terres et une dégradation de la productivité du sol dans certaines régions est mise en lumière comme étant le problème crucial auquel le sous-secteur de la production vivrière doit faire face (Ibid.). Il va sans dire que pour un pays venant de sortir d'une grave famine, son aptitude à maintenir un système agricole stable constitue une préoccupation majeure. Au terme de son analyse, ce même rapport de l'USAID déclare: "La situation des sols sur le plan de la fertilité doit faire l'objet d'un examen approfondi dans le dessein d'établir un système d'ensemble visant au maintien de la fertilité" (Ibid., D-29).

¹Voir à l'Annexe I, Tableau A.1, les estimations sur le cheptel par principales régions.

²Tyć (1975) p. 14.

Le fumier produit par le bétail peut constituer un intrant très important pour le maintien et l'accroissement du rendement des cultures sur de longues périodes (FAO/SIDA, pages 19-95 et 313-377). Dans certaines conditions, la traction animale peut contribuer à rompre les contraintes saisonnières pesant sur les activités agricoles du fait du manque de main-d'oeuvre.¹ La production animale à l'exploitation peut fournir du lait à une population qui manque de protéines. Enfin, les animaux embouchés à l'aide de produits agricoles peuvent augmenter, du moins en théorie, le revenu agricole. Ainsi donc la solution de l'intégration de l'agriculture et de l'élevage est doublement avantageuse parce qu'elle ouvre de nouvelles perspectives pour un système agricole de subsistance en stagnation ou en recul, et semble présenter une alternative de croissance à un système pastoral sahélien fort exposé à la sécheresse.² Par conséquent, pour bien des raisons, l'encouragement de l'élevage de bétail de case par les groupes de paysans semble être un élément-cléf d'une politique de développement rural, particulièrement en Haute-Volta et peut-être même dans l'ensemble de la Savane Ouest-africaine.

Le Problème

Malgré les nombreux avantages anticipés pour le cultivateur qui garde des bovins toute l'année sur l'exploitation, il y a remarquablement peu de groupes de paysans qui le font, bien que beaucoup d'entre eux en possèdent.³ Presque tous les bovins des paysans sédentaires de la Haute-Volta sont confiés à des éleveurs Peuls qui font office de "gérants des troupeaux" pour ces derniers.⁴ L'étude du système d'élevage des Peul peut fournir des renseignements sur les intrants nécessaires à l'élevage dans la Savane.⁵ Toutefois, on ne peut

¹Entre autres, la contiguïté des parcelles à labourer par la même équipe, la disponibilité du fourrage nécessaire et une profondeur suffisante de la couche arable semblent être des conditions nécessaires, sinon suffisantes, pour assurer le succès de l'adoption de la traction animale.

²C'est fondamentalement le point de vue exprimé par Robinet (1973), pp. 26-72.

³Le terme "paysan" sert à marquer la différence entre les cultivateurs et les groupes pastoraux Peul.

⁴Voir "L'élevage" dans Jeune Afrique, Atlas de la Haute-Volta, 1975, p: 34. Le terme "gestion" est employé pour désigner le soin et la garde des animaux, par opposition à la propriété.

⁵La plupart des ouvrages traitant du système pastoral des Peuls en Haute-Volta sont de caractère anthropologique et s'intéressent à la zone septentrionale, comme chez Barral (1967), (1970), (1973), (1974). Une excellente étude anthropologique des Peuls sahéliens de Haute-Volta est celle de P. Riesman (1974).

L'auteur a tâché de combler une lacune dans la documentation concernant les relations entre les paysans Mossi et les éleveurs Peuls dans la partie centre-est de la Haute-Volta (voir Delgado, 1977). Rochette (1976) constitue une étude intéressante sur les Peuls de la vallée de la Volta Blanche; malheureusement, elle est basée sur une enquête sur le terrain de seulement trois semaines.

considérer les Peuls comme représentatifs des groupes paysans ou comme prototypes du paysan mi-cultivateur mi-éleveur envisagé comme modèle du développement rural, bien qu'il leur arrive de cultiver sur une petite échelle. Les Peuls constituent une minorité dans la Savane et, dans la plupart des cas, y utilisent des terres selon le bon vouloir des chefs locaux de paysans. Ils constituent 10 pour 100 de la population totale de la Haute-Volta, mais moins de sept pour 100 de celle de la zone des savanes.¹

C'est le système de production agricole des paysans qu'il convient de bien comprendre si l'on veut élaborer un modèle d'intégration de l'agriculture et de l'élevage qui puisse être diffusé dans la Savane. Malheureusement, on n'est pas bien informé sur les aspects gestion de l'exploitation du système agricole des paysans. On ne sait pratiquement rien sur les conséquences globales qu'aurait pour la composition de la production des petits cultivateurs l'élevage de bovins à l'exploitation même au lieu de les confier à des éleveurs vivant en dehors du village.

Le peu que l'on sait des systèmes agricole des paysans per se se trouve essentiellement dans des études de cas dans la tradition de la géographie économique. Tels sont par exemple les ouvrages de Barral (1968), Remy (1967, 1972) et le travail très utile de Lahuec (1970). Quéant et Rouville (1969), Philippe (1975), Sawadojo (1974) et Delgado (1977) tâchent de traiter des relations entre le système agricole et le système pastoral de la Savane d'un point de vue ethnographique. Un petit nombre d'ouvrages contiennent à titre de renseignements à caractère général des études du système agricole des paysans. Le meilleur exemple en est l'étude définitive en six volumes des structures de migration des Mossi (O.R.S.T.O.M., 1975). Les ouvrages qui traitent explicitement des conséquences d'une combinaison éventuelle d'agriculture et d'élevage de bovins dans les zones de la Savane se limitent, en général, à examiner les avantages que les cultures retireraient de la fumure organique et de la traction animale ainsi que les coûts et avantages monétaires de la vente d'animaux embouchés. On a l'impression que la question des coûts d'opportunité des ressources non-monétaires mises en oeuvre dans l'élevage, telle que la main-d'oeuvre, n'a jamais été soulevée. L'hypothèse implicite semble être soit que la possibilité de la traction animale provenant de l'élevage de bovins de case atténue les contraintes saisonnières de main-d'oeuvre, soit que la main-d'oeuvre est une ressource libre dont on peut augmenter l'utilisation sans diminuer quelque autre production.

Les avantages que la production des cultures tirerait de la traction animale constituent toujours une question ouverte dans le contexte de l'agriculture paysanne traditionnelle. Contrairement aux données recueillies dans le cadre des stations expérimentales (Dupont de Dinechin et al, 1969) et qui concluent avec enthousiasme en faveur de la traction, les résultats d'un projet d'exploitation pilote

¹Voir à l'Annexe I, le Tableau A.2.

dans les années cinquante sont fort décevantes, ainsi que ceux d'une sérieuse tentative d'introduction de la traction asine chez les peuples du Plateau Mossi durant les années soixante.

La première expérience s'est terminée après trois ans, lorsque "la majorité de quelque 500 exploitations ainsi établies (avec du matériel de traction et d'autre matériel agricole apparenté) retourna aux méthodes traditionnelles" (De Wilde et al., 1967, II, p. 373). De Wilde tire de cette expérience la conclusion que l'échec du programme est essentiellement imputable à des facteurs "psychologiques". Son principal argument est que l'innovation inhérente à la technique de traction isole le paysan, une situation qui, d'après lui, est insoutenable dans une société communautaire comme celle des Mossi (Ibid.).

La deuxième expérience est analysée de façon détaillée dans un ouvrage en neuf volumes de Mesnil (1970) avec un compte rendu de Remy (1972). Les données dégagées de cette expérience forment également la base de l'analyse de De Wilde et al. (1967, II, Chapitre 4). Parmi ces ouvrages, celui de Mesnil (1970) est le plus remarquable. Il conclut que la traction animale jointe à la culture de rente est la condition sine qua non du développement agricole en Haute-Volta. Toutefois, la combinaison offerte pendant les années soixante a échoué parce qu'elle n'était pas économique aux yeux des cultivateurs (Mesnil, 1970, VIII, pages 4-10). Selon Mesnil, la solution est donc d'offrir aux agriculteurs un ensemble combinant la traction et une culture de rente dont on se promet des revenus élevés, par exemple le coton. Dans cette optique, l'échec du programme des années soixante est dû au fait que les cultivateurs ont utilisé la traction animale avant tout pour les céréales et pour l'arachide. Puis il conclut qu'il convient d'élaborer dans le contexte d'une connaissance précise du milieu économique, acquise par des enquêtes menées au niveau des villages, un nouvel ensemble technique qui mette l'accent sur la traction animale pour la culture du coton (Ibid. pages 11-14). Mesnil oppose cette approche au "sociologisme" qui attribue l'échec des programmes innovateurs aux habitudes culturelles, aux traditions et à la "mentalité" des paysans (Ibid. p. 4). Mesnil cite cette attitude comme étant une réaction administrative typique devant l'échec des programmes de traction animale. Les responsabilités de cette attitude ne se posent pas de questions quant à la validité technique des combinaisons, mais se bornent à prôner une campagne plus intense de persuasion au niveau des agriculteurs (Ibid.).

De Wilde et al. concluent de l'expérience faite pendant les années soixante que les résultats dont on dispose ne justifient pas la conclusion d'après laquelle l'utilisation de la traction asine aurait permis une augmentation marquée de la production agricole (Ibid. p: 389). Tout comme Mesnil, ils concluent que la traction doit être jointe à une culture de rente, afin de produire le revenu monétaire nécessaire au remboursement des emprunts contractés pour l'achat du matériel (Ibid. p: 388). Comme une grande partie de la Haute-Volta ne possède pas de sols qui se prêtent à la culture du coton, les avantages potentiels que la traction animale offrirait au système agricole n'apparaissent pas pour de vastes zones du pays.

D'un autre côté, la documentation est unanime en ce qui concerne les avantages de l'élevage des bovins de case découlant de la

possibilité d'utiliser le fumier pour augmenter le rendement des céréales, des légumes et des cultures de rente (Mc Calla, 1975; Dupont de Dinechin et al., 1969 et Guinard, 1967). A titre d'illustration, le Tableau 1.1 présente les résultats d'une expérience tentée à Saria, en Haute-Volta centrale, pour mesurer les effets du fumier bovin sur les rendements de sorgho, sans autres aditifs.

TABLEAU 1.1
EFFET DU FUMIER BOVIN SUR LES RENDEMENTS DU SORGHO
(Saria, Haute-Volta, 1963)

Application de Fumier (tonnes par hectare)	Rendement du Sorgho (kilogrammes par hectare)
0	356
6	756
12	1.006
24	1.065
48	1.265
72	1.307

SOURCE: Dupont de Dinechin et al., 1969, p: 284.

Bien que les résultats exposés au Tableau 1.1 ne concernent qu'une seule année, ils n'en montrent pas moins clairement une forte augmentation du rendement attribuable au fumier bovin.

Les revenus monétaires tirés de la vente d'animaux embouchés constituent aussi un avantage potentiel important de la production de bétail pour les paysans. Robinet (1973, p: 27) conclut que le principal avantage de l'intégration de l'élevage dans l'agriculture est l'acquisition d'une nouvelle activité à caractère monétaire par les cultivateurs, plus que l'accroissement de la production agricole. Toutefois, les résultats des opérations d'embouche sur une petite échelle en Afrique démontrent que le montant des marges monétaires brutes par animal est extrêmement sensible au prix de la viande au kilogramme dans les agglomérations urbaines, l'embouche restant une activité très marginale aux prix de 1973 (études de Sarniquet, Serres et Letenneur dans I.E.M.V.T., 1973). M'Bodji a calculé que la marge monétaire brute représentait, pour les années 1969-72, 4.260 francs CFA par bovin embouché durant une saison agricole avec les sous-produits de l'agriculture traditionnelle sénégalaise (I.E.M.V.T., 1973, p: 267).¹ Tout comme les études mentionnées ci-dessus qui prônent l'intensification de l'élevage dans les zones paysannes en avançant les effets positifs de la traction animale et du fumier, les études sur l'embouche

¹ On trouvera au chapitre huit des estimations des principales marges applicables à l'embouche bovine pour l'agriculture paysanne dans la zone de recherche.

citées ici négligent le coût d'opportunité des ressources non monétaires utilisées pour la garde et l'alimentation du bétail.

Eu égard aux avantages attribués à l'élevage de bovins dans les zones paysannes, il est assez surprenant que pratiquement aucun groupe ethnique à prédominance agricole de la Haute-Volta ne le pratique. Certains responsables nationaux et conseillers étrangers pensent que ce sont des raisons "psychologiques", semblables aux "sociologismes" allégués par Mesnil (1970), qui les en empêchent. La principale hypothèse que la présente monographie doit examiner est que le coût d'opportunité élevé de la main-d'oeuvre durant certaines périodes de pointe, joint au manque de fourrage facile à obtenir et au désir des agriculteurs de produire assez de céréales pour se suffire à eux-mêmes, explique pourquoi les paysans, tout en aimant posséder des bovins, ne veulent pas s'en occuper eux-mêmes. Si cette hypothèse s'avérait exacte, elle aiderait à expliquer pourquoi la coutume de confier le bétail aux éleveurs Peuls est tellement répandue.

L'existence de pointes saisonnières d'utilisation de la main-d'oeuvre dans les systèmes agricoles africains est bien connue (Cleave, 1974, pages 39-41; De Wilde (I), 1967, p: 23). Lahuec (1970, pages 74-75) l'a démontré pour la Haute-Volta du centre-est. Certains indiquent même que c'est le manque de main-d'oeuvre durant une ou deux périodes critiques qui détermine le volume de la moisson (De Wilde (I), 1967, pages 71-77). Il découle de ceci que la main-d'oeuvre disponible à des moments critiques est une ressource rare dont l'affectation contribue à déterminer la structure de la production du système agricole.

Dans la mesure où il en est ainsi, la main-d'oeuvre nécessaire à nourrir et à abreuver le bétail pendant ces périodes d'utilisation maximale est une ressource soustraite à d'autres activités, ce qui occasionne une baisse de la production des autres produits de l'exploitation agricole. Ceci est surtout le cas si la chronologie des opérations agricoles doit être suivie rigideusement, ce qui fait que la possibilité de substitution des heures de travail d'une période à l'autre est minime.¹

En Haute-Volta, environ trois quarts de la superficie cultivée est consacrée au mil et au sorgho les aliments de base du pays (RHV-IRAT, 1972). Le Tableau 1.2 présente des estimations du pourcentage de la terre consacrée à chaque culture pour l'ensemble du pays.

Vu la prédominance du mil et du sorgho dans la production agricole, il est fort probable que si de la main-d'oeuvre était retirée du fonds commun de ressources au plus fort de la période du sarclage et de la moisson, le volume de grains s'en trouverait diminué. Ceci sera le cas si le type de main-d'oeuvre nécessaire aux soins du bétail en saison des pluies est pleinement transférable aux travaux de culture, comme c'est le cas des jeunes adultes. Des résultats préliminaires indiquent qu'il pourrait bien en être ainsi (Delgado, 1977, pages 60-65). Dans la mesure où c'est exact, l'élevage du gros bétail de case implique un fort coût

¹De Wilde (1967) et Ruthenberg (1976), entre autres, sont d'avis que la chronologie des activités agricoles revêt une importance cruciale.

TABLEAU 1.2

POURCENTAGE DE LA SUPERFICIE CULTIVEE TOTALE DE LA
HAUTE-VOLTA CONSACREE A CHAQUE CULTURE

<u>Culture</u>	<u>% de la Superficie Cultivée</u>
Sorgho	48
Mil	25
Arachide	7
Maïs	6
Riz	1
Divers (principalement niébé et autres légumes)	11

SOURCE: RHV-IRAT (1972), p: 1.

d'opportunité en termes de céréales. Si le bétail est alimenté par des pâturages situés en dehors du village, le coût d'opportunité se mesure par l'affectation à des activités pastorales de la main-d'oeuvre soustraite aux cultures vivrières. Si le bétail est nourri avec du fourrage produit sur place, il faut tenir compte à la fois de la main-d'oeuvre et de la terre pour calculer le coût d'opportunité. Un coût supplémentaire du maintien du bétail au village durant la saison de culture est le danger des dommages occasionnés aux cultures par les animaux.

Il est bien possible que les cultivateurs de la Savane ne soient guère disposés à encourir un coût élevé nouveau en termes de production céréalière sacrifiée. Hunter (1966, p: 33) présente des données effrayantes sur la famine saisonnière chronique de Nangodi, à la frontière entre la Haute-Volta et le Ghana:

"En juin, au moment de la seconde évaluation, avec encore 3 ou 4 semaines de famine en perspective, le niveau de nutrition s'était gravement dégradé: chez 88 pour 100 de la population, le poids était inférieur à la normale; 23 pour 100 des hommes et 36 pour 100 des femmes souffraient d'une insuffisance sérieuse ou très sérieuse de poids."

Dans une telle situation, le paysan ne peut guère se permettre de se tromper quant à la possibilité de trouver sur le marché les céréales nécessaires à la nourriture de sa famille étant donné la pénalité en cas d'erreur. La situation de cette agriculture paysanne des savanes à la limite de la plus simple subsistance aide à comprendre la sagesse séculaire qui régit dans les prises de décisions agricoles en Afrique occidentale. En effet, le paysan veut être sûr qu'il a suffisamment de céréales pour se nourrir, même au cas où les pluies seraient inférieures à la normale.

Si le paysan répugne normalement à se fier au marché pour les denrées alimentaires dont il a besoin, le coût d'opportunité élevé de l'élevage de case, en termes de production céréalière sacrifiée explique sans doute pourquoi les paysans refusent normalement d'élever leur gros bétail au village pendant la saison des pluies. Si c'est ainsi que se présentent les choses, il en découle au moins deux importantes implications pour ceux qui sont chargés d'élaborer les politiques. Premièrement, toute mesure visant à intensifier la production animale au sein des exploitations paysannes doit comprendre une composante assurant que les ménages participants seront

sûrs d'avoir les céréales nécessaires tout au long de l'année Ceci peut comprendre une amélioration des installations de stockage à l'exploitation et une garantie d'approvisionnement à un prix déterminé pendant la saison critique, ceci pour assurer la soudure avant la moisson. Deuxièmement, une politique nationale tendant à améliorer le rendement des céréales par heure de travail fournie au cours de la saison de pointe peut-être la meilleure façon d'accroître la production de l'élevage. Cette augmentation se réaliserait si l'on pouvait détourner des ressources paysannes rare de la culture des céréales vers la production animale tout en continuant à produire autant de grains qu'antérieurement.

Au total, la question de la possibilité d'une intensification de l'élevage par des paysans sédentaires ne peut être décidée uniquement en fonction des avantages anticipés, mais aussi en tenant compte des coûts d'opportunités éventuels en termes de production céréalière à laquelle il faudrait renoncer. C'est là un point dont on n'a pas traité jusqu'à présent, or, l'examen de ce problème permettrait peut-être de voir plus clairement quelles mesures politiques s'imposent si l'on veut atteindre l'objectif d'un approvisionnement plus abondant d'animaux embouchés dans des exploitations paysannes.

L'Approche

On peut tester l'hypothèse développée dans la section précédente en construisant un modèle des possibilités de production qui s'ouvrent à une exploitation paysanne "typique"¹ située dans une zone où les autorités voltaïques se proposent d'intensifier la production animale par des sédentaires. Le modèle tiendrait compte des coûts "réels" de production en termes de besoins en main-d'oeuvre durant les diverses périodes nécessaires à la production d'une unité de chaque type agricole ou animal. Eu égard à la rigidité du calendrier agricole dans des zones qui ne bénéficient que d'une seule saison des pluies de quatre mois, les données concernant les besoins en main-d'oeuvre doivent tenir compte de la chronologie comme de la quantité de main-d'oeuvre nécessaires. Ruthenberg (1976, p: 80) indique que les rendements sont très sensibles à tout retard, fût-ce de quelques jours seulement, dans les activités essentielles. Si tel est le cas, il devient nécessaire de connaître, au moins et à quinze jours près, les besoins en main-d'oeuvre de chaque activité au cours de l'année civile. Une période d'analyse plus courte est peut-être encore meilleure, mais elle devient extrêmement chère du point de vue des calculs. Les disponibilités de toutes ressources suffisamment rares pour pouvoir exercer une contrainte sur la production doivent entrer dans la formulation du modèle de même que les besoins en ressources nécessaires à la production d'une unité de chaque variété (par exemple, les terres arables situées à l'intérieur des limites du village).

Ce modèle peut être analysé dans un contexte de programmation linéaire, sous diverses hypothèses concernant le consentement des cultivateurs à renoncer à une certaine production céréalière en faveur d'activités dont ils attendent un plus grand rendement

¹ On trouvera au chapitre VIII quelques considérations supplémentaires au sujet des estimations concernant une exploitation "typique".

monétaire. Cette méthode sert à identifier les marges disponibles et les contraintes relatives à chacune des ressources de même que le coût d'opportunité au niveau de l'exploitation des ressources rares (intégralement utilisées). Cette analyse indiquera quelle sera l'affectation des ressources en terres et main-d'oeuvre susceptible de maximiser le revenu agricole annuel de l'exploitation dans le cadre des diverses hypothèses concernant les objectifs de production des cultivateurs. Une analyse de sensibilité poussée s'occupera des implications de modifications des hypothèses concernant les prix agricoles, les rendements des récoltes, les besoins en main-d'oeuvre pour l'élevage de bovins et les effets de la traction animale sur les deux derniers éléments.

La méthodologie de programmation linéaire utilisée est simple; toutefois, la valeur des résultats ainsi obtenus dépend dans une très large mesure de la qualité des données. L'on ne disposait pas pour la Haute-Volta de renseignements précis du type nécessaire avant l'été de 1975. Dupont de Dinechin et al. (1969) et RHV-IRAT (1972) contiennent des estimations très approximatives du nombre de "journées-homme de travail par hectare" nécessaires à la production de sorgho et d'arachide. Les chiffres sont avancés sans documentation à l'appui et semblent représenter les estimations du personnel expatrié qui travaillent dans le cadre des stations expérimentales. L'ouvrage volumineux d'Ancey contient des trésors de renseignements scrupuleusement rassemblés sur les aspects économiques de la société Mossi (Vol. III d'ORSTOM, 1975). On a, toutefois, de la peine à en utiliser une grande partie, car les séries présentées correspondent rarement aux données requises dans le cadre conceptuel d'une enquête sur la gestion agricole. Les heures de travail consacrées à des tâches déterminées ne sont pas désagrégées au delà du "soin des champs" et n'ont rien à voir avec les superficies en question. Lahuec (1970) est peut-être l'ouvrage le plus valable que nous ayons rencontré à cet égard. Il a mené une enquête de toute une année sur l'utilisation de ressources dans un village de la Haute-Volta du centre-est durant la campagne agricole de 1968. Les données concernant l'utilisation du terrain, les pratiques agricoles et les revenus sont fort utiles, quoique l'étroitesse de l'échantillon, qui ne comprenait que huit ménages, limite les possibilités d'établir une généralisation. Il est regrettable qu'un manque apparent d'installations d'informatique ait limité l'analyse que Lahuec fait de ses données sur la main-d'oeuvre. Ces dernières ne sont mises en rapport ni avec la surface des champs en question, ni avec le type de culture, ou les tâches dont il s'agissait.

Afin d'obtenir les données requises pour tester efficacement l'hypothèse élaborée dans la section précédente, l'auteur a conçu et mis en oeuvre un projet visant à recueillir sur douze mois des données semi-mensuelles au niveau micro-économique se référant à la production agricole dans la Savane voltaïque. Le projet visait à procurer des données détaillées aussi exactes que possible et recueillies auprès d'un échantillon assez ample pour permettre suffisamment d'observations devant permettre de tirer des conclusions valables d'un point de vue statistique. Outre les valeurs des paramètres nécessaires pour tester l'hypothèse principale, l'étude essaye d'obtenir des données de l'ordre de la gestion agricole sur les rendements, l'utilisation des biens de production achetés, la composition de la main-d'oeuvre dans le ménage et la division du travail, les récoltes et les ventes et l'affectation des différentes superficies de terrain à divers

usage. Ces données, présentées dans les chapitres allant d'un à sept, peuvent fournir une base pour la description des structures agricoles traditionnelles dans la zone de recherche.

La zone des recherches sur le terrain a été choisie suivant des critères explicités au chapitre deux. Ce chapitre détaille également les caractéristiques physiques et géographiques du gîte précis. Le cadre conceptuel de la collecte des données est l'enquête classique sur la gestion de l'exploitation agricole basée sur des entrevues répétées (Collinson, 1972; Norman, 1973a; Shapiro, 1973 et Cleave, 1974). La conception et la réalisation de la collecte des données constituent le sujet du chapitre trois. Celui-ci traite en détail des objectifs et méthodes spécifiques de la collecte des données, du calendrier de recherche, de la formation des enquêteurs, du choix et des caractéristiques de l'échantillon, des données effectivement recueillies et des problèmes de l'organisation de la masse d'informations ainsi acquises sous une forme qui se prête à l'analyse.

Le chapitre quatre examine la disponibilité des différents types de main-d'oeuvre et leur affectation aux différents objectifs pour chaque strate de l'échantillon. L'affectation de la main-d'oeuvre des ménages moyens est définie pour les différentes tâches, les types de travailleur et les produits finals. Le chapitre cinq esquisse les disponibilités en terres et leur affectation à divers usages pour les exploitations moyennes dans chaque couche de l'échantillon. Le chapitre six explore la disponibilité et l'utilisation du capital, traitant le bétail comme un investissement. Le chapitre sept décrit le volume et la nature de la production agricole d'une exploitation moyenne à Tenkodogo en 1976. Le chapitre huit montre comment le modèle de base de programmation linéaire de la production d'une exploitation paysanne à Tenkodogo est construit. Le chapitre neuf donne les résultats des méthodes de maximisation utilisées pour l'emploi du modèle, ceci dans le cadre de diverses hypothèses concernant le niveau souhaité de production céréalière. L'auteur y entreprend une analyse de sensibilité très poussée qui montre les effets que les variations des prix, des rendements et des besoins en main-d'oeuvre exercent sur les solutions optimales. Le chapitre dix introduit la traction animale, ce qui permet d'élaborer un modèle où figure une entreprise mixte comprenant le labourage par boeufs et les ventes de bovins arrivés à maturité. En l'absence d'observations directes au sujet de la traction animale, qui est rarement utilisée dans la zone de l'échantillon, l'effet du labour sur les rendements et les besoins en main-d'oeuvre est emprunté à une étude faisant autorité et effectuée par le personnel partisan de la traction bovine travaillant dans le principal centre de recherche agronomique de Haute-Volta. Le chapitre final conclut que les cultivateurs de Tenkodogo et d'autres zones ont intérêt à confier leurs bêtes aux éleveurs Peuls plutôt que de tâcher de les garder eux-mêmes. L'auteur tâche de démontrer quelles sont les hypothèses d'importance cruciale pour cette conclusion et établit sous quelles conditions l'intensification de l'élevage effectué par des exploitants sédentaires a le plus de chances de réussir.

CHAPITRE 2

LE SITE DES RECHERCHES SUR LE TERRAIN

Ce chapitre traite de la sélection, des caractéristiques et des habitants de la zone de recherche. La première partie est consacrée à l'étude des critères de sélection, à savoir, dans ce cas, les propriétés géographiques qui font d'une région une zone expérimentale appropriée pour permettre la vérification des hypothèses avancées dans le premier chapitre. La zone en question devait se trouver notamment dans une région où l'intégration de l'agriculture et de l'élevage était à la fois technologiquement réalisable et encouragée par les autorités voltaïques. Lors des discussions qui suivirent concernant l'emplacement et les caractéristiques de cette zone, le climat, la densité de la population, les récoltes, les sols, la taille et les maladies des troupeaux furent l'objet d'une attention particulière. La zone de recherche située dans la partie méridionale de la Haute-Volta de l'est semble être représentative d'une grande partie de la Savane ouest-africaine, à une exception près: la densité de la population y est plus élevée que la moyenne. Cependant, ceci pourrait permettre d'éclaircir les problèmes futurs d'autres régions de l'Afrique de l'Ouest.

Les trois dernières parties de ce chapitre sont consacrées à la présentation de chacun des trois groupes ethniques qui habitent la zone de recherche. Il s'agit des peuples Mossi et Bisa, agriculteurs sédentaires, et des Peuls, éleveurs semi-sédentaires. Le peuple Mossi est le groupe ethnique prédominant de la Haute Volta et les méthodes agricoles qu'il utilise ressemblent beaucoup à celles de ses voisins, les Bisa. Les Peul représentent le groupe pasteur principal de toute l'Afrique de l'Ouest.

Critères de Sélection de la Zone de Recherche

Six critères fondamentaux ont été considérés en vue de la sélection de la zone de recherche. Ils sont traités par ordre d'importance. Premièrement, la zone de recherche devait être choisie dans une région de Savane et, de par ses caractéristiques physiques propres, pouvoir se prêter à un choix varié de diverses activités, en particulier l'élevage et la production du mil et des cultures de rente. Ces dernières étaient destinées à offrir aux paysans une source de revenus monétaires autre que l'élevage. Il s'agissait principalement de sélectionner une région qui aurait volontairement choisi l'élevage parmi d'autres entreprises tout aussi viables, plutôt qu'une région pour laquelle l'élevage serait la seule activité agricole susceptible de rapporter un revenu monétaire. D'un autre côté, il fallait trouver une zone assez loin au nord pour permettre la présence de grands bovidés, très proches du zébu. Ces animaux n'ont aucun pouvoir de résistance aux maladies transmises par les insectes vivant dans la plupart des régions méridionales voltaïques.¹ D'un point de vue pratique,

¹En particulier la trypanosomiase. Plus les troupeaux descendent vers le sud, plus il est nécessaire de croiser les grands zébus du Sahel avec des bovidés de races méridionales possédant une immunité naturelle à cette maladie. Moins la race est pure et plus l'animal est petit, moins il devient vulnérable aux maladies. Les petites races du sud, celle des N'Dama par exemple, ont tendance à être mauvaises laitières. Voir G. Williamson et W. Payne (1974), pages 154-155.

il fallait choisir une région qui reçoive plus de 800 millimètres de précipitations annuelles pour les cultures de rente et moins de 1000 millimètres pour l'élevage.¹

Deuxièmement, cette zone devait être sélectionnée dans une région susceptible de susciter l'intérêt du gouvernement dans l'avenir, puisque tel était le but de ce projet. Ainsi, ceci limitait donc l'éventail des possibilités à la zone de l'Etude sur la Production et la Commercialisation du Bétail et de la Viande dans les villages de Haute-Volta, projet financé par l'USAID.² La zone expérimentale devait donc être sélectionnée dans l'un des O.R.D de Kaya, Koupéla ou Fada N'Gourma.³ Ceci correspond à peu près à la partie est du pays à l'exclusion des régions septentrionales. La zone expérimentale devait être située près de l'un des bras du fleuve Volta, puisque une fois l'onchocercose éliminée, ces terres sont appelées à devenir un jour un lieu de prédilection pour le développement des programmes agricoles subventionnés par le gouvernement. Cependant, il fallait trouver un endroit où les méthodes traditionnelles d'agriculture étaient pratiquées; en effet, l'étude d'un village pilote pourrait amener à des conclusions qu'il serait impossible de généraliser aux autres régions.

Troisièmement, la région choisie devait comprendre des villages de groupes ethniques variés, situés à une distance raisonnable les uns des autres. Il a été décidé que la distance entre chaque avant-poste d'enquêteurs ne devait pas dépasser vingt cinq kilomètres pour permettre à l'auteur d'exercer une surveillance simultanée de tous les postes. Le but était d'isoler les caractéristiques des systèmes agricoles qui pourraient être attribuables aux coutumes ou traditions ethniques plutôt qu'aux propriétés du terrain.⁴

¹J'entends par ceci non pas nier toute existence d'activités reliées à l'élevage et aux cultures de rente hors de cette zone de précipitations, mais simplement sélectionner pour ces recherches une région où chacune de ces activités pourrait être l'occupation principale d'une famille rurale.

²En ce qui concerne l'application pratique de ce projet, le début des opérations est prévu pour 1977. L'objectif est d'encourager le développement de l'élevage chez les villageois sédentaires des régions de la Savane.

³Le sigle "O.R.D." sera utilisé dans ce monographe pour "Organisme Régional de Développement". Il y a, en Haute-Volta, onze O.R.D. sous la direction du Ministère du Développement Rural qui dirige également le Service de l'élevage. Dans la plupart des cas, les O.R.D. reçoivent une aide technique et financière très importante de l'une des nombreuses agences de financement étrangères. Comme tout fonctionnaire de la bureaucratie voltaïque, le directeur de l'O.R.D. d'une région est directement responsable devant le préfet de cette même région.

⁴L'idée est que deux ou plusieurs groupes ethniques exploitant les mêmes sols, les conditions atmosphériques et le milieu étant les mêmes, développeront des techniques agricoles semblables, à quelques différences près d'ordre coutumier et traditionnel. Il est indéniable cependant que, très souvent, les coutumes et traditions à l'intérieur d'un groupe ethnique donné reflètent une adaptation, consciente ou inconsciente, à l'environnement.

Quatrièmement, la zone de recherche devait être reliée à une ville principale par une route convenable; ceci pour s'assurer que le système agricole étudié ait la possibilité d'écouler les produits de ses cultures vivrières, de rente et de son élevage.¹

Cinquièmement, il semblait souhaitable de choisir une région sur laquelle il existait quelques données préalables, pas au point cependant de supprimer tout l'intérêt de cette étude. Des travaux de recherches considérables ayant été effectués par des chercheurs français dans la partie centrale du Plateau Mossi, par exemple, il semblait plus justifié de développer des recherches dans d'autres régions du pays.²

Caractéristiques de l'Emplacement de la Zone de Recherche

La zone de recherche se trouve dans la sous-préfecture de Tenkodogo, située à l'intérieur du Département Centre-Est du pays (voir Schéma 2.1).³ L'ensemble de la région expérimentale d'où certains villages ont été sélectionnés, et à l'intérieur de laquelle les entrevues ont eu lieu par la suite, s'étend sur 450 kilomètres carrés, dans un rectangle d'environ trente kilomètres de long et quinze kilomètres de large (voir Schéma 2.2). La ville de Tenkodogo est située à peu près au milieu de la limite orientale du rectangle.

En ce qui concerne la composition ethnique, la région comprend, à quelques exceptions près, des paysans Mossi et Bisa et des éleveurs Peuls. Les Mossi sont plus nombreux au nord et à l'est de la région, alors que les Bisa se trouvent au sud et à l'ouest. Les Peuls sont dispersés dans toute la région en groupements isolés. La zone de recherche proprement dite, pour laquelle nous ne disposons d'aucunes mesures précises, est délimitée par les contours du canton de Ouéguédo et de ses environs où les Mossi prédominent et par Loanga, à majorité Bisa.⁴

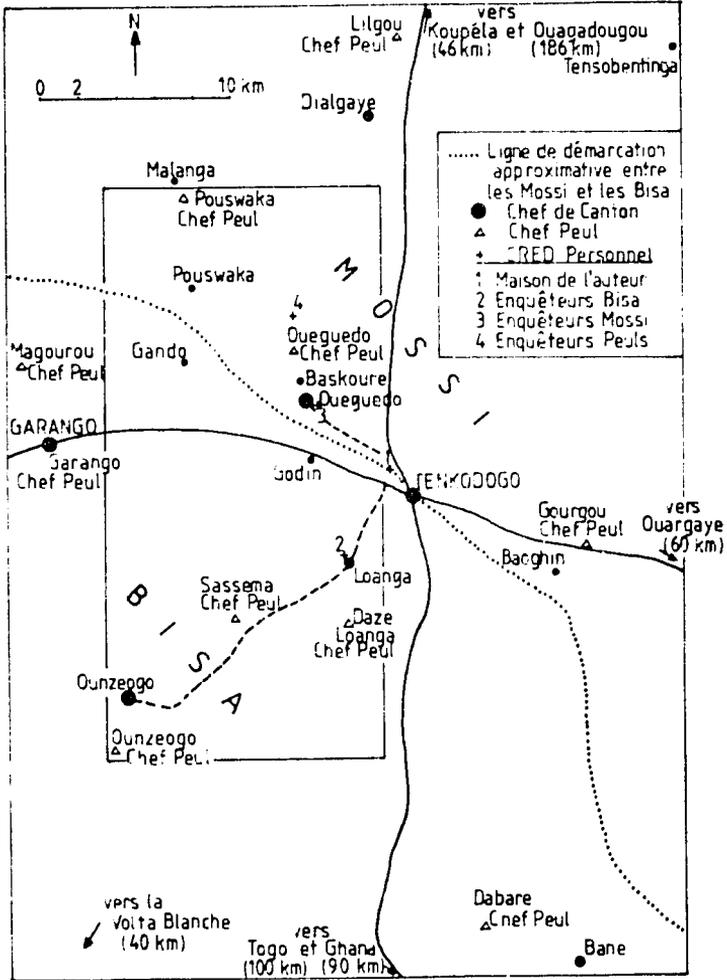
¹L'une des propriétés caractéristiques de l'élevage est qu'il s'adapte particulièrement bien aux régions éloignées, sans accès routier. Il est toujours facile de déplacer des troupeaux, mais le marché des céréales et des légumes est très sensible à la disponibilité des moyens de transport.

²La plus notable de ces études est l'étude interdisciplinaire intitulée *Inquiry on Mossi Migration*, O.R.S.T.O.M. (1975) en trois parties et six volumes. Il convient de citer également les travaux de Mesnil (1970) sur l'échec de l'expérience effectuée au début des années soixante sur la traction animale SATEC.

³La préfecture du centre-est correspond exactement aux limites de l'O.R.D. "Koupéla", ainsi nommé parce que le siège social de l'O.R.D. se trouve dans la sous-préfecture de Koupéla.

⁴Outre les cantons de Loanga et de Ouéguédo, selon la décision des autorités voltaïques, l'ensemble de la zone de recherche comprend les villages de Pouswaka et Gando qui, pour des raisons politiques, dépendent directement du chef de Tenkodogo. Ces villages font partie de la région de l'agglomération de Ouéguédo géographique-ment et économiquement parlant, et sont en fait rattachés de Tenkodogo par le village de Ouéguédo. Etant donné que de nombreux éleveurs Peuls qui gardent les troupeaux de certains paysans de Ouéguédo vivent dans cette région, celle-ci a donc été incluse dans l'ensemble de la zone de recherche. Ceci rend l'utilisation des données secondaires plus difficile, les renseignements obtenus sur Pouswaka et Gando étant très souvent groupés dans les totaux effectués pour le canton de Tenkodogo.

SCHEMA 2.2 FRONTIERES ETHNIQUES ET ZONE DE RECHERCHE



Le Tableau A.3 de l'Annexe A contient une estimation de la population de l'ensemble de la zone de recherche pour l'année 1976. D'après ces chiffres il y a, dans l'ensemble de la zone de recherche, environ 37% de Mossi, 59% de Bisa et 4% de Peuls sur une population de près de 19.000 habitants. Dans les cantons de Loanga et de Ouéguédo proprement dits (à l'exclusion de Fouswaka et de Gando) les Peuls représentent environ 3% de la population. La densité de la population du canton de Ouéguédo (Mossi) est très élevée, à savoir 95 habitants au kilomètre carré. Le canton de Loanga (Bisa) a la densité de population la plus basse avec 36 habitants au kilomètre carré, principalement à cause de la présence de vastes étendues à population clairsemée le long des rives orientales de la Volta Blanche. La densité globale de la population de la zone de recherche atteint environ 41 habitants au kilomètre carré.

La ville de Tenkodogo comprend environ deux tiers de Bisa et un tiers de Mossi. Le dirigeant traditionnel du centre-est de la Haute-Volta, le chef de Tenkodogo, est l'un des trois rois Mossi. Avec sa population de 8000 habitants, la ville est un chef-lieu de préfecture du gouvernement de la Haute-Volta. Tous les trois jours, il s'y tient un marché public auquel se rendent de nombreuses personnes de Ouéguédo et de Loanga. Ces villages se trouvent respectivement à huit kilomètres au nord-ouest et cinq kilomètres au sud-ouest.

La construction d'une route carrossable, utilisable par tous les temps, traversant la ville et reliant la frontière togolaise (100 kilomètres au sud) à la capitale Ouagadougou (185 kilomètres au nord-ouest), fut achevée en 1974. Tenkodogo se trouve à un carrefour ethnique de la Haute-Volta, la région chevauchant l'extrême limite sud du "Plateau" Mossi, à savoir la zone d'orientation nord-ouest/sud-est qui traverse la Haute-Volta et comprend la plus grande partie de la population Mossi. Le territoire de Gourmantché commence à quelques kilomètres à l'est de la ville.

La région autour de Tenkodogo, située à 700 kilomètres de la côte du Ghana à la même longitude qu'Accra, est bien représentative de la Savane. On y trouve principalement des arbres à feuilles caduques qui résistent bien aux incendies.

Après la saison des pluies, la région se couvre d'un riche tapis d'herbes et en particulier de fourrages de très bonne qualité tels que l'*Andropogon Gayanus* dans les endroits plus humides (Benoit, 1974, pages 20-23). Les herbes dépassent rarement un mètre de haut et les feux de brousse ravagent souvent de vastes régions pendant la saison sèche. Les manguiers et les arbres de Karité y poussent en abondance.

La zone de recherche est principalement orientée vers l'agriculture. En cas de conflit entre celle-ci et l'élevage, c'est en général ce dernier qui en souffre le plus (comme nous allons le voir). La majorité des habitants de la région tirent leurs ressources pécuniaires de la vente du produit de leurs récoltes plutôt que de l'élevage, même si ce dernier comprend l'élevage de volaille (O.R.S.T.O.M., 1975, II (3), Schémas 17 et 18).

La pluviosité de cette région est suffisamment élevée pour permettre l'exploitation de cultures de rente. Sur une période de

25 ans, la moyenne des hauteurs pluviométriques annuelles a atteint 950 mms en 80 jours de pluie.¹ Le principal facteur limitatif, en ce qui concerne les cultures de rente, semble être la pauvreté des sols. Les sols des régions extrême-nord de l'ensemble de la zone de recherche se composent typiquement d'argile et de sable recouverts d'une mince strate de sol ferrugineux tropical. Au sud, les sols sont noirs et se composent de mélanges d'argile d'origine granitique et de sable recouverts de plus de 30 pour cent d'argile.² Des sols jadis fertiles ont été appauvris dans toute la région par une exploitation intensive avec très peu d'engrais et une pratique insuffisante du système de jachère. Les produits agricoles les plus couramment vendus sont l'arachide, le riz des terres basses, les légumes et le sorgho rouge.

Les principales cultures vivrières sont le mil pennisetum (ou petit mil) (produit principal), le niébé et une variété d'arachide du pays qui ressemble au pois-chiche une fois décortiquée. Le maïs est cultivé en petites quantités, sur des lopins de terre enrichis aux engrais organiques. Le manioc y est cultivé également en petite quantité pour parer à l'éventualité de récoltes déficitaires. La production céréalière globale est plus que suffisante dans la région de la zone de recherche en période de précipitations moyennes, comme l'indique le Tableau 2.1. Il se peut cependant que par goût ou par soucis économique, les exploitants choisissent de produire du sorgho rouge et du riz en échange du petit mil cultivé dans d'autres régions. Le bon sens considère la région de Tenkodogo comme un potentiel "panier à pain" pour l'O.R.D. de Koupéla (Garey et Storm, 1972).

Le Tableau 2.2 offre une estimation quantitative du bétail vif de la région. Il convient de se référer avec prudence à ces chiffres, aucune étude systématique n'ayant été effectuée, à la connaissance de l'auteur, en ce qui concerne la taille du bétail vif de la région expérimentale.³ La densité des troupeaux pour l'ensemble de la zone de recherche est d'environ neuf têtes par kilomètre carré. Ceci revient environ à une pièce de bétail pour cinq habitants. Le canton de Loanga, avec ses vastes étendues presque dépeuplées de la vallée de la Volta Blanche, a la densité des troupeaux la plus élevée. Les chiffres obtenus sont comparables

¹Jeune Afrique (1975) pages 14-15. En 1976, la hauteur pluviométrique enregistrée était inférieure à 800 mms pour 56 jours.

²Données de cartes géologiques régionales au 500.000ème de l'O.R.S.T.O.M. Voir O.R.S.T.O.M., (1968).

³D'après le recensement d'un certain nombre de troupeaux de la région de Ouéquédo-Pouswaka (voir plus loin dans ce document), la taille moyenne des troupeaux attendrait 28 têtes. Ces chiffres, multipliés par les 52 familles Peules/le seul groupe pastoral de la région) enregistrées sur les feuilles d'impôts de la région, donne 1.456. Etant donné le degré élevé d'inexactitude propre à ce genre de calculs, il est étonnant que ces résultats soient si près du chiffre de 1.440 enregistré par le Service de l'Élevage et reporté au Tableau 2.2.

TABLEAU 2.1

ESTIMATIONS DE BON SENS DU VOLUME ET DE LA CONSOMMATION DE LA PRODUCTION CEREALIERE DANS LA REGION DE TENKODOGO (calculées sur une année de précipitations moyennes)

<u>Résultat Brut de la Production</u>	<u>Sous-Préfecture</u>	<u>O.R.D. de Koupéla</u>
Mil	10.400	18.000
Sorgho blanc et rouge	16.700	40.100
Maïs	1.500	4.000
Riz (non décortiqué)	1.200	8.700
Total pour les céréales	29.800	70.800
Quantité estimée nécessaire à la consommation de la région (1976)	22.200	76.600
Excédent potentiel pouvant être vendu	7.600	-5.800

SOURCES: Les données de base pour 1972 viennent de A. Garey et L. Storm (1972) page 34. Ces chiffres sont calculés chaque année selon un taux d'accroissement de 2% qui peut être considéré comme le taux d'accroissement global de la population voltaïque pendant les années soixante-dix (Jeune Afrique, 1975, page 22). Ceci suppose une augmentation de la production proportionnelle à l'accroissement de la population, ce qui n'est peut-être pas du tout le cas. Ces chiffres ont seulement été cités comme un exemple des estimations de bon sens.

aux estimations nationales effectuées pour l'année 1974 et qui indiquaient 6,3 têtes par kilomètre carré dans la Savane méridionale et 12 têtes dans la Savane centrale (Tableau A.1, Annexe A). Selon le même système de classification régionale, Tenkodogo tomberait près de la ligne de démarcation séparant la zone centrale des régions méridionales. Ainsi, nous pouvons donc conclure que la densité du cheptel vif de la zone de recherche est à peu près moyenne.

La région de Tenkodogo est souvent infestée par des insectes porteurs de trypanosomiase. Pour cette raison, la plupart des bovins sont le produit de croisements de races, avec prédominance des races de petits bovidés qui résistent à la trypanosomiase. La présence de la mouche tsétsé n'apparaît que dans la partie méridionale de l'ensemble de la zone de recherche, près de la Volta Blanche. C'est également dans cette région que des cas d'onchocercose ont été enregistrés parmi la population humaine.¹

En somme, la zone de recherche est par bien des aspects représentative de la ceinture de la Savane soudanaise qui coupe l'Afrique de l'Ouest juste au sud du Sahel. En tant que zone principale de cultures de rente, cette région serait un peu trop sèche pour être rentable, cependant son agriculture lui permet de se suffire à elle-même et de disposer d'un petit surplus pendant les années de précipitations moyennes.

Les précipitations enregistrées pour 1976 à la station sur le terrain de l'O.R.D. à Tenkodogo étaient considérablement inférieures à la moyenne, en particulier pendant la période critique allant de la fin juillet jusqu'au début août (Tableau A.4, Annexe A). D'un autre côté, les pluies furent très abondantes en septembre et octobre, ce qui nuit à la pollinisation des épis de mil, diminuant ainsi la formation de graines sur chaque plante (Ibid.). Pendant la récolte de 1976, bon nombre d'habitants de la zone de recherche étaient persuadés, ce que les faits ont confirmé par la suite, que l'année 1977 serait déficitaire et que la plupart des familles de paysans seraient obligées soit de diminuer considérablement leur consommation, soit d'acheter des céréales à l'extérieur.

En ce qui concerne la densité relativement élevée de la population (avec 41 habitants au kilomètre carré), la zone de recherche n'est peut-être pas représentative de la région de Savane prise dans sa totalité, par opposition à la Haute-Volta en particulier. Cependant, ce sont précisément les problèmes liés à la densité de la population qui aggravent les difficultés que doit affronter le développement de l'élevage dans les régions de la Savane. Etant donné que la densité de la population de la Savane est appelée à augmenter à l'avenir, c'est dans ce type d'environnement que les contraintes relatives à l'accroissement de la production de bétail dans les régions méridionales doivent être déterminées.

Les trois dernières parties de ce chapitre sont consacrées à l'étude de quelques-unes des caractéristiques principales des trois groupes ethniques habitant la zone de recherche. Il s'agit des Mossi, des Bisa et des Peuls.

¹Voir Annexe B, Schéma B.1 pour le rapport entre la zone de recherche et les programmes de contrôle de l'onchocercose.

TABLEAU 2.2

ESTIMATION DE LA TAILLE ET DENSITE DU BETAIL VIP PERMANENT
DE LA ZONE DE RECHERCHE EN 1975.

	(a) No. de Bovins	(b) Densité Approx. du Chep- tel en Tête/ km ²	(c) Nombre Approx. de Têtes de Bovins par Habi- tant Permanent	(d) Révision de l'Esti- mation Déductive pour la Totalité du Chep- tel en Saison Sèche, y Compris les Bêtes de Passage
Canton de Ouéguedo Proprement Dit	480	8	0,09	480 (8,6/KM ²)
Ensemble de la Région de Ouéguedo (Canton et Villages de Pouswaka et Gando)	1.440 ^e	8,6	N.A	1.440 (8,6/KM ²)
Canton de Loanga et Ses Environs	2.630	9,3	0,26	4.000 (14,2/KM ²)
Ensemble de la Zone de Recherche (Défini au Schéma 2)	4.070	9	0,21	6.200 (13,8/KM ²)
O.R.D. de Koupéla	85.000	9,6	0,24	133.000 (14,7/KM ²)
Haute-Volta	2.500.000	9,5	0,43	2.602.000

SOURCES:

(a) Données fournies sur le terrain par le bureau du Service de l'Élevage de Tenkodogo et le siège social de Ouagadougou.

(b) Les régions ne sont qu'approximatives. Les chiffres décimaux ne sauraient impliquer que les estimations sont exactes jusqu'à la première décimale, mais permettent plutôt de fournir des chiffres comparables aux données nationales.

(c) En ce qui concerne la population humaine, voir le Tableau A.3 de l'Annexe A (chiffres diminués pour 1975).

(d) Estimation déductive seulement, basée sur les données du Service de l'Élevage et selon lesquelles il y avait encore dans l'O.R.D. 45.000 animaux de pas sage en 1975, y compris ceux réfugiés du nord, en comparaison avec un cheptel vif permanent de 85.000 bovins.

(e) Dans une communication antérieure, l'auteur indiquait 1.230, chiffre directement tiré de rapports d'employés sur le terrain du Service de l'Élevage. Cette différence provient probablement de l'inclusion dans les calculs statistiques d'une région plus grande.

Les Mossi de Ouéguédo

Le peuple Mossi est le groupe ethnique le plus important de la Haute-Volta. Il représente presque la moitié de la population voltaïque qui s'élève à six millions d'habitants (Jeune Afrique, 1975, pages 22-26). Ouéguédo est l'un des cantons de l'extrême sud-est de l'ancien empire Mossi; les Bisa se trouvent au sud et à l'ouest, et Yana et Gourmantché sont situés à l'est, de l'autre côté de Tenkodogo.

L'empire Mossi est composé de trois royaumes vaguement apparentés, dont celui de Tenkodogo. Les Mossi ont un système social hiérarchique et portent à leur chef un respect certain. Le canton est l'unité de base de ce gouvernement, inspiré à la fois des traditions Mossi et du système européen. Le chef de canton est couronné par le roi Mossi, bien que sa nomination officielle soit la prérogative des autorités voltaïques. En pratique, le gouvernement consulte les autorités traditionnelles et les anciens du village avant de désigner le chef du canton. Celui-ci est nommé à vie.

Habituellement, mais pas toujours, la succession du chef de canton est assurée par le fils aîné de la première femme de ce dernier. Si le fils aîné est jugé inacceptable par les anciens du village, c'est le fils suivant de la même mère qui est alors considéré pour remplir ces fonctions. Théoriquement, n'importe quel homme de la région est éligible. En pratique, les candidats sont choisis seulement parmi les descendants de la famille de l'ancien chef.

Le chef de canton, dans les régions Mossi, jouit d'une autorité considérable sur ses sujets. A Ouéguédo, les fonctions civiles du chef de canton comprennent la collecte des impôts et l'administration de la justice traditionnelle pour les questions de droit civil, de mariages, d'héritages et de querelles à propos des terres. C'est lui qui propose à l'administration centrale les candidats pour les postes de chefs de village. Il est le "propriétaire" de toutes les terres du canton et en distribue l'usufruit aux chefs de village qui en retour le distribuent aux familles. Le chef du canton de Ouéguédo est également le chef du village de Ouéguédo, de même que le chef du canton de Loanga est à la tête du village de Loanga.

Bien que le chef de canton puisse théoriquement reprendre à n'importe quelle famille son exploitation traditionnelle, il use très rarement de ce droit si les terres sont cultivées. Une fois plantées, les cultures sont la propriété de l'agriculteur. Laisser une terre en jachère pendant plus d'un an représente un certain danger; en effet, le paysan court le risque de voir d'autres membres d'une famille adresser au chef de canton une revendication pour la terre en question. Le chef de canton est alors en droit de redistribuer la parcelle de terrain et peut très bien user de ce droit sur le conseil du chef de la famille intéressée. Ceci représente un véritable danger lorsque les lots de terrain se trouvent à l'intérieur ou près du village; il existe en effet des rivalités acharnées entre les familles d'un même village ainsi qu'entre les jeunes hommes d'une même famille à propos de ces terres.¹

¹D'après l'ORSTOM, Ouéguédo est classée parmi les régions ayant plus de 40% de leurs terres occupées. Voir ORSTOM (1975), II, (3), Schéma 9.

L'auteur n'a remarqué aucune terre en jachère dans le centre du village de Ouéguédo pendant la campagne agricole des années 1976 et 1977. De plus, d'après certains membres de la zone expérimentale, les champs villageois auraient été cultivés sans discontinuité du plus loin qu'il se souviennent. La petitesse des tiges et des épis du mil obtenus reflètent l'appauvrissement du sol des champs villageois. Les contraintes qui s'exercent sur les ressources de la terre ont obligé la plupart des familles du village de Ouéguédo à cultiver des "champs de brousse" plus loin, à l'écart du centre. Eloignés habituellement de trois à neuf kilomètres de la concession paysanne, ils sont beaucoup plus grands que les champs du village. Etant donné qu'il existe beaucoup moins de rivalités en ce qui concerne les champs de brousse, les paysans héritent beaucoup moins à les laisser en jachère. Alors que le système de rotation des cultures est rarement pratiqué, les résultats d'études préliminaires indiquent que les champs de brousse sont généralement laissés en jachère pendant plusieurs années après avoir été cultivés pendant trois à cinq ans.

La structure familiale chez les Mossi reflète leur respect pour l'autorité. Généralement, celle-ci se compose du frère aîné d'une lignée, de ses femmes, de ses fils, de leurs femmes et enfants, de ses filles non mariées, de ses plus jeunes frères et de leurs femmes et enfants, à l'exception des filles déjà mariées. Cette société étant polygame, ce groupe peut atteindre des proportions assez importantes. L'âge relatif d'un demi-frère est déterminé par l'ordre de préséance du mariage de la mère du frère en question. L'âge relatif d'un cousin, dans ce contexte, est déterminé par la préséance de l'âge du père de l'enfant. Ainsi, si le père d'un garçon est plus jeune que le vôtre, il devient votre petit cousin même s'il est votre aîné de vingt ans. Le chef d'une telle unité familiale est l'autorité principale en ce qui concerne les terres de la famille et les mariages et ses décisions engagent tous les membres de la famille.

Il existe à l'intérieur de cet ensemble familial une unité plus fondamentale dont le rôle est de décentraliser l'autorité en ce qui concerne les décisions relatives à la production. Le terme "famille" est alors à prendre dans le sens de ménage ce qui, à Ouéguédo, représente généralement les individus résidant à l'intérieur d'une même concession. Ceci est très commode pour l'étude des méthodes de production, la concession étant une unité facile à dénombrer du point de vue de l'isolement de la main-d'oeuvre affectée à un type de champ donné. Au cours de cette étude, le ménage représente l'ensemble des individus nourris par les mêmes récoltes et devant travailler dans les champs collectifs du chef de ménage. Pendant la période de croissance des cultures, c'est le chef de ménage, dans les régions Mossi (Zak'Soba), qui répartit les tâches à effectuer par tous les membres de la communauté ménagère pendant toute la journée (avant le lever du soleil et jusqu'à trois heures de l'après-midi). Ceci implique qu'il est possible de déterminer avec exactitude les activités de tous les membres du ménage, ceci pour la majeure partie de la journée, en interrogeant son chef qui fait office de directeur de la production. Pendant la journée, les membres du ménage travaillent en général dans les champs du chef de ménage qui sont des champs collectifs dans le sens où tout le monde participe à leur exploitation et se nourrit du fruit de leurs cultures.

Les membres du ménage sont libres de cultiver leur lopin personnel après trois heures de l'après-midi, sauf pendant les périodes où la demande de main-d'oeuvre est plus élevée, auquel cas tous travaillent dans les champs collectifs jusqu'à la tombée de la nuit. Les lopins personnels contiennent très souvent des cultures de rente. Les produits des champs collectifs appartiennent au chef de famille qui peut les distribuer parcimonieusement à ses femmes comme bon lui semble. Les produits des champs individuels appartiennent à ceux qui les cultivent. Il arrive souvent que le chef de ménage envoie sa femme vendre les produits des champs collectifs au marché et lui permette de garder une commission. Les femmes peuvent également se faire de l'argent, pour elles-mêmes et leurs enfants, en vendant des noix de Karité ou des produits alimentaires de transformation tels que la bière de mil.

En période de demande extrême de main-d'oeuvre, les exploitants ont recours à "l'appel de main-d'oeuvre" (Sosoaga), principe fondamental du système social et économique Mossi. Le chef de ménage invite ses amis et voisins à venir l'aider à cultiver ses champs. Ceci est particulièrement courant à l'époque du sarclage et de la récolte. Le chef de ménage qui envoie de telles invitations assume ainsi certaines obligations envers ses invités, ce qu'il exprime symboliquement en leur offrant des quantités importantes de bière de mil, et quelquefois de nourriture, après le travail. Un homme envers qui de nombreuses obligations ont été contractées (dans le cas par exemple du futur gendre obligé de travailler pour ses futurs beaux-parents) et qui a la possibilité d'accéder à une provision de sorgho rouge pour la fabrication de la bière de mil, possède un pouvoir considérable sur les moyens sociaux de production.

Le patrimoine, dans la société Mossi de Ouéguédo, se transmet de père en fils aîné. S'il n'y a pas de fils, l'héritage revient au frère aîné le plus proche. Le patrimoine ainsi transmis comprend non seulement la terre et le troupeau dont le défunt avait la charge, mais aussi la responsabilité des jeunes frères et enfants du défunt. Ceci a pour conséquence d'obliger les jeunes frères à demander au chef de l'ensemble de la famille ou bien au chef du village qu'un lopin personnel leur soit accordé. Le phénomène de migration vers les régions côtières, très répandu chez les jeunes gens Mossi, peut s'expliquer par leur désir d'échapper à l'autorité paternelle prédominante et aux contraintes relatives à la terre. D'après l'étude française définitive sur la migration Mossi et Bisa avaient quitté leur région natale (O.R.S.T.O.M., 1975, II (2), page 49). En ce qui concerne l'ensemble du Plateau Mossi, environ quarante pour cent des jeunes gens âgés de 20 à 24 ans avaient quitté la région (Ibid., p: 50). La plupart du temps, les migrants sont de jeunes célibataires - 80 pour cent ont moins de 25 ans - qui cherchent à gagner de l'argent pour retourner ensuite dans leur pays d'origine pour se marier et s'installer (Ibid., pages 65-76). Il en va de même pour Ouéguédo où un grand nombre de chefs de ménages ont vu plusieurs de leurs fils quitter la région pour la Côte-d'Ivoire. En ce qui concerne la région de Ouéguédo, selon les estimations de cette étude française pour l'année 1973, 45 pour cent des hommes de 15 à 39 ans étaient absents, pour les mêmes raisons (O.R.S.T.O.M. (1975), II (3b), Schéma 4).

Les ressources pécuniaires des paysans Mossi sont modestes, comme c'est le cas pour la plupart des communautés rurales de la Savane d'Afrique de l'Ouest. A ce sujet, des données détaillées ont été recueillies pour l'année 1974 sur la communauté Mossi de Zorgho, située à 50 kilomètres au nord de la zone de recherche (O.R.S.T.O.M. (1975), III, pages 84-86). D'après ces chiffres, le revenu net monétaire annuel moyen s'élevait à 28.324 F.CFA par ménage.¹ Vingt-sept pour cent de ce total provenaient de la vente de denrées alimentaires non transformées.² Le tiers environ des revenus monétaires provenait de versements effectués par des parents travaillant loin du village. Le produit net des ventes de bétail, de viande et de poisson s'élevait à 7 pour cent du revenu.

Les familles de paysans Mossi sont très susceptibles en ce qui concerne la possession de bovins. Alors que de nombreux ménages en possèdent, l'état des troupeaux familiaux reste habituellement un secret bien gardé. D'après certaines conversations avec des paysans, il y aurait trois raisons principales à cet état de choses. Premièrement, il en va de même pour la taille des troupeaux que pour les épargnes familiales. Ces chiffres sont des secrets transmis de père en fils aîné. Souvent, les femmes de la famille ne connaissent pas (ou ne sont pas supposées connaître) le nombre de têtes de bétail du troupeau. Deuxièmement, l'impôt sur les troupeaux s'élève à 200 F.CFA par tête de bovin. Il n'existait pas d'impôt sur les chèvres et les moutons en 1976. Le paysan moyen éprouve autant d'enthousiasme à l'idée de laisser un étranger examiner la taille de son troupeau qu'un américain engagé dans une profession libérale à celle de recevoir la visite de l'inspecteur des finances (pour les mêmes raisons, dans la plupart des cas). Troisièmement, les membres d'une société communautaire telle que celle des Mossi, n'aiment guère fournir des renseignements qui pourraient arriver aux oreilles de leurs voisins au sujet de leur fortune relative. Ils craignent que de tels renseignements n'excitent la jalousie de ces derniers ou ne les incitent à leur réclamer davantage de faveurs.

De nombreux paysans Mossi de Ouéguédo possèdent des bovins; cependant, d'après les recherches de l'auteur, aucun d'eux ne garde de bovins à l'exploitation pendant l'année.³ Les bovins sont généralement confiés aux éleveurs Peuls qui les gardent à l'extérieur du village au cours de la majeure partie de l'année.⁴ Malgré les efforts de l'O.R.D., l'emploi de bovins pour la traction animale n'avait pas encore fait d'apparition significative dans le canton en 1976.

¹A l'époque des entrevues de 1976-77, 240 F.CFA = 1 dollar US, en moyenne.

²Deux pour cent du total provenaient de la vente du sorgho et du mil.

³Les estimations de la taille des troupeaux du peuple Mossi feront l'objet d'une prochaine section.

⁴Delgado (1977) traite d'une manière approfondie de la nature de ces relations.

D'un autre côté, la plupart des familles gardent des moutons et des chèvres au village pendant toute l'année. Leurs excréments sont presque toujours utilisés pour fertiliser les champs près de la concession. Pendant la saison des pluies, ces animaux sont attachés à des pieux, dans le village, à l'écart des récoltes sur pieds. Ils broutent les herbes qu'ils peuvent atteindre. Après la récolte du mil en novembre, ses tiges sont tressées pour la fabrication de clôtures qui seront installées autour des jardins. A cette époque, les petits ruminants sont détachés et les cochons libérés de leur enclos pour aller se nourrir de chaumes. Pendant la saison sèche, les petits ruminants sont nourris d'arachides, de tiges et de feuilles de niébé amassées hors de leur portée sur des plate-formes ombragées faites de paille et de bois. Le son, après brassage de la bière de mil, est habituellement donné aux cochons.

A première vue, la société Mossi de Ouéquédo apparaît comme une culture paysanne basée sur la propriété de petites parcelles de terrain, et principalement orientée vers la production de cultures vivrières, à laquelle viennent s'ajouter quelques cultures de rente en petites quantités. Ces dernières sont vendues avec le surplus de poulets et de grains, et le produit de cette vente est destiné à fournir les ressources nécessaires au règlement de besoins fondamentaux tels que les impôts et les médicaments. Pendant la saison des pluies, de mai à octobre, le village de Ouéquédo proprement dit apparaît comme une agglomération diffuse de concessions emmurées, perdues parmi les hauts pieds du sorgho cultivé à l'intérieur du village. Chaque concession comprend plusieurs huttes et une petite plantation de maïs autour du mur extérieur. Derrière le maïs, un mélange de sorgho rouge, de petit mil et de niébé est planté sur une surface d'environ cinq mille mètres carrés. Il est possible de voir, d'un bout à l'autre du village, des membres de la concession cultiver du petit mil, du niébé, des arachides et des pois chiches sur de petits lopins de formes irrégulières, situés généralement à l'écart de ses murs. Les terres basses offrent un paysage de petites rizières, de cultures d'igname et de manioc, de manguiers et une proportion énorme de terres en jachères contrairement aux autres régions du village.

Pendant la saison sèche, de novembre à avril, la masse verte des plantations de sorgho et de mil fait place à une énorme étendue en friche de monticules désolés où seules subsistent les racines des pieds de mil. L'air est épais, l'atmosphère est lourde d'une poussière qu'un vent sec du nord-est ne cesse d'agiter. Les eaux de surface disparaissent bientôt dans la terre qui se fend, et les puits du village tarissent. Il est commun de voir à cette époque les femmes du village porter sur leur tête, pendant plusieurs kilomètres, de lourdes cruches de terre cuite remplies d'eau. Ce liquide brunâtre provient de trous fraîchement creusés dans les terres boueuses des bas-fonds ou paissent occasionnellement quelques troupeaux de bêtes amaigries, en quête de nourriture le long des cours d'eau asséchés. Les bovins sont conduits par des éleveurs Peuls dont l'apparence est très différente de celle des paysans avec leurs longs boubous ocres et leurs chapeaux de paille en forme de cloche. Ils errent à travers les champs du village en quête d'une pâture rare. Il est courant de voir les éleveurs se précipiter à l'avant du troupeau pour tenir les bêtes à l'écart des feuilles appétissantes du petit jardin potager d'un paysan, protégé seulement par une mince clôture en tiges de mil tressées. Pendant ce temps, les paysans surveillent leur

jardin d'un oeil circonspect, tout en tressant la paille dans l'ombre fraîche d'un arbre, réfléchissant peut-être déjà aux plantations de l'année à venir.

Les Bisa de Loanga

La population du canton de Loanga se compose de trois pour cent d'éleveurs Peuls et de quatre-vingt-dix-sept pour cent d'exploitants paysans (Tableau A.3, Annexe A). Ces derniers représentent un peu moins de cinq pour cent de la population de la Haute-Volta (Ibid., Tableau A.2). Ils occupent la région à l'est de Tenkodogo et jusqu'à Toga ou le Ghana au sud. Jadis, le village de Loanga était la capitale du peuple Bisa. Puis, selon la légende, le chef Bisa fut surpris par des guerriers Mossi un jour de marché. L'héritier du chef réussit à s'échapper dans les collines à vingt kilomètres à l'est, près de Garango. La dynastie qu'il y fonda subit encore de temps en temps les manifestations hostiles du chef Mossi de Tenkodogo à l'époque de la conquête française, vers le tournant du siècle. Les Bisa de Loanga, cependant, restèrent sous l'empire de la colonisation des Mossi de Tenkodogo et du moins d'après les apparences extérieures, imitèrent un grand nombre de leurs habitudes. L'auteur a remarqué que les paysans de Loanga parlaient souvent le Moré entre eux plutôt que le Bisa.¹ Malgré cette apparence extérieure de similitude en ce qui concerne les usages institutionnels, il existe cependant des différences de personnalités très prononcées entre les Mossi de Ouéguédo et les Bisa de Loanga.

Dans cet esprit, les Bisa ont adopté le système Mossi de chef de canton, encouragés par le gouvernement colonial français et plus tard par les autorités voltaïques qui attribuèrent au chef de canton Bisa les mêmes pouvoirs juridiques dont jouissait son collègue Mossi. Néanmoins, l'attitude des sujets à l'égard de leur chef est très différente chez ces deux peuples. La parole du chef de canton Mossi fait loi. Les habitants de Loanga répondent souvent à l'appel de main-d'oeuvre du chef par respect personnel pour l'homme. Alors que les paysans Mossi, comme les Bisa, saluent leur chef en se prosternant au sol lors des assemblées, les Bisa le tutoient ce qui, chez les Mossi, serait considéré comme une grave insulte. Il est probable qu'un chef Mossi jouirait d'une plus grande liberté d'action, pour imposer un programme de développement impopulaire, que le chef Bisa.

A l'intérieur de la société Bisa, le chef de l'ensemble d'une famille de frères comparable à l'ensemble familial Mossi jouit sur les membres de la famille, d'une grande partie de l'autorité qui, dans la société Mossi, est réservée au chef. Le chef Bisa dut consulter un conseil des chefs de famille avant d'autoriser la participation de Loanga à nos recherches, alors que le chef de Ouéguédo prit seul la décision et en informa le village par la suite.

¹Le Bisa appartient à la famille linguistique Mandé qui comprend également le Samogo et le Bobo-fing de la Haute-Volta occidentale. Le Moré, la langue des Mossi, appartient au groupe linguistique voltaïque (voir Pégard, 1966).

Les Bisa de Loanga font partie de la région "mossifiée" de la zone Bisa définie par Tauxier.¹ En tant que tels, ils ont le même régime foncier et le même système de succession que les Mossi et ont, comme eux, recours à l'appel de main-d'oeuvre. A Loanga aussi, le ménage est le centre de l'exploitation agricole Bisa, tel qu'il a été défini dans une section antérieure. Il existe cependant à ce sujet une différence majeure. Alors que par bien des aspects les ménages et les concessions sont identiques à Ouéguédo, il est possible de trouver à Loanga plusieurs ménages à l'intérieur d'une concession donnée, celle-ci pouvant être très grande. Il convient donc de prendre des précautions pour effectuer le recensement de la main-d'oeuvre potentielle disponible pour travailler dans un type de champ donné.²

En matière de technologie ou de cultures, le système agricole pratiqué par les Bisa ne semble pas, à première vue, extrêmement différent de celui des Mossi.³ La disponibilité des ressources, en fonction du climat et des sols, est approximativement la même et les deux villages sont environ à la même distance de Tenkodogo. Alors que la densité de la population est beaucoup moins élevée dans le canton de Loanga que dans celui de Ouéguédo, la densité de terres occupées à deux ou trois kilomètres de chaque village peut paraître semblable aux yeux d'un simple observateur. Le canton de Loanga comprend de vastes étendues de terres inhabitées le long de la Volta Blanche.

Malheureusement, l'attitude des Bisa en ce qui concerne la taille de leurs troupeaux ne diffère pas tellement, elle non plus, de celle de leurs voisins les Mossi. L'anthropologue Odette Pégard écrit, à propos des Bisa de Garango (à vingt kilomètres à l'ouest de Tenkodogo):

En général, le chef du ménage est le seul,
avec l'éleveur Paul, qui garde le bétail,
à connaître la taille des troupeaux. Il
transmet ce secret à son héritier
(son fils aîné) avant de mourir.⁴

Fait intéressant, Loanga a le même pourcentage d'éleveurs Peuls par habitant que Ouéguédo, bien que la densité de bovins par kilomètre carré soit nettement plus faible à Ouéguédo (Tableau 2.2 ci-dessus et Tableau A.3, Annexe A).

¹L'un des premiers administrateurs français de Tenkodogo. Voir Tauxier (1924) pages 165-170.

²L'auteur a compté environ une centaine d'habitants dans la concession du chef de Loanga.

³Cette affirmation est examinée plus profondément par la suite.

⁴Pégard, (1966) p. 129.

Les Peuls de l'Agglomération de Ouéguédo

Les Peuls sont un peuple pastoral répandu dans toute l'étendue de l'Afrique de l'Ouest. Ils représentent également la population prédominante de la véritable portion sahélienne de la Haute-Volta, de l'axe Djibo-Dori-Sebha et, de par leur nombre, le second groupe ethnique de la Haute-Volta après les Mossi (Jeune Afrique (1975) page 26). Les Peuls vivent en groupes dispersés dans les régions de la Savane voltaïque, les concentrations les plus importantes se trouvant dans l'axe Nouna-Bobo-Dioulasso à l'ouest, l'axe Ouagadougou-Kaya au centre et dans les deux groupes isolés de Kantchari à l'extrême ouest et de Tenkodofo au centre-est (Ibid., pages 28-29).

Les Peuls de la zone de recherche vivent en groupes de une ou deux concessions isolées, généralement en brousse, à l'écart des habitations Mossi ou Bisa. Chez les Peuls, il faut entendre par "concession" un groupe géographiquement distinct de huttes en paille tressée. A la différence des concessions Mossi et Bisa, celles des Peuls ne sont pas murées. Très souvent, la concession Peule se compose seulement des membres de la famille nucléaire ou de plusieurs d'entre elles autour du même époux dans le cas des familles polygames.

Bien que le canton de Loanga comprenne un nombre assez grand de Peuls parmi ses habitants, les résultats concernant les Peuls dans cette étude de cas sont basés sur les éleveurs de l'agglomération de Ouéguédo dans la moitié septentrionale de la zone de recherche. L'auteur a rendu visite à plusieurs reprises aux Peuls vivant au sud de la zone de recherche. Pratiquement parlant, il s'est révélé difficile d'interroger les Peuls d'une façon régulière étant donné leur isolement. Il était préférable de concentrer les efforts de la recherche sur les habitants Peuls de Ouéguédo plutôt que d'éparpiller les ressources.

L'intervention d'étrangers dans leurs affaires personnelles éveille chez les Peuls une défiance bien connue, peut-être même plus que dans les autres groupes ethniques de la Haute-Volta. Pour obtenir des renseignements précis, l'enquêteur doit procéder doucement et éviter de manifester trop ouvertement son intérêt pour des paramètres aussi délicats que la taille des troupeaux, du moins lors des premières entrevues. A ce propos, l'auteur a abordé les Peuls de Ouéguédo avec beaucoup de circonspection et, finalement, ces derniers firent preuve d'une grande compréhension à son égard et lui réservèrent un accueil chaleureux qu'il n'oubliera jamais (comme ce fut le cas avec les paysans de Ouéguédo et de Loanga).

D'après les recherches non publiées effectuées par Tahirou Diao, un Peul originaire de la région de Ouéguédo, les éleveurs de cette région auraient émigrés de la région de Macina, au Mali, au 18ème siècle,¹ ceci bien avant l'arrivée de la famille des Mossi qui dirige de nos jours. Les Peuls de Ouéguédo devraient être considérés comme les résidents permanents de la région, plutôt que comme de récents immigrants venus du nord. Ces dernières constatations pourraient être mises en contraste avec les études

¹Citation autorisée. Pour les détails, M. Diao peut être contacté par l'intermédiaire du Bureau du Service du Secours Catholique à Ouagadougou. Cette découverte a été confirmée par le chef de canton de Ouéguédo et les membres de la communauté Peule.

effectuées sur les Peuls de la rive orientale de la Volta Blanche, dont le cas pourrait être analogue à celui des Peuls de Loanga habitant les régions les plus retirées du canton. Lors du recensement de juillet 1976, Rochette (1976, page 10) a constaté que 40 pour cent des Peuls de la région étaient arrivés dans les trois dernières années, 20 pour cent dans les deux dernières années.

Les Peuls de Ouéquédo se sont vus politiquement absorbés par les Mossi lors de la prise de Tenkodogo. Ainsi, les chefs de canton Mossi et Bisa de la région de Tenkodogo -vassaux du roi Mossi de Tenkodogo- ont chacun "leur" Peul, qualificatif encore en usage de nos jours.¹ Tous les chefs des cantons ruraux ont un conseiller Peul, appelé le chef Peul. Le chef Peul est responsable devant le chef de canton.

A Ouéquédo, le rôle principal du chef Peul est de servir d'intermédiaire entre les éleveurs et le chef de canton. En particulier, il procède à la collecte des impôts et les remet à ce dernier. Lorsqu'une plainte a été déposée auprès du chef de canton contre un éleveur, c'est au chef Peul de faire comparaître l'accusé devant le chef de canton pour être jugé.

A certains égards, le chef Peul ressemble beaucoup aux chefs de village Mossi. Cependant, ses "sujets" Peuls sont répartis dans plusieurs villages. Alors que le chef d'un village d'agriculteurs jouit effectivement d'une autorité considérable en ce qui concerne la distribution des terres, le chef Peul doit compter avant tout sur son pouvoir de persuasion morale. De plus, les paysans acceptent volontiers l'autorité des chefs de village et de canton. Les éleveurs Peuls, d'un autre côté, semblent avoir adopté une attitude beaucoup plus indépendante à leur égard.

Néanmoins, la véritable autorité réside dans le chef de canton et il appartient à quiconque désire continuer à habiter à Ouéquédo d'éviter sa colère. Selon la coutume Mossi, les descendants des familles Peules qui occupaient des terres à Ouéquédo avant l'arrivée du clan Mossi souverain ont un certain droit à cette terre. En fait, leur emplacement précis dépend du bon vouloir du chef de canton. Ceci n'en est que plus vrai à Loanga où les conditions de revendication des droits à la terre sont encore plus vagues.

Tous les Peuls de la zone de recherche sont musulmans, à la différence des Mossi et Bisa qui sont essentiellement animistes, à l'exception d'un nombre modéré de chrétiens et d'un petit nombre de musulmans. Les paysans musulmans et les éleveurs Peuls fraternisent mais ne se marient pas entre eux. Les mariages entre les paysans Mossi et Bisa de même religion existent à un degré modéré.

La structure de la famille Peul est surtout renommée pour l'indépendance des membres féminins et l'attitude individualiste des fils qui s'éloignent souvent très loin de l'autorité parentale une fois mariés. Les membres du sexe masculin de la famille d'une

¹Cette appellation, par ailleurs, humilie les Peuls plus qu'elle n'importe quel autre qualificatif, à ma connaissance. Voir Diao, op. cit.

femme ont des responsabilités spéciales envers ses fils en ce qui concerne la possession du gros bétail et la transmission du patrimoine.

Les Peuls de Ouéguédo peuvent être considérés comme semi-sédentaires, d'après leurs moeurs pastorales, puisqu'une partie de la communauté familiale habite la concession pendant toute l'année.¹ D'un autre côté, au début mai, quelques jeunes gens conduisent les troupeaux vers des pâturages et des points d'eau meilleurs, puis retournent au village deux mois plus tard pour participer aux travaux des champs.

Alors que l'agriculture est l'activité principale des sociétés paysannes de Ouéguédo et de Loanga, les Peuls remplissent trois fonctions majeures. Premièrement, ce sont des cultivateurs. Deuxièmement, ils sont gardiens de troupeaux pour les paysans Mossi et les fonctionnaires. Troisièmement, ils sont propriétaires et éleveurs de bovins. Pendant la saison des pluies, généralement, les Peuls de Ouéguédo cultivent des champs disposés en cercle autour de la concession. La nuit, les bêtes sont parquées dans un enclos de buissons épineux juste au delà des champs. Les Peuls prétendent ne pas du tout aimer les travaux agricoles, mais en reconnaissent la nécessité.² Le choix des cultures est semblable à celui de leurs voisins Mossi. Ils cultivent le sorgho rouge tout près de la concession. A l'emplacement de l'enclos de la saison sèche précédente, ils cultivent du maïs et parfois du coton. Le reste de la zone cultivée située autour de la concession comprend un mélange de sorgho rouge, de petit mil et de niébé.

Il est intéressant de comparer ces résultats aux découvertes de Rochette (1976, p: 3) sur la région de la Vallée de la Volta Blanche, à 50 kilomètres au nord-ouest de la zone de recherche. Il a constaté que les Peuls de cette région cultivent très rarement le sorgho rouge mais surtout le sorgho blanc. A Ouéguédo, le sorgho blanc n'est presque jamais cultivé. Les paysans, tout comme les Peuls, prétendent que ceci est dû aux rendements médiocres.³ A la différence des paysans, les Peuls consomment le sorgho rouge sous forme de boulettes granuleuses qui ont un goût agréable accompagnées de lait, mais qui sont peu appétissantes sans lui.⁴ Selon tous les Peuls interrogés, le mil est cependant le principal produit alimentaire.

¹Ceci d'après le système de classification utilisé par Rochette (1976). Dans la Vallée de la Volta Blanche, il a également constaté la présence de Peuls sédentaires (les troupeaux restaient toujours au même endroit) et de migrants qui se déplaçaient avec leurs bêtes pendant six mois de l'année.

²A cet égard, les Peuls de Ouéguédo ressemblent à leurs cousins du nord de la région de Djibo. Voir Riesman, (1974), p: 76.

³Probablement dû à une déficience minérale du sol.

⁴Les paysans consomment le sorgho rouge seulement en dernier ressort, comme dans le cas du programme d'aide américain en 1974.

Le sorgho rouge est cultivé de façon intense dans l'ensemble de la région de Tenkodogo, les rendements étant réputés très élevés.¹ Le sorgho rouge sert principalement à la fabrication de la bière que les Peuls, en tant que musulmans, n'ont pas le droit de boire. Cependant, le sorgho rouge peut être considéré comme culture de rente même s'il n'est pas vendu. Il arrive que les Peuls soient aidés dans leurs travaux agricoles par les paysans voisins qui envoient une paysanne brasser la bière avec leur sorgho. Celle-ci est ensuite distribuée aux ouvriers agricoles à la manière du système de l'appel de main-d'oeuvre des Mossi. La plupart des familles affirment avoir besoin d'acheter deux à trois sacs (environ 250 kgs en tout) de mil par an.

L'élevage est l'activité principale des Peuls. A cet égard, ils font office de gérants des troupeaux pour les propriétaires de bovins Mossi, mais possèdent également leur propres troupeaux. Chaque ménage a généralement son troupeau parqué dans un enclos attenant à la concession. Les Peuls préfèrent limiter le nombre de bovins parqués dans un enclos à moins de quarante, par souci de protection contre la propagation des maladies, pour faciliter la surveillance des bêtes et peut-être aussi par souci de discrétion. Un ménage relativement riche peut avoir plusieurs enclos. Une concession peut également comprendre plusieurs petits enclos lorsque les fils mariés choisissent de rester sur la concession de leur père.

Le troupeau d'un ménage typique comprend à peu près quarante têtes de bétail dont les deux-tiers environ appartiennent aux paysans.² En échange de ses services, l'éleveur reçoit de temps en temps, en cadeau, des petites sommes d'argent (500 F.CFA) et des noix de cola. L'usufruit qu'il possède sur le lait des vaches est la rémunération habituelle de ses services. Les femmes vendent tout l'excédent de lait pour leur propre compte, tandis que le chef de ménage a des droits sur la vente des récoltes, à l'exception de petites quantités de coton cultivées par les femmes. Les vaches donnent si peu de lait, de décembre à mai, que les éleveurs laissent tout le lait aux veaux à cette époque.

En plus du lait des vaches qui appartiennent aux paysans, l'éleveur Peul profite de l'usufruit du fumier déposé dans les enclos, forme traditionnelle de rémunération en échange de ses services. D'après tous les Peuls interrogés par l'auteur, les excréments sont ramassés et étalés sur les champs. Récemment cependant, les paysans ont commencé à vouloir utiliser le fumier eux-mêmes et à envoyer leurs enfants le ramasser avec des paniers. Ceci semble être une manifestation de la prise de conscience de l'appauvrissement des terres du village qui vient s'ajouter au développement des cultures de rente et à l'utilisation traditionnelle du fumier en tant que matériau de construction. Les bouses de vaches sont essentielles à la fabrication du ciment indigène. Les Peuls, de leur côté, n'apprécient pas du tout ces

¹Cette affirmation sera confirmée plus loin au cours de cette étude.

²Les résultats mentionnés dans la suite de ce chapitre sont basés sur des entrevues effectuées dans un échantillon de vingt familles d'éleveurs prises au hasard dans la région de Ouéguédo. Voir Delgado (1977), pages 32-43.

revendications et considèrent l'usufruit du fumier du bétail comme leur droit; le propriétaire désireux d'obtenir du fumier devrait l'acheter.

La plupart du temps, c'est l'éleveur qui prend les décisions concernant la gestion de la partie du troupeau appartenant aux paysans, l'approbation définitive étant réservée au propriétaire. Les achats et les ventes de bêtes saines sont effectués à la demande du propriétaire. Un paysan exprime son désir d'acheter une bête à son éleveur qui le transmet verbalement aux autres éleveurs. Le rayon des recherches peut comprendre des troupeaux en route vers le sud et des vendeurs éloignés de 50 kilomètres. Lorsque l'éleveur a trouvé le type d'animal correspondant au désir du paysan, il règle la question du prix avec le vendeur. Ce dernier est un autre éleveur qui travaille pour son propre compte ou pour le compte d'un paysan. Une fois la question du prix réglée, l'éleveur fait venir le futur acheteur pour qu'il voie l'animal ou obtient tout simplement son accord sur la description et le prix de la bête. Le paysan remet alors l'argent à l'éleveur qui conclut le marché et prend l'animal.

Lorsqu'un paysan désire vendre une tête de bétail d'année, il en informe son éleveur. Le Peul localise un acheteur. Lorsqu'il s'agit d'une très vieille bête, celui-ci peut être l'envoyé d'un boucher de Tenkodogo. Les animaux de première qualité sont souvent vendus au marché de bestiaux de Pouytenga, situé à 50 kilomètres au nord de la zone de recherche. Le pasteur communique le prix proposé au propriétaire qui l'accepte ou le refuse. Il n'est pas facile de savoir si le prix de vente effectif correspond à la somme approuvée par le paysan. Si le propriétaire est satisfait du prix d'achat, il se peut qu'il donne 1.000 F.CFA au Peul.

Un animal malade doit être vendu le plus vite possible. C'est l'éleveur qui juge de ses chances. La plupart des Peuls interrogés répondirent qu'ils vendraient une bête sans en avertir le propriétaire s'il le fallait. Les autres déclarèrent qu'étant donné que tous les propriétaires de leurs troupeaux vivaient assez près, ils feraient leur possible pour obtenir leur approbation avant la vente. Lorsqu'une bête malade meurt dans la brousse, le Peul amène la tête de la bête au propriétaire comme preuve du décès. En cas de vente d'un animal malade, le propriétaire doit se contenter de croire l'éleveur sur parole en ce qui concerne le prix reçu, qui peut être le cinquième du prix d'une bête saine. Si l'une des bêtes appartenant au paysan est malade, sans pour cela être en danger de mort, l'éleveur soigne l'animal et en informe éventuellement le propriétaire. Avant d'amener une bête au service vétérinaire de Tenkodogo, l'éleveur en avertit le propriétaire qui doit payer les vaccinations et les médicaments.

L'éleveur peut décider de commencer à traire une vache et de sevrer un veau sans en informer le propriétaire. Toutefois, il doit toujours avertir le propriétaire en cas de naissance. Les nouveaux-nés reviennent toujours au propriétaire et ne sont presque jamais donnés à l'éleveur. Il est difficile de tromper le propriétaire à ce sujet, étant donné que ce dernier vient voir ses troupeaux assez souvent pour être au courant des vélages.

¹C'est à Tahirou Diao que je dois ce renseignement.

La transhumance est l'activité pastorale qui exige que la plus grande confiance règne entre le propriétaire et l'éleveur. La majorité des troupeaux de Ouéguedo quitte la région où les paysans sont installés pour plus de deux mois, du début mai au mois de juillet. Les troupeaux peuvent se trouver alors à 60 kilomètres des paysans propriétaires. L'éleveur doit prendre seul toutes les décisions concernant la gestion du troupeau. Il ne peut abandonner le reste des bovins pour aller montrer la tête d'une bête décédée au propriétaire, et pourtant, de nombreux animaux périssent à cette époque de l'année où ils sont si fragiles, juste après la saison sèche.

Sur les vingt familles Peuls interrogées, un tiers a affirmé qu'il n'informerait pas le propriétaire de son départ en transhumance. Les deux autres tiers ont répondu qu'ils informaient soit les propriétaires, soit les chefs Mossi de Ouéguedo ou de Pouswaka avant leur départ. Lorsqu'un propriétaire refuse de laisser partir son troupeau, celui-ci est confié aux membres des ménages Peuls qui restent à Ouéguedo et qui doivent s'en occuper le mieux possible. Il est très rare, cependant, qu'un propriétaire vienne contrarier les décisions d'un éleveur quant à la gestion des troupeaux.

En plus de s'occuper des troupeaux des paysans, les Peuls élèvent et gardent leurs propres bovins. Les droits de propriété, en ce qui concerne les bovins des Peuls de Ouéguedo, sont fondamentalement les mêmes que pour les autres Peuls de la Haute-Volta.¹ Plus précisément, les bêtes parquées dans l'enclos ménager, qui n'appartiennent ni aux paysans ni à d'autres propriétaires étrangers au ménage, "appartiennent" au chef de ce ménage. Cependant, chaque membre de la famille peut "avoir" ses "propres" bovins dans le troupeau ménager, tout comme un adolescent américain peut "avoir" sa "propre" automobile, même si elle est en fait immatriculée au nom de ses parents. Le chef de ménage a le droit de vendre ses propres bovins et ceux de ses fils célibataires sans leur consentement, bien que cela puisse créer des dissensions au sein de la famille. Théoriquement, le mari ne peut vendre les bovins appartenant à sa femme sans son accord, bien qu'il puisse exercer sur elle une pression considérable afin de la convaincre au cas où le besoin s'en ferait sentir.

Les enfants célibataires et les femmes ne peuvent vendre leurs bovins sans le consentement du chef de ménage. Un fils marié habitant la concession ne vendrait pas un seul des bovins qu'il possède, mêlé au troupeau de son père, sans en avertir ce dernier à l'avance. Lorsque les enfants se marient, ils acquièrent la pleine propriété de leurs bovins. Le bétail appartenant aux filles est conduit dans l'enclos de leur mari au moment de leur mariage. Un fils peut, s'il le désire, construire son propre enclos et sa concession, auquel cas la gestion de son troupeau ne dépend plus du tout de son père. Lorsqu'une femme cherche à divorcer ou lorsqu'elle abandonne son mari, ses bovins reviennent à ce dernier. Lorsqu'un mari cherche à répudier sa femme sans raison valable aux yeux de la famille de celle-ci (telle que, par exemple, un cas d'adultère flagrant), il doit renvoyer les bovins de sa femme aux membres masculins de sa belle-famille.

¹Pour la région de l'ouest, Quéant et C. de Rouville (1969), I, pages 181-89, offrent un excellent exposé à ce sujet. Pour le nord, voir Riesman (1974) p: 95.

Il existe, chez les Peul de Ouéguédo, cinq moyens légaux pour accéder à la propriété des bovins: héritage d'un parent, cadeau d'un père ou d'un oncle maternel à un enfant, don du jeune marié à ses beaux-parents, don d'un propriétaire de bétail en échange des services d'un éleveur (rare) et achat de jeunes bovins avec le produit de la vente de vieux troupeaux. Souvent, les bovins offerts aux beaux-parents par le jeune marié seront restitués au gendre sous forme de présents aux enfants du couple à la naissance de ceux-ci.¹

En conclusion, l'emplacement de la zone de recherche est très représentatif de par la densité ethnique et la différenciation des fonctions économiques qu'il présente. La région sélectionnée offre un forum idéal pour l'observation des contraintes inhérentes à la production des cultures de rente et des cultures vivrières ainsi qu'à l'élevage. Le chapitre suivant traite de la méthode, des problèmes et du produit des données recueillies à l'intérieur de la zone de recherche.

¹Bien que ce ne soient pas nécessairement les mêmes bêtes.

CHAPITRE 3

LA METHODE DE COLLECTE DES DONNEES ET LES RESULTATS

Ce chapitre offre, dans une première partie, une analyse des objectifs et des méthodes de la collecte des données effectuée par l'auteur lors de l'enquête sur la gestion agricole pendant la campagne de 1976/77. Le mécanisme de la sélection, de la formation et du placement des enquêteurs fait l'objet d'une deuxième partie. La qualité du travail des enquêteurs s'est révélée être étonnamment satisfaisante. Une troisième partie expose, dans ses lignes générales, la méthode utilisée pour la sélection et la composition de l'échantillon choisi. Ce dernier, dans sa forme définitive, comprend quarante et une familles paysannes Mossi et Bisa. Un échantillon supplémentaire de vingt familles Peuls a été sélectionné dans le but de fournir des données nécessaires en ce qui concerne l'élevage. Une quatrième partie expose, d'une manière générale, la portée des données accumulées. La section finale du chapitre examine le choix de la quinzaine en tant que période fondamentale d'analyse et quelques problèmes techniques concernant le regroupement des entrevues bihebdomadaires avec les familles. Cette partie offre également un tableau clef établissant la correspondance entre les quinzaines et le calendrier agricole 1976/77.

La Collecte des Données: Objectifs et Méthodes

Objectifs.-- L'objectif premier de cette collecte de données était d'obtenir des renseignements précis sur les intrants et les extrants des processus de production agricole qui entrent en jeu dans la société paysanne de la zone de recherche. Les intrants comprennent la main-d'oeuvre, les terres, les capitaux en espèces et en nature, et la technologie. Ce dernier terme est à prendre dans le sens large de chronologie et de nature des travaux, en plus des outils utilisés. Les extrants comprennent des données relatives aux rendements totaux et moyens de toutes les cultures, aux ventes de volailles et d'oeufs, à celles de la viande et des troupeaux, des produits alimentaires de transformation et des produits et services extra-agricoles. En résumé, cette étude a cherché à obtenir toutes les données nécessaires au calcul d'un ensemble de conditions essentielles des facteurs de production pour chacun des extrants, dans le cadre d'une technologie prédéterminée, de la rémunération des facteurs dans diverses activités et du coût d'opportunité de chaque extrant. Le second objectif de cette collecte de données est d'obtenir le plus de renseignements possible concernant les intrants et les extrants, du système de production des éleveurs Peuls. L'idéal, à ce propos, serait de traiter les Peuls comme les Mossi et les Bisa et de leur poser les mêmes questions tirées des mêmes questionnaires. Le troisième objectif de cette collecte de données est de rassembler des renseignements sur les paramètres quantifiables susceptibles d'affecter les décisions des paysans et des éleveurs. Ceux-ci comprennent le taux mensuel de précipitation, les tendances des prix, les tendances de la dégradation des sols, l'historique des systèmes d'utilisation des terrains, le niveau des impôts et autres considérations de ce genre. Le quatrième objectif est d'acquiescer des

renseignements sur les institutions clefs connexes des processus de production: nous citerons comme exemples principaux à ce sujet l'appel de main-d'oeuvre pendant les périodes où l'utilisation de la main-d'oeuvre est extrême et la remise des troupeaux aux éleveurs Peuls.

Un Problème d'Appréciation: les Données "Flux" et les Données "Stock".-- S'il suffit d'une ou deux entrevues pour déterminer le nombre d'ouvriers agricoles présents dans un ménage donné en 1976, il est clair que cela est insuffisant pour obtenir des renseignements sur la quantité de travail consacrée à un champ X en juillet dernier. Etant donné que la quantité de travail fournie par chaque ouvrier peut varier énormément d'une saison à l'autre¹, et qu'en ce qui concerne les travaux agricoles, la chronologie est peut être aussi importante que la quantité², la mise en pratique d'un système permettant de relever des données au moment même de l'exécution des travaux est très importante. Ces observations générales s'appliquent également à l'utilisation des engrais, des insecticides et aux ventes ou achats. Les rendements du système agricole de la région de Savane s'étalent généralement sur une période de trois mois.³ Ces variables mesurent des phénomènes de nature "flux" et il est donc nécessaire, pour obtenir des résultats précis, d'instaurer un système de collecte de données "presque continu".

Pour atteindre ce but, il a été décidé d'opter pour un système de deux entrevues par semaine. En règle générale, il s'agissait de rendre visite à chaque ménage de l'échantillon au moins deux fois par semaine, de les interroger sur tous les travaux effectués depuis la dernière entrevue et d'obtenir des renseignements concernant l'utilisation des engrais et insecticides, les ventes, les achats et les récoltes effectuées pendant les trois ou quatre jours précédents. Le système d'entrevues est conforme à la méthode élaborée par Shapiro (1973, pages 88-153). Les considérations fondamentales de leur fréquence sont le principal facteur qui tend à décourager les entrevues trop fréquentes et le souci de précision qui préconiserait, dans des conditions idéales, un système d'entrevues journalières. Il semble que la solution adoptée représente un compromis raisonnable.⁴

A la différence de ces données "flux", il existe un certain nombre de variables dont l'appréciation ne nécessite pas plus d'une

¹Ceci est le sens même, naturellement, de l'expression "besoin en main-d'oeuvre pour la saison de pointe".

²Voir Ruthenberg (1976), p: 80.

³A Tenkodogo, la récolte du sor,ho rouge commence début septembre et celle du petit mil se termine fin décembre.

⁴L'expérience montre que quatre jours est la période maximum pour laquelle les paysans peuvent se souvenir avec précision de toutes les tâches effectuées par leur famille et par eux-mêmes dans les champs collectifs. Au cas où un membre du ménage ne serait pas disponible lors de l'entrevue, certains membres de la famille répondent en général à sa place, à condition que la période en question ne soit pas éloignée de plus de quelques jours de la date de l'entrevue.

entrevue, du moins en théorie. Ces phénomènes peuvent être classés comme variables "stock". Dans le cadre de cette étude, nous pouvons citer plusieurs exemples à ce propos: les propriétés foncières, la possession de bovins, l'historique des champs, les réserves de fonds et autres. Bien qu'il soit possible qu'une partie de ces renseignements ait un certain degré de variabilité, il suffit d'une ou deux entrevues pour recueillir des données annuelles précises une fois que le membre de l'échantillon est disposé à répondre aux questions. A l'exception des données très délicates à obtenir concernant la possession d'animaux, la solution la plus satisfaisante consista à administrer les questionnaires une fois au début de la période des investigations et à réviser ces données à la fin de cette période. Il était impossible d'entamer les investigations en se lançant dans un questionnaire concernant l'inventaire des troupeaux. Il est préférable de laisser ce type de données pour la fin de la période des investigations lorsque les rapports entre l'auteur et les enquêteurs, d'une part, et la communauté rurale, d'autre part, sont quelque peu établis.

Les Entrevues Bihédomadaires.¹-- Les enquêteurs se sont rendus dans chaque exploitation deux fois par semaine pendant un an. Le Schéma 3.1 offre une reproduction partielle des fiches utilisées pour l'enregistrement des données recueillies au cours de ces visites. Une nouvelle fiche était utilisée à chaque visite, ce qui revient donc à deux fiches par exploitation et par semaine, soit 104 fiches par an. Ces fiches permettent à la fois d'enregistrer très facilement les heures de travail consacrées à diverses activités et autres grandeurs variables et de chiffrer ces données sans problème pour que ces fiches puissent être perforées immédiatement.

Chaque membre du ménage a été interrogé sur chacune des activités qu'il avait effectuée journalièrement depuis la dernière entrevue, du lever au coucher du soleil. En règle générale, l'entrevue avait lieu dans la soirée et couvrait les activités des deux jours précédents ainsi que celles du jour de l'entrevue. Etant donné que les enquêteurs ne travaillaient pas le dimanche, l'une des deux entrevues hebdomadaires couvrait quatre jours au lieu de trois.

L'enquêteur a dû enregistrer chaque activité telle qu'elle lui était présentée, sans la traduire en mesures standards. Une liste des normes et codifications fut élaborée par la suite, basée sur de longues conversations avec les enquêteurs, avant le début des entrevues sur le terrain, et également sur l'expérience des trois premières semaines. La rencontre de nouvelles activités a nécessité l'addition de nouveaux codes au cours de l'année d'investigation. Le Schéma 3.2 offre une liste définitive de ces codes. L'Annexe C offre une reproduction du manuel destiné à initier les enquêteurs au système d'entrevues.

Le manuel destinés aux enquêteurs contient également une méthode normalisée pour traduire en heures du jour le système d'expression

¹Etant donné que la méthode utilisée a été élaborée par Shapiro (1973, chapitre 3), l'exposé contenu dans cette partie secondaire est, pour ainsi dire, le même que celui de Shapiro (1973, pages 104-118). Ces renseignements ont été inclus pour faciliter la tâche au lecteur.

C NOM DE L'ENQUÊTEUR :
 PRINDOUNGOW SEM-CHRISTOPHE

AGE	39	40
SEXE	M	F
CODE	02	05
NOM DU TRAV. HABIT.	PRINDOUNGOW PARCE	SORCHHO PARCE

MENAGE **47** SEMAINE **29** JOUR **5**

PERIODE DU: 16.11.76 AU: 19.11.76

TERRAIN	CULTURE	CODE	ACTIVITÉ	JOUR CODE	11				12				
					1	2	3	4	1	2	3	4	
02	Petit riz	01	cueillette des épis	18	8				02	7			07
			Volantement des champs	20	1				01				
			Préparation des porcs	32	3	3	3		03				
02	Petit riz	51	récolte en foyers isolés	02									
02	Petit riz	01	cueillette des épis	17		4			04				
04	Petit riz	01	cueillette des épis	18							6		06
01	Petit riz		récolte en foyers isolés	02									
			écluse de la rivière	52							5		05
			Préparation des porcs	68							2		02
			Blatante	76	-	9	5		14	5	5	6	16

SCHEMA 3.1
 REPRODUCTION D'UNE
 FICHE UTILISEE AU COURS
 D'UNE VISITE BIHEBDOMADAIRE

des durées utilisé par les habitants de la zone de recherche. Une commission paritaire comprenant les enquêteurs du projet s'est réunie pour procéder à l'élaboration de cette méthode. Celle-ci fut élaborée non seulement d'après les distinctions d'ordre linguistique différenciant les divers moments du jour, mais aussi sur l'observation de l'heure à laquelle les enfants rentraient de l'école, la hauteur du soleil et les pratiques religieuses, telles que les prières quotidiennes.

La composition du ménage fut déterminée selon les principes énoncés au chapitre 2. Les noms de ses membres, leur âge et leur degré de parenté par rapport au chef de ménage furent notés sur une fiche (Questionnaire A, Annexe C). Ceci permettait aux enquêteurs de préparer les en-têtes des colonnes de la fiche d'investigation avant de rendre visite au ménage. Les enquêteurs ont également dû établir une liste de tous les champs que la famille avait l'intention de cultiver pendant la campagne agricole de 1976, et procéder à la révision de cette liste un mois après le début de la saison agricole. Le questionnaire B (Annexe A) servit à numéroter individuellement tous les champs cultivés par le ménage. Il comprenait également des renseignements sur les cultures plantées et une estimation de la surface du champ, et de la distance approximative du champ à la concession, effectuée par le chef du ménage. Dans la plupart des cas, ces caractéristiques étaient suffisantes pour permettre de distinguer un champ donné lors des conversations avec l'exploitant. Dans le cas de deux champs semblables situés l'un près de l'autre, plantés de cultures identiques mais trop éloignés pour être visibles de la concession, il fallut donc des renseignements supplémentaires. Il suffit alors de placer un pieu d'une couleur déterminée dans au moins l'un des champs en question. Il fut alors possible d'établir, lors d'une entrevue typique, que mercredi, Awa avait sarclé le champ numéro 5 planté de mil et de niébé, ceci depuis le lever du soleil (six heures du matin) jusqu'au moment de la récréation scolaire (dix heures du matin), c'est-à-dire pendant quatre heures.

Outre l'affectation de la main-d'oeuvre, le questionnaire bihebdomadaire permettait d'enregistrer la quantité d'engrais utilisée sur un terrain donné. Il n'y avait qu'à substituer au code attribué au travail de la main-d'oeuvre un code "engrais" (98) dans une colonne supplémentaire de la fiche. Un code représentant l'unité de mesure remplaça le code "activité" pour la ligne en question. De la même façon, les données concernant les récoltes, ventes et achats ont pu être enregistrées sous un code "travail de la main-d'oeuvre" (99), le code "activité" stipulant le type et l'unité de grandeur de la transaction.

Les Questionnaires Supplémentaires.-- Outre les questionnaires A et B exposés brièvement dans la partie précédente, des questionnaires nécessitant une seule entrevue D, E, H, I, J, et K (voir reproduction à l'Annexe C) ont permis d'ajouter des données supplémentaires au questionnaire bihebdomadaire C. Les renseignements ainsi obtenus concernent (respectivement): les prix mensuels des produits, les résultats des parcelles de rendement, les inventaires des troupeaux, leur gestion, l'historique des champs et des biens de production.

Le but du questionnaire D était de relever les prix mensuels des denrées, mais le produit désiré ressemblait tellement aux

données recueillies par la station sur le terrain de l'O.R.D. de Tenkodogo que ce questionnaire fut abandonné par souci d'efficacité. Le questionnaire E permettait d'enregistrer des données sur environ 170 parcelles de rendement et celles-ci devaient être destinées à la vérification des rendements relevés par les questionnaires minédomadaires. Il suffisait de rendre une seule visite aux ménages concernés pour remplir les questionnaires concernant l'inventaire et la gestion des troupeaux, et les biens de production. Il fallut compléter le questionnaire J, concernant l'historique des champs, pour chacun d'entre eux et il fut donc nécessaire de rendre visite aux ménages plusieurs fois pour compléter les séries.

SCHÉMA 3.2

LISTE DES ACTIVITES CODEES EN ENTREVUES BIHEBDOMADAIRES

I. Codes pour les Cultures Mixtes et les Produits

- 01- Petit Mil
- 02 - Sorgho Blanc pour la Consommation Humaine
- 03 - Sorgho Rouge
- 04 - Maïs
- 05 - Riz
- 06 - Niébé
- 07 - Différentes Sortes d'Arachides
- 08 - Manioc
- 09 - Igname
- 10 - Sorgho Rouge, Mil, Niébé et Arachides
- 11 - Fruits (Mangues, Goyaves, etc.)
- 12 - Tomates
- 13 - Oignons
- 14 - Sorgho Rouge et Riz
- 15 - Arachides et Sorgho Rouge
- 16 - Légumes Autres que les Oignons, Tomates et Combeaux
- 17 - Poivrons Rouges, Autres épices, Sel
- 18 - Arachides
- 19 - Coton
- 20 - Tabac
- 21 - Sorgho Rouge et Coton
- 22 - Coton et Maïs
- 23 - Maïs et Tabac
- 24 - Sorgho Blanc et Niébé
- 25 - Mil et Niébé
- 26 - Sorgho Rouge et Niébé
- 27 - Sorgho Blanc, Mil et Niébé

SCHÉMA 3.2 (suite)

- 28 - Poivrons et Tomates
- 29 - Poivrons, Oignons et Tomates
- 30 - Sorgho Blanc et Sorgho Rouge
- 31 - Objets en Terre Cuite (Pots et Cruches)
- 32 - Gros bétail
- 33 - Beurre de Karité et Autres Produits Sauvages (Fonio etc.)
- 34 - Objets en Bois (Manche de Sarcloirs, etc.)
- 35 - Objets de Paille (Natte, etc.)
- 36 - Objets en Métal (Lames de Sarcloirs, etc.)
- 37 - Produits Chimiques (Savon) et Autres Produits
- 38 - Huiles Comestibles
- 39 - Tissus et Vêtements
- 40 - Appareils Electriques (Radios, Machines à Coudre)
- 41 - Bicyclettes et Mobylettes
- 42 - Bière de Mil
- 43 - Viande Rouge
- 44 - Petit Bétail et Volailles
- 45 - Kérosène
- 46 - Sorgho Pousse, Mil et Niébé
- 47 - Sorgho Rouge, Mil, Niébé et Coton
- 48 - Sorgho Blanc, Coton et Niébé
- 49 - Assortiment d'Arachides

II. Codes "Activité"

(a) Codes pour les Travaux Agricoles

- 01 - Débroussaillage
- 02 - Brûlage
- 03 - Arrachage des Racines

SCHEMA 3.2 (suite)

- 04 - Aplanissement
 - 05 - Buttage (Troisième Sarclage)
 - 06 - Labourage
 - 07 - Fumage
 - 08 - Ensemencement
 - 09 - Eclaircie
 - 10 - Sarclage
 - 11 - Repiquage
 - 12 - Drainage
 - 13 - Arrosage
 - 14 - Vaporisation d'Insecticides
 - 15 - Installation des Clôtures
 - 16 - Surveillance des Champs
 - 17 - Récolte: Fauchage
 - 18 - Récolte: Coupages des Épis
 - 19 - Battage
 - 20 - Séchage
 - 21 - Vente de la Récolte
 - 22 - Aider aux Travaux Agricoles des Voisins
 - 23 - Transport des Produits Agricoles
- (b) Codes pour les Tâches Concernant l'Élevage
- 24 - Balayer la Mue des Poulets, Vente des Poulets
 - 25 - Ramasser les Oeufs
 - 26 - Aller Chercher de l'Eau pour la Volaille
 - 27 - Ramasser des Termites pour Nourrir la Volaille
 - 28 - Nourrir la Volaille
 - 29 - Abreuver le Petit Bétail
 - 30 - Couper de l'Herbe pour le Fourrage

SCHÉMA 3.2 (suite)

- 31 - Garder le Petit Bétail
- 32 - Soigner les Cochons
- 33 - Abreuver le Gros Bétail
- 34 - Dresser et Promener les Chevaux
- 35 - Construire des Étables et des Ecuries
- 36 - Chercher un Animal Égaré
- 37 - Conduire le Bétail au Salègre
- 38 - Traire les Vaches
- 39 - Soins à Donner aux Animaux

(c) Codes pour la Chasse et le Ramassage

- 40 - Pêche
- 41 - Chasse
- 42 - Ramassage des noix de Karité
- 43 - Ramassage de Fruits Sauvages, Racines Alimentaires, etc.

(d) Codes pour l'Entretien du Matériel

- 44 - Réparation des Outils Agricoles
- 45 - Fabrication de Manches d'Outils
- 46 - Ramassage du Fumier, Collection des Semences
- 47 - Nettoyage des Produits Agricoles
- 48 - Triage des Produits

(e) Codes pour les Travaux Ménagers Quotidiens

- 49 - Coudre et Laver les Vêtements
- 50 - Aller Chercher de l'Eau pour les Besoins du Ménage
- 51 - Ramasser du Bois de Combustion
- 52 - Décortiquer les Céréales au Moulin

SCHÉMA 3.2 (suite)

- 53 - Décortiquer les Céréales au Mortier
- 54 - Moudre la Farine de Blé au Mortier
- 55 - Moudre la Farine de Blé au Moulin
- 56 - Préparation des Repas, Autres Activités que celles liées à la Préparation de la Farine
- 57 - Autres Travaux Ménagers Quotidiens
- 58 - Aller au dispensaire, Immobilisation pour raison de santé (un jour = douze heures)

(f) Codes pour les Tâches Extra-Agricoles

- 59 - Réparation et Construction de Puits
- 60 - Activité Artisanale: Tissage de la Paille
- 61 - Tissage des Matériaux pour la Construction des Huttes (Nattes, Murs, Toits)
- 62 - Ramassage de la Paille pour le Tissage et la Construction
- 63 - Construction et Réparation des Bâtiments
- 64 - Travail des Métaux
- 65 - Fabrication des Ustensiles en Terre Cuite
- 66 - Réparation des Machines, Bicyclettes, etc.
- 67 - Activité Commerciale à l'Intérieur du Village (vente)
- 68 - Préparation de la Nourriture et de la Bière Destinées à la Vente
- 69 - Fabrication des Briques
- 70 - Autres Activités Villageoises Extra-Agricoles et Lucratives
- 71 - Autres Activités Extra-Agricoles et Lucratives Effectuées à l'Extérieur du Village
- 72 - Assistance aux Voisins pour les Travaux Extra-Agricoles
- 73 - Aller au Marché
- 74 - Transport des Produits Extra-Agricoles

SCHÉMA 3.2 (suite)

(g) Autres Codes et Suppléments

- 75 - Bains de Cours d'Eau
- 76 - Loisir, Consommation de la Bière de Mil
- 77 - Réunions Laïques
- 78 - Activités Religieuses et Traditionnelles
- 79 - Aller à l'École
- 80 - Trajet des Champs au Village et d'un Champ à l'Autre
- 81 - Arrosage des Jardins Potagers
- 82 - Absence pour Voyage (un jour = douze heures)
- 83 - Décorticage des Arachides et d'Autres Produits Autres que les Céréales
- 84 - Egrenage du Coton et du Capoc
- 85 - Tissage et Filage

III. Codes pour les Unités de Mesure

- 01 - Grand Panier
- 02 - Panier Moyen
- 03 - Petit Panier
- 04 - Kilogrammes
- 05 - Plat (Mesure Locale)
- 06 - Mesure à Grain en Fer Blanc (Mesure Locale)
- 07 - Sac à Grains
- 08 - Litre
- 09 - Gourde
- 10 - Grand Pot
- 11 - Pot Moyen
- 12 - Centaines de Francs CFA Gagnées
- 13 - Centaines de Francs CFA Payées
- 14 - Pile (mesure locale = 1 kg de coton)

SCHÉMA 3.2 (suite)

IV. Codes pour les Catégories de Main-d'Oeuvre

(a) Main-d'Oeuvre du Ménage

<u>Catégorie par âge et sexe</u>		<u>Code</u>
PERSONNEL MASCULIN	7 - 14 ans : 15 - 60 ans : 61 + ans :	01 02 03
<hr/>		
PERSONNEL FEMININ	7 - 14 ans : 15 - 60 ans : 61 + ans :	04 05 06
<hr/>		

(b) Main-d'Oeuvre Invitée, Visiteurs, Enfants de plus de Quatorze Ans à la Maison Durant les Vacances Scolaires

<u>Catégorie</u>	<u>Code</u>
Personnel Masculin :	07
Personnel Féminin :	08

(c) Main-d'Oeuvre Embauchée Code

09

Conversion des Poids et Mesures.-- Mesurer la quantité de récoltes présente un problème d'ordre méthodologique particulièrement épineux en ce qui concerne l'étude de la gestion des exploitations agricoles (Norman, 1973, pages 22-26; Collinson, 1972, pages 278-283). La méthode d'étude par parcelles de rendement offre des estimations très variables de leur moyenne dans les régions où les cultures sont souvent mélangées comme à Tenkodogo (*Ibid.*).

Outre les parcelles de rendement, cette étude a utilisé une variante de la méthode des "cinq unités" (Norman, 1973, p: 25). Il s'agit de calculer le nombre total d'unités de volume pour chaque récolte obtenue sur chaque champ et les enregistrer sur le questionnaire habituel. Il fallut alors transformer ces unités de volume de produits fraîchement récoltés (habituellement en épis) en unités conventionnelles de poids de produits séchés et prêts à être emmagasiner (en grains généralement). Une méthode réalisable en deux temps a été adoptée pour rester dans les limites des choses possibles. Des unités de mesure identiques ont été remises à chaque enquêteur, à savoir: (a) un bol en métal dont le volume correspondait exactement à un septième de "tine", mesure à grains standard et locale équivalant environ à quatre gallons par volume; (b) des petits, moyens et grands paniers dont la contenance correspondait le plus possible à celle des paniers utilisés par les paysans locaux pour transporter les produits du champ à l'endroit où ils devaient être transformés, soit près de la concession. Cet équipement avait le double avantage d'être léger et peu coûteux. Lors des entrevues, les enquêteurs ont demandé aux exploitants d'estimer la quantité de récoltes moissonnées pendant la demi-semaine précédente. Ils demandèrent ensuite aux exploitants de leur montrer l'unité de volume utilisée. Enfin, l'enquêteur compara visuellement le volume de l'unité utilisée par l'agriculteur à celui de l'une des mesures sélectionnées pour l'étude et enregistra le total des récoltes en utilisant ces dernières mesures.

Il fallut calculer les facteurs de conversion pour chacune de ces mesures. Pour ce faire, à Loanga et à Quéguédo, les enquêteurs ont demandé à cinq exploitants différents de mettre de côté le volume d'une récolte donnée correspondant à l'une des unités de volume utilisées pour l'enquête. Les parts de récoltes destinées à cet effet étaient prises au hasard, ceci sous la surveillance des enquêteurs. Une fois les échantillons de récoltes séchés (après environ une semaine), ils furent alors battus ou préparés d'une façon ou d'une autre pour leur donner la forme habituelle sous laquelle ils sont généralement entreposés. Ces échantillons ont donc ensuite été pesés en kilogrammes. Les poids obtenus dans chaque village pour une récolte et une unité données étaient suffisamment semblables pour justifier l'utilisation d'un facteur de conversion global, destiné à faciliter les opérations analytiques.¹ Le Tableau B.1 de l'Annexe 3 offre une liste des facteurs de conversion adoptés. Pour calculer le poids de la récolte d'un champ donné, il faut multiplier la récolte totale de chaque culture mesurée en unités sélectionnées pour l'étude par le facteur de conversion correspondant. Pour calculer le rendement moyen, il faut alors diviser le rendement total enregistré en kilogrammes par la surface

¹Ceci représentait la moyenne simple entre les mesures des deux villages. Pour la plupart des récoltes, la différence entre les deux estimations représentait moins de 10% de l'estimation moyenne.

du champ mesurée en hectares. Il est alors possible de comparer les résultats à ceux obtenus par la méthode des parcelles de rendements.

Arpentage des Surfaces Agraires.-- De toutes les tâches imposées par l'enquête, la mesure des surfaces agraires s'est révélée être l'une de celles qui nécessita le plus de temps. Alors qu'il existe des vues aériennes des régions adjacentes à la zone de recherche, les travaux effectués sur les régions de Ouéguedo et Loanga datent d'au moins douze ans. L'auteur et les enquêteurs commencèrent par arpenter les terrains de formes irrégulières à l'aide de compass et de cordeaux de vingt-mètres de long. Le Schéma 3.3 nous offre une reproduction d'un exemple du croquis d'un champ effectué à l'échelle et extrait au hasard des dossiers de l'auteur; ce croquis est un exemple typique quant à la forme (non à la taille) des champs de la région de Tenkodogo. L'échantillon définitif comprend 738 champs.

Une telle méthode d'arpentage basée sur l'utilisation de cordeaux et de croquis à l'échelle pour calculer les surfaces agraires se révéla bientôt impraticable étant donné le temps nécessaire à l'exécution de chaque croquis et à l'évaluation des surfaces à l'aide d'un planimètre polaire. Le mesurage au pas, basé sur une enjambée moyenne pour chaque enquêteur, fut alors substitué à l'utilisation du cordeau. L'enjambée moyenne fut calculée d'après au moins vingt différentes mesures effectuées pour vingt enjambées dans des conditions de terrain variées. Les mesures des distances et des angles obtenues ont alors été enregistrées sur des fiches mécanographiques et le calcul des distances a été effectué par ordinateur à Ann Arbor.¹ Les vérifications n'ont révélé aucune différence importante, en moyenne, entre la méthode de mesurage au pas et l'utilisation du cordeau pour l'évaluation des distances. En ce qui concerne les estimations d'une surface agraire donnée, il existe quelques faibles variations entre les résultats obtenus par ordinateur et ceux obtenus par croquis à l'échelle et grâce au planimètre polaire. Cependant, aucune tendance spéciale n'a pu être observée comme ce serait le cas si l'une des techniques utilisées donnait invariablement des estimations plus importantes que l'autre. Les différences entre les résultats obtenus selon les deux techniques sont plus vraisemblablement attribuables à une erreur dans l'utilisation des croquis à l'échelle.

Le Calendrier du Projet de Recherche et la Formation des Enquêteurs

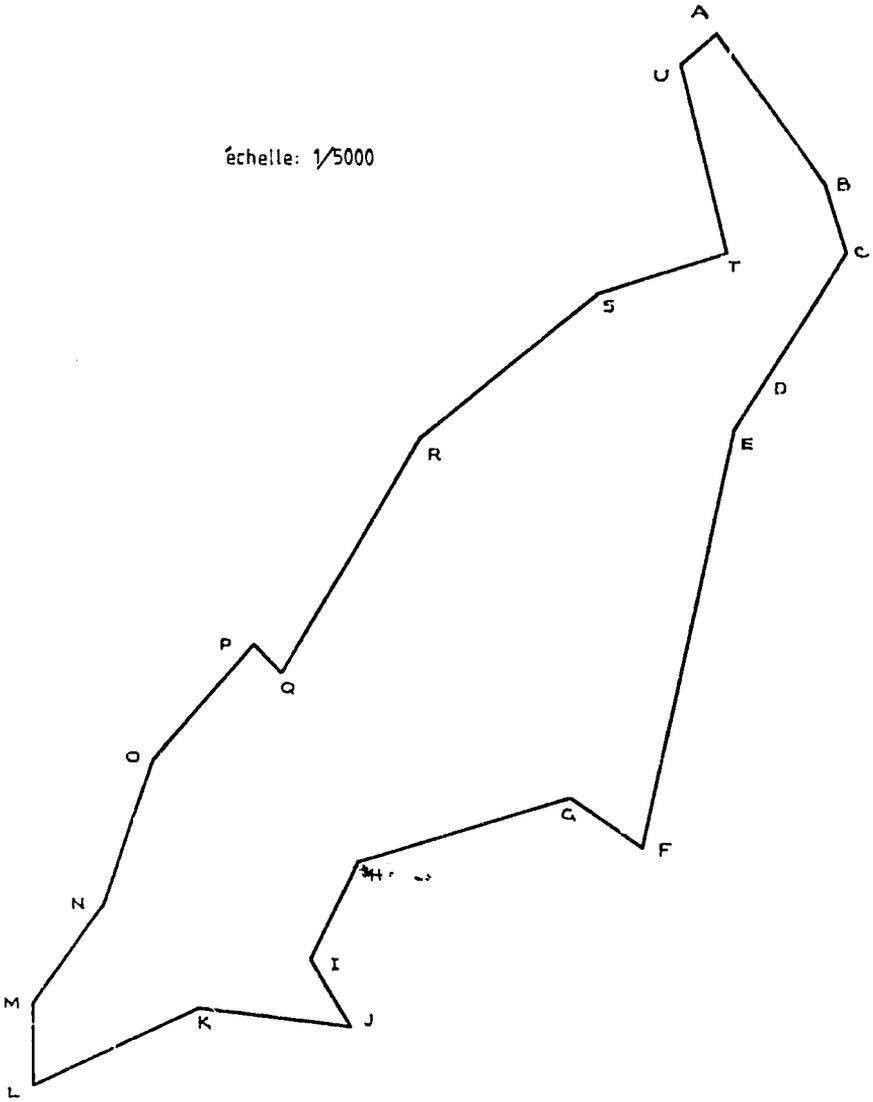
Le Calendrier de Recherche.-- L'auteur arriva en Haute-Volta en octobre 1975 en tant que professeur auxiliaire d'économie à l'Ecole Supérieure de Sciences Economiques de l'Université de Ouagadougou, pour l'année scolaire 1975-1976.² Les cinq premiers mois à l'intérieur du pays permirent au professeur de s'acclimater

¹Le langage mécanographique de base utilisé ici a été écrit par K. Shapiro. Voir Shapiro (1973), pages 119-136.

²En vertu d'un programme, établi par le Centre de Recherche sur le Développement Economique de l'Université du Michigan, subventionné par l'U.S.A.I.D.

SCHEMA 3.3
REPRODUCTION DU CROQUIS D'UN CHAMP DE MIL DE
TENKODOGO

échelle: 1/5000



intellectuellement et physiquement et permirent également d'obtenir du Ministre du Plan et du Développement Rural, à la demande du Ministre de l'Enseignement, l'approbation de cette étude. Le mois de mars 1976 fut consacré à l'établissement de contacts à tous les niveaux depuis le Ministère du Développement Rural jusqu'au bureau sur le terrain de l'O.R.D., ainsi qu'à la sélection définitive de la zone de recherche.

L'auteur effectua ses premiers voyages aux villages de Ouéquédo et de Loanga durant les premiers jours d'avril 1976. Après avoir été mis brièvement au courant du projet, les chefs de canton donnèrent leur approbation pour la rénovation d'une concession destinée aux enquêteurs dans chaque région. La sélection et la formation des enquêteurs se déroulèrent à Ouagadougou pendant les deux premières semaines d'avril, et vers la fin du mois, les hommes étaient installés dans les villages.

La première semaine du mois de mai fut consacrée à la présentation du projet lors de réunions villageoises et à la sélection des échantillons. Il fallut au moins une semaine pour effectuer le recensement des membres des ménages de l'échantillon et des propriétés foncières sans compter les voyages aux champs effectués par les enquêteurs. L'arrivée exceptionnellement précoce de la saison des pluies le neuf mai obligera à précipiter le commencement des entrevues bihebdomadaires.¹ Les enquêteurs s'étaient préalablement familiarisés avec le questionnaire principal.

Les entrevues avec les membres des échantillons ont duré du 9 mai 1976 au 8 mai 1977, au rythme de deux par semaine. En plus des entrevues habituelles qui avaient lieu généralement entre six et neuf heures du soir, les enquêteurs ont dû administrer les questionnaires supplémentaires, mesurer les champs et évaluer les récoltes pendant la journée.

Recrutement et Formation des Enquêteurs. -- Le budget de ce projet a permis d'employer cinq enquêteurs.² La radio nationale diffusa un appel pour des enquêteurs qualifiés appartenant aux groupes ethniques Mossi, Bisa et Peuls; en effet, les autorités locales avaient exprimé le désir que les membres de l'équipe affectée à un village appartiennent au même groupe ethnique que les

¹Les enquêteurs de Ouéquédo furent installés une semaine avant l'équipe de Loanga et purent donc commencer les entrevues immédiatement après la grande averse du neuf mai. Les enquêteurs de Loanga effectuèrent également des entrevues à cette époque, mais celles-ci ont dû être abandonnées par la suite à cause de la qualité médiocre des résultats obtenus. Ainsi, les données obtenues à Loanga lors de la première quinzaine d'entrevues n'ont pas été utilisées. Pour les besoins de l'analyse, les données reposent donc sur l'hypothèse selon laquelle l'affectation de la main-d'œuvre Bisa à l'agriculture et à l'élevage pendant la première quinzaine est la même que celle de leurs voisins Mossi.

²L'entretien d'un enquêteur, y compris logement, impôts, vacances et autres indemnités à l'exception des déplacements, revient à 145 dollars nets par mois, sur une base de douze mois.

villageois. Vingt individus se présentèrent à l'auteur qui les interrogea au Centre Voltaïque de Recherche Scientifique de Ouagadougou.

Ces entrevues duraient environ quinze minutes chacune; elles étaient destinées à effectuer une sélection qualitative des individus. Les relations entre les fonctionnaires et les paysans au niveau du village ont fait l'objet de la plupart des entretiens. L'auteur voulait particulièrement éviter les individus susceptibles de traiter la population rurale avec condescendance ou des enquêteurs qui pour quelque autre raison seraient jugés inaptes à passer un an en brousse.

Il est à la fois intéressant et décourageant de noter qu'aucun enquêteur Peul ne s'est présenté. L'explication la plus vraisemblable à ce sujet est que le C.V.R.S. et l'O.R.S.T.O.M. ayant récemment effectué des recherches volumineuses sur les régions Mossi et Bisa, ceci entraîna la présence d'un grand nombre d'enquêteurs qualifiés sans emploi, ce qui n'était pas le cas pour les Peuls.

Les neufs candidats Mossi et Bisa les plus prometteurs furent invités à suivre des cours de perfectionnement avant d'être sélectionnés définitivement. L'auteur conduisit un stage de perfectionnement de dix jours dans les salles de classe de l'Université. L'Annexe C offre une reproduction du programme du stage. Le but de cette formation était double. Premièrement, les deux semaines, environ, passées à échanger des idées, permirent d'identifier les individus susceptibles d'être sélectionnés par la suite. Deuxièmement, le stage de formation permit à l'auteur de prendre connaissance des aspects spécifiques à l'emplacement de la zone de recherche. L'élaboration de la liste préliminaire des catégories de travail et l'établissement de la méthode d'expression du temps local en heures du jour sont à citer à ce propos. Cette approche fut non seulement d'un grand enseignement pour l'auteur, mais elle eut également pour effet de remonter le moral des enquêteurs.

A la fin du stage de formation, cinq enquêteurs furent sélectionnés et embauchés. Deux Bisa devaient être nommés à Loanga et deux Mossi à Ouéquédo. Un cinquième enquêteur (Mossi), dont le rôle était d'assister ou de remplacer les autres en cas de maladie, fut affecté à Tenkodogo. Le niveau d'éducation des enquêteurs sélectionnés variait; l'un d'entre eux avait échoué au baccalauréat et un autre n'avait que six années d'enseignement primaire.

Evaluation de l'Aptitude des Enquêteurs.-- Le programme de formation semble avoir été une réussite si l'on considère que quatre des cinq individus sélectionnés se sont montrés à la hauteur de leur tâche tout au long de l'année, souvent dans des conditions très éprouvantes. Le cinquième enquêteur a été embauché comme second membre de l'équipe de Loanga. Il éprouva de sérieuses difficultés et a dû être déchargé de ses fonctions après deux mois. Les quatre autres enquêteurs se sont très bien adaptés et n'ont pas hésité à poser des questions lorsqu'ils éprouvèrent des difficultés à comprendre un point particulier.

Le succès d'une collecte des données dépend probablement surtout du moral de l'équipe. L'auteur fit tout son possible à ce propos et est persuadé que les résultats obtenus en retour

justifient les efforts investis. Un système de réunions semi-mensuelles fut établi pour assurer une surveillance régulière de l'exécution du projet; toute l'équipe se réunissait dans la maison de l'auteur. Le programme de ces réunions comprenait des discussions de groupe sur les problèmes de la recherche rencontrés dans les villages et l'enregistrement d'une solution commune. Ces réunions, d'une valeur inestimable, permirent l'élaboration définitive du manuel de codage et offrirent aux participants l'occasion d'exprimer leurs plaintes ouvertement et d'éviter ainsi tout grief à l'intérieur des équipes.

La Sélection et les Caractéristiques de l'Échantillon

Le Projet de Recherche Original et l'Étude sur les Éleveurs.--

Le projet de recherche original avait prévu la sélection d'un échantillon couvrant les groupes ethniques Mossi, Risa et Peuls. Bien que souhaitable, cette approche se révéla bientôt irréalisable. Les difficultés rencontrées lors de la recherche d'un enquêteur Peul qualifié firent naître des doutes quant à la possibilité d'utiliser une strate Peule dans l'échantillon. La situation géographique des concessions Peules enfoncées dans la brousse des agglomérations de Ouéguédo et de Loanga, loin des concessions des enquêteurs, régla le problème. In effet, le budget de l'étude ne pouvait couvrir l'achat des mobylettes nécessaires aux enquêteurs pour rendre visite aux Peuls. Il était déjà difficile d'entreprendre les recherches chez les exploitants sédentaires en employant des enquêteurs originaires du même groupe ethnique et sous la protection d'un chef favorablement disposé. La strate Peule proposée ne remplissait même pas ces conditions. Cette partie du projet fut donc abandonnée.

Au cours des recherches, un Peul originaire de l'agglomération de Ouéguédo qui avait abandonné l'école s'est révélé être capable et désireux de remplir les fonctions d'enquêteur et d'interprète. A cette époque, il s'était déjà écoulé huit mois depuis la mise en route du projet dans la région sans qu'aucune répercussion à caractère négatif ne se soit visiblement manifestée pour les membres de l'échantillon. L'auteur put prendre progressivement contact avec les familles Peules résidant dans la région de l'agglomération de Ouéguédo. La valeur du dollar américain par rapport au franc CPA au cours de la période d'étude, de 1975 à 1977, permit d'acheter une mobylette et d'embaucher le Peul dans l'équipe.

En février 1977, il était trop tard pour entreprendre les entrevues bihebdomadaires, la saison agricole et donc la période d'utilisation maximum de la main-d'oeuvre étant terminées. Cependant, il était toujours souhaitable d'accumuler le plus de connaissances possibles sur les méthodes d'élevage dans la région de Tenkodogo. Ainsi, un échantillon de vingt ménages Peuls fut choisi au hasard, ce qui représentait un peu moins que les deux cinquièmes des résidents Peuls permanents de cette région.¹ Sur les vingt et un ménages contactés, un seul refusa de participer aux recherches.

¹Selon les feuilles d'impôts des chefs Peuls de Ouéguédo et de Pouswaka.

L'auteur et l'enquêteur Peul rendirent plusieurs visites aux éleveurs Peuls pendant les cinq premiers mois de 1977. Chacun d'entre eux devait répondre à un questionnaire spécialement élaboré pour les éleveurs, contenant cinquante-sept questions et conçu pour être administré en six visites par ménage (Annexe C, questionnaire L). Les questionnaires supplémentaires pertinents à la situation des éleveurs ont également été utilisés lors de ces entrevues (Annexe C, sauf les formulaires E, H, I, J).¹

Conception de l'échantillon Paysan.-- Le projet d'entrevues bihebdomadaires avec les ménages Peuls ayant été abandonné pendant la saison de 1976/1977, les enquêteurs disponibles purent donc tous être employés dans les régions Mossi et Bisa de la zone de recherche. Il avait été décidé auparavant d'accorder la même importance aux strates Mossi qu'aux strates Bisa. Ainsi donc, le personnel de recherche fut réparti également entre les régions Mossi et Bisa de la zone de recherche.

Chaque enquêteur devait pouvoir effectuer cinq entrevues ordinaires par jour, en plus des travaux d'arpentage des champs et des questionnaires supplémentaires. Rétrospectivement, ces chiffres semblent à peu près justes pour les groupes de paysans. Les entrevues furent répétées deux fois par semaine, chaque enquêteur devant donc pouvoir s'occuper de quinze ménages. Etant donné qu'il fallait un enquêteur de soutien à Tenkodogo, et que le budget attribué aux recherches ne permettait pas d'embaucher des enquêteurs supplémentaires en 1976, la taille de l'échantillon fut effectivement limitée à environ soixante ménages paysans. D'après le projet établi, il s'agissait de choisir indépendamment un échantillon de trente ménages Bisa dans la région de Loanga et trente ménages Mossi dans la région de Ouéguédo pour permettre d'établir des conclusions statistiques utiles conformes aux variations des échantillons. La structure idéale d'un échantillon pour chacune des strates devait se composer de tous les ménages habitant la région appropriée de la zone de recherche. Selon la méthode de sélection d'échantillons du manuel, il s'agissait ensuite de choisir au hasard dans cette structure les noms de trente chefs de ménage. Il fallait alors se présenter dans les ménages sélectionnés pour obtenir leur coopération.

Il se pose, à ce moment-là, deux problèmes majeurs d'ordre pratique. Premièrement, pour réaliser l'objectif de cinq ménages par jour et par enquêteur, il est nécessaire que les ménages destinés à être interrogés le même jour se trouvent à une distance raisonnable les uns des autres. Cette distance peut être basée sur un cercle d'un kilomètre de rayon. Ce chiffre

¹La participation Peule obtenue par la suite fut excellente. Subséquemment, l'auteur put obtenir l'accord d'un échantillon secondaire de vingt ménages Peuls qui acceptèrent de participer à des entrevues bihebdomadaires pendant la campagne agricole de 1977. Il fut donc possible d'accomplir, en 1977, ce qui n'avait pu être réalisé en 1976. Ce projet supplémentaire fut subventionné par l'Organisation des Services de Développement Economique Régional (Afrique de l'Ouest) de l'USAID. Ce projet est toujours en cours, sous la surveillance du représentant voltaïque qui participa à cette étude, Mr. Laurent Ouédraogo de l'O.R.S.T.O.M., Ouagadougou. Les résultats seront publiés dans un rapport destiné à REDSO/WA en juillet 1978.

tient compte du fait que les entrevues pendant la pleine saison agricole ne peuvent être effectuées qu'après le coucher du soleil, de six à neuf heures du soir, soit pratiquement le seul moment où le chef de ménage est chez lui. Il est difficile de demander au personnel d'effectuer régulièrement plus de quelques kilomètres à bicyclette dans l'obscurité, surtout si l'on ajoute aussi la possibilité d'averses. Ainsi, il est donc possible à chaque enquêteur de couvrir trois groupes de cinq ménages chacun. S'il est nécessaire que ceux-ci à l'intérieur de chaque groupe, soient relativement près les uns des autres, le centre de chaque groupe ne doit pas non plus, et pour les mêmes raisons être éloigné de plus de deux ou trois kilomètres à la concession de l'enquêteur (quelle que soit la direction).

Le deuxième problème, à propos du choix de l'échantillon, touche l'entretien du moral des enquêteurs tout au long de la période des recherches. Il fut donc décidé de loger ceux-ci par équipe de deux, suivant la méthode adoptée par le Groupe de Recherche sur l'Economie Rurale au Niger du Nord (Norman, 1973, p: 17). La compagnie d'un autre membre du personnel atténue la dure épreuve que représente le fait de vivre dans une région agricole, loin de sa famille, dans des conditions rudimentaires.

Conséquemment à ces considérations d'ordre pratique concernant l'affectation des enquêteurs, il fallut donc concentrer dans un village de chaque canton une équipe de deux enquêteurs. Ceci était dû aux restrictions imposées en ce qui concerne le champ d'opération de ces derniers. Celui-ci était limité à un cercle d'environ trois à quatre kilomètres de rayon. Il est impossible d'inclure des ménages de concessions situées hors de ces limites dans le programme des entrevues bihebdomadaires. Les enquêteurs purent occasionnellement aller voir le bétail et les champs qui, tout en étant situés hors de la région sélectionnée, étaient à la charge des membres de l'échantillon pendant les heures de jour.

Le canton de Ouéguedo comprend douze villages administratifs, alors que celui de Loanga en comprend vingt-deux. L'idéal aurait été de sélectionner le village-échantillon de chaque canton au hasard, d'après la liste des villages. En fait, ceci fut impossible, étant donné le caractère exceptionnel d'une étude sur la gestion des exploitations agricoles de la région. Les chefs de canton tinrent absolument à ce que les recherches s'effectuent dans le village dont ils avaient la charge non seulement en tant que chefs de village, mais aussi en tant que chefs régionaux. La coopération des chefs de canton étant la condition sine qua non du projet de recherche, l'auteur préféra leur faire cette concession plutôt que d'insister davantage. C'est ainsi que les villages de Ouéguedo et de Loanga, proprement dits, furent sélectionnés comme échantillons.

Ces deux villages offrent l'avantage d'être comparables à tous points de vue, l'identification ethnique mise à part. Les conditions d'accès au marché de Tenkodogo pendant la saison des pluies sont les mêmes pour ces deux villages. Ils se trouvent en face l'un de l'autre de chaque côté d'une vallée à peine perceptible et formée par la ligne de partage des eaux du Tcherba.

La composition des sols et le climat sont presque identiques, de même que la densité de la population dans les limites du cercle

de quatre kilomètres de rayon déterminé par la concession des enquêteurs de chaque village.¹ L'existence de telles similitudes entre les deux villages tend à suggérer que les différences majeures, quant aux méthodes agricoles, pourraient être attribuées principalement aux caractéristiques sociales plutôt que physiques de ces deux régions.

Sélection des Ménages de l'Échantillon.-- En ce qui concerne la sélection des ménages, le plus important était d'en choisir qui soient capables non seulement de fournir des renseignements sûrs et complets, mais également des données représentatives. Alors qu'une sélection effectuée au hasard contribue à assurer la réalisation de cette dernière condition, le problème est plus délicat en ce qui concerne les deux premiers éléments. A la différence des entrevues uniques, la répétition des visites présente un inconvénient considérable pour les membres de l'échantillon. Kenneth Shapiro (1973, p: 97) remarque avec justesse, en parlant de son échantillon de Tanzanie:

Nous pouvons juger de l'étendue de leur sociabilité en imaginant la réaction de familles américaines auxquelles il serait demandé d'abandonner une heure de leur temps deux fois par semaine pendant une année entière; de se souvenir de toutes les activités qu'elles auraient entreprises d'une entrevue à l'autre; de fournir des renseignements complets sur tous leurs gains et leurs dépenses; d'aider les enquêteurs à mesurer leurs terres; de donner des détails sur leur instruction, leurs occupations et leur habitation; de prendre un examen pour vérifier leurs connaissances en agriculture et ainsi de suite.

Il est essentiel que les ménages participant à une étude sur la gestion des exploitations agricoles fournissent volontairement les renseignements demandés. Les familles de paysans interrogés par des étrangers travaillant sous l'autorité du chef de canton ne refuseraient jamais de donner quelques réponses. Toutefois, c'est la véracité des réponses qui importe. Pour obtenir ce genre de renseignements, il convient que les membres de l'échantillon soient mis au courant et acceptent les objectifs de cette recherche. Cette dernière condition ne peut être compatible avec une sélection effectuée au hasard d'après les fiches d'impôts que par pure coïncidence.

La méthode de sélection des échantillons s'effectua en deux temps. L'auteur prit soin tout d'abord de mettre tous les fonctionnaires de Tenkodogo susceptibles d'avoir des contacts avec les villageois, tels que les instituteurs et les infirmiers, au courant des objectifs du projet; ceci en plus des visites rendues, par courtoisie, aux plus hauts fonctionnaires. La raison d'être de tout ceci était que les chefs s'adresseraient aux petits fonctionnaires locaux pour examiner la signification de cette étude et ses

¹Bien que le canton de Loanga, dans son ensemble ait une densité de population beaucoup moins élevée que celle du canton de Ouéguédo. Voir Annexe A, Tableau A.3.

avantages après la première visite d'un étranger au village. A l'époque où il s'occupait de mettre les fonctionnaires au courant, l'auteur rendit visite au chef de canton de chaque localité en compagnie d'un représentant du bureau, sur le terrain, de l'O.R.D. Il exposa le projet d'étude en français. Le représentant de l'O.R.D. répéta ensuite les grandes lignes de cette étude en Moré pour les anciens du village qui étaient venus écouter ce que l'étranger avait à dire. Le chef de chaque localité dut alors prévoir une réunion de tous les chefs de ménages du village. Les réunions devaient avoir lieu deux semaines après la première visite de l'auteur au village. Le but de ce délai était de permettre aux villageois de pouvoir discuter pleinement du projet entre temps.

Le représentant de l'O.R.D. exposa le projet et ses objectifs en Moré, lors des deux réunions villageoises, devant un très grand nombre d'auditeurs. Après trente minutes de discussion, pendant lesquelles les chefs de canton prirent également la parole en faveur du projet, les volontaires furent invités à lever la main. Les deux-tiers environ des villageois présents (à peu près soixante personnes) se proposèrent à chaque réunion. L'auteur choisit les chefs de canton en premier, les règles de politesse l'exigeant.¹ Ensuite, il descendit parmi la foule pour désigner des individus au hasard, parmi ceux qui levaient la main, jusqu'à ce qu'il obtienne trente ménages dans chaque village. Une carte du village de Loanga, représentant à la fois les concessions de l'échantillon et celles qui n'avaient pas été sélectionnées, fut établie au cours de l'étude. Le dessin obtenu (voir Schéma 3.4) représente la répartition géographique des concessions sélectionnées sur la surface du village. La méthode de sélection semble avoir donné un profil transversal représentatif du village. Outre la répartition géographique, aucun facteur évident (tel qu'une majorité de familles directement apparentées aux chefs de canton) ne vint s'opposer à la généralisation des résultats. Il parut en être de même pour l'échantillon de Ouéguédo.

Ménages Retenus jusqu'à la Fin de la Période de Recherche.-- Plusieurs ménages furent exclus de l'échantillon définitif pour l'une des trois raisons suivantes. Dans certains cas, ceux-ci n'étaient pas du tout représentatifs de la population, en particulier ceux des chefs de canton; dans d'autres cas, les renseignements fournis par un ménage donné étaient inexacts, pour une raison quelconque; dans d'autres cas encore, l'ensemble des rapports d'entrevue était trop incomplet en raison d'erreurs de la part du personnel.

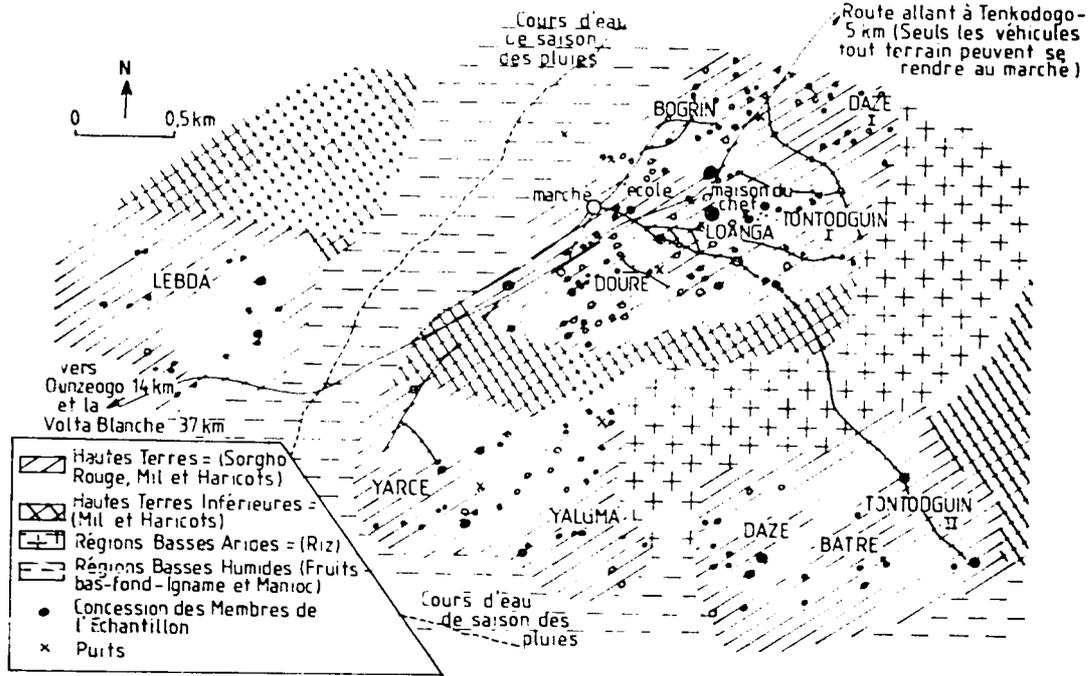
En ce qui concerne la première catégorie, les entrevues avec les chefs de canton de Loanga et de Ouéguédo et le frère aîné du chef de Ouéguédo furent exclues de l'analyse des autres données. Il était évident que ces individus jouissaient d'une facilité exceptionnelle d'accès à la propriété et à la main-d'oeuvre.

En ce qui concerne la deuxième catégorie, aucun ménage paysan n'a dû être abandonné pour refus de coopération totale. Il convient de rendre hommage à la constance de la

¹ Les chefs de canton et leurs familles proches furent nominale-ment inclus dans l'étude, mais exclus de l'analyse, étant donné qu'ils n'étaient pas représentatifs des ménages paysannes.

SCHEMA 3.4

VILLAGE DE LOANGA: CARTE SIMPLIFIEE DES CULTURES ET DES SOLS



population de la région de Tenkodogo et à la sollicitude manifestée par les membres du projet de recherche pour entretenir le moral des membres des échantillons. Nonobstant l'attitude coopérative manifestée par les membres de l'échantillon, la crédibilité des données recueillies par l'un des enquêteurs à Loanga fit l'objet de contestations sérieuses et les ménages de cette région durent être abandonnés.¹ Bien que c'était là un coup sérieux, l'auteur eut le sentiment que la validité des résultats statistiques reposait davantage sur la qualité des données que sur un nombre fictif de degrés de liberté. L'inclusion de ces renseignements suspects iraient sans aucun doute à l'encontre du but même de ce projet qui consistait à obtenir une estimation plus exacte de la réalité.²

Enfin, il fallut abandonner deux ménages de l'échantillon Mossi, quatre mois de leurs questionnaires ayant été égarés lors du traitement des données à Ouagadougou. L'auteur ne s'aperçut de cette perte qu'au moment de l'édition des données principales à Ann Arbor. Il n'était alors pas question de tenter de remédier au problème.

L'échantillon définitif retenu pour l'analyse comprend vingt-six ménages Mossi à Ouéguédo et quinze ménages Bisa à Loanga. En ce qui concerne des variables telles que la quantité de travail investie, les données précises sont limitées à cet échantillon. Cependant, les résultats des questionnaires supplémentaires tiennent compte, toutes les fois que c'est jugé approprié, des ménages abandonnés et des résultats de l'échantillon des vingt ménages de éleveurs. En tout, les renseignements proviennent d'un échantillon total de quatre-vingt et une familles Mossi, Bisa et Peules.

Les Données Recueillies

Les Données "flux" des Ménages Paysans.-- Les données "flux" recueillies dans les exploitations paysannes, de mai 1976 à mai 1977, comprenaient:

- (i) Toutes les heures de travail consacrées à l'exécution des travaux, du lever au coucher du soleil, par la main-d'oeuvre féminine et masculine, y compris le personnel embauché et invité, répartie en trois catégories d'âges.
- (ii) Tous les engrais ou autres investissements extérieurs à la main-d'oeuvre accordés à tous les champs cultivés par les membres de l'échantillon.

¹Pour éviter de blesser les membres des ménages de l'échantillon abandonnés, l'auteur et un autre enquêteur de Loanga continuèrent à leur rendre visite régulièrement, mais moins souvent.

²Pour une discussion sur la relation entre l'existence d'erreurs dans les mesures prises au hasard et l'inconsistance des estimateurs dans la simple analyse régressive aux moindres carrés, voir J. Johnston (1972), pages 281-291.

- (iii) Les ventes et achats de tout article (en fait, seul un tiers de l'échantillon fournit des renseignements complets à ce sujet. Les enquêteurs hésitèrent à exiger des renseignements, étant donné que les membres de l'échantillon s'en trouvaient offensés).
- (iv) Toutes les récoltes de toutes les cultures des champs de l'échantillon.

Les Données "Stock" des Ménages Paysans.-- Les renseignements sur les rapports suivants furent obtenus lors d'entrevues concernant des questions qui ne nécessitaient pas de visites deux fois par semaine.

- (i) Composition de l'effectif de la main-d'oeuvre pour chaque ménage, par sexe, âge et degré de parenté par rapport au chef de ménage.
- (ii) Liste de tous les champs et de leurs cultures, y compris le type de terrain, la surface du champ et le nom du propriétaire.
- (iii) Rendements obtenus sur 170 parcelles de rendement.
- (iv) Facteurs de conversion pour les unités locales de volumes de chaque récolte.
- (v) Historique de 180 champs, y compris les données relatives au système de mise en culture et aux difficultés rencontrées durant les années précédentes.
- (vi) Inventaire du gros et du petit bétail appartenant au ménage et explication des changements nets subis par les troupeaux (leur taille).
- (vii) Renseignements sur les méthodes de gestion en ce qui concerne le petit et le gros bétail.
- (viii) Inventaire des biens de production, y compris les outils.

Autres Micro-Données de la Région de Tenkodogo.-- Outre les données recueillies par les enquêteurs du projet, l'auteur a utilisé les données de base accumulées par le bureau sur le terrain de l'O.R.D. de Tenkodogo comprenant des données sur:

- (i) Prix mensuels des produits sur le marché de Tenkodogo.
- (ii) Précipitations mensuelles et températures.
- (iii) Renseignements sur les intrants agricoles achetés.

- (iv) Chiffres relatifs à la production de denrées dans la région de Tenkodogo.

Données Obtenues lors des Entrevues Répétées (cependant pas au rythme de deux par semaine) avec la Strate des Éleveurs Peuls.--
L'étude secondaire du projet de recherche concernant les Peuls a donné les renseignements suivants pour la strate Peule:

- (i) Composition de l'effectif de la main-d'oeuvre ménagère par âge et par sexe.
- (ii) Quantité de terrains par ménage, récoltes et superficie de ces terrains.
- (iii) Division de la main-d'oeuvre par catégories d'âge et de sexe.
- (iv) Evaluation approximative de l'apport de main-d'oeuvre par tâches.
- (v) Quelques données préliminaires et approximatives sur les rendements.
- (vi) Taille des troupeaux Peuls.
- (vii) Quantité de bovins appartenant aux paysans.
- (viii) Systèmes de gestion des troupeaux: accords et décisions entre les éleveurs et les paysans.
- (ix) Méthode d'élevage des Peuls semi-sédentaires, par saison;
- (x) Problèmes de l'élevage dans la région de Tenkodogo.

Remarques sur le Traitement et l'Organisation des Données

L'utilisation du questionnaire bihebdomadaire, tel qu'il apparaît au Schéma 3.1 (pages 39-40), permet de chiffrer les données "flux" sur le terrain. Au début, les enquêteurs ont dû coder eux-mêmes leurs propres fiches. Il devint vite évident, cependant, que cela leur demandait beaucoup trop de temps et que le taux d'erreurs était élevé. Le travail de chiffrage fut donc confié à l'enquêteur de soutien de Tenkodogo qui travailla sous la surveillance étroite de l'auteur. Ils révisèrent ensemble toutes les fiches rassemblées depuis le début de l'étude.

Les codes des questionnaires bi-hebdomadaires furent alors perforés et vérifiés à Ouagadougou, au Centre National de Traitement de l'Information (CENATRIN). L'information, sous sa forme concentrée, représente une bande comprenant plus de 16.000 documents de quatre-vingt colonnes. Chacun des documents comprend des renseignements extraits d'environ trois lignes de questionnaires bihebdomadaires.¹

¹

L'auteur tient à la disposition des intéressés des renseignements précis sur le mécanisme du traitement des données. Ces informations peuvent être obtenues sur demande.

Ces documents ont été triés électroniquement et vérifiés visuellement par l'auteur.

Il s'agit ensuite de développer l'ensemble des données en une série de "cas", chacun de ces cas renfermant un seul élément d'information. Par exemple, un cas "travail de la main-d'oeuvre" typique comprend huit grandeurs variables équivalant à une observation à huit dimensions. Ces variables sont: le numéro du ménage, celui des champs, la semaine et le jour de l'entrevue, le numéro de la parcelle, le code de la récolte, le code de l'activité et le total des heures de travail de la main-d'oeuvre des trois ou quatre jours consacrés aux travaux déterminés par les autres variables. Plus de 74.000 cas semblables furent créés. Il fallut ensuite examiner chacune des variables de chaque cas pour y rechercher les valeurs "illégalles" spécifiées par l'auteur. Les données sur les récoltes, les ventes, les achats et l'utilisation des engrais firent l'objet de dossiers séparés.

Etant donné la taille considérable de l'ensemble des données, il fallut ensuite regrouper les totaux des trois jours¹ de travail de la main-d'oeuvre en totaux de quinzaine, pour les cas concernant les ménages, champs, parcelles, récoltes, activités et heures de travail du même type. C'est la quinzaine, plutôt que les périodes mensuelles plus conventionnelles, qui a été choisie comme période de base,² ceci parce que les périodes d'utilisation maximum de la main-d'oeuvre au cours de cette étude ont semblé se produire selon un rythme de quinzaine (comme il en a été fait mention dans le premier chapitre). Lorsqu'une période d'activité intense est immédiatement suivie par une période de relâchement, l'utilisation de périodes mensuelles dissimule alors le besoin en main-d'oeuvre de la période active. Etant donné que le besoin en main-d'oeuvre pour l'élevage ne varie presque jamais, du moins pendant une saison donnée, l'"effacement" des périodes de demande maximum de main-d'oeuvre tendait à recouvrir les conflits en main-d'oeuvre qui existent entre les activités agricoles et les activités pastorales. En ce qui concerne cette étude, ceux-ci sont évidemment d'un intérêt primordial.

Le regroupement de ces totaux en quinzaines n'est pas aussi simple qu'il le paraît. Un tiers seulement de l'échantillon a été interrogé à une date donnée. Cependant, chaque entrevue couvrirait les activités effectuées le jour même de l'entrevue, ainsi que celles des deux jours précédents. Il s'ensuit que le fait de regrouper des entrevues en quinzaines, en additionnant simplement des renseignements portant des dates d'entrevues comprises entre le début et la fin de la quinzaine, risque d'engendrer une erreur. En effet, les totaux des entrevues datées du 20 juin seront ajoutés à la quinzaine 4 qui débute le 20 juin. Cependant, ces fiches incluent également les activités d'un tiers de l'échantillon pour les 18 et 19 juin. En d'autres termes, les totaux pour la quinzaine du 20 juin au 3 juillet incluent en fait des renseignements concernant une partie de l'échantillon pour les 18 et 19 juin. Ils excluent

¹Par souci de clarté, les entrevues sont supposées couvrir trois jours de renseignements. En fait, une entrevue sur deux en couvrirait quatre.

²Comme dans, pour ainsi dire, toutes les études analysées par J. Cleave (1974).

également des renseignements concernant une partie de l'échantillon pour les 1er et 2 juillet. Le Tableau 3.1 offre une liste des dates du calendrier correspondant à chacune des quinzaines choisies pour le regroupement.

Les enquêtes sur la gestion des exploitations agricoles dont les données sont regroupées en périodes mensuelles ont tendance à ne pas tenir compte de ce problème, sans doute parce que le pourcentage d'erreur est théoriquement faible.¹ L'utilisation des quinzaines multiplie l'erreur par deux, de sorte qu'environ une dizaine des ménages/jours interrogés sont regroupés dans la mauvaise quinzaine.² Ceci peut entraîner une confusion entre la variation temporelle de la structure de l'affectation de la main-d'oeuvre et les variations dans l'affectation de la main-d'oeuvre sur l'ensemble des ménages. Etant donné que les activités agricoles varient énormément d'une semaine à l'autre, ceci peut réellement devenir problématique.

Bien que les affectations journalières de la main-d'oeuvre figurent sur les fiches de données originales, seuls les totaux des trois jours ont été perforés. Ainsi, il n'est pas de moyen sûr pour remonter aux chiffres des données quotidiennes. Un compromis a donc été adopté pour résoudre ce problème. Un programme d'ordinateur fut composé pour identifier les fiches des entrevues portant la date de l'un des deux premiers jours de chacune des quinzaines définies précédemment. Les totaux des heures de travail de la main-d'oeuvre pour chacune des activités reportées sur ces fiches ont ensuite été divisés par trois. Pour les entrevues datées du premier jour de la quinzaine, les chiffres obtenus ont été ajoutés deux fois aux totaux obtenus pour la quinzaine précédente et une fois à ceux obtenus pour la quinzaine courante. Pour les entrevues datées du deuxième jour de la quinzaine, les chiffres obtenus ont été ajoutés une fois aux totaux de la quinzaine précédente et deux fois à ceux de la quinzaine courante.

Il est évident qu'il s'agit là d'un pis-aller. Ceci suppose que les totaux concernant le travail de la main-d'oeuvre pour une activité donnée, pendant ces trois jours, ont été établis d'après des affectations égales de la main-d'oeuvre pendant chacun des jours couverts par l'entrevue. Cette solution ne tient pas compte de la différence existant entre les entrevues de trois jours et celles de quatre jours. Il est évident qu'une certaine marge d'erreur subsiste encore; elle est cependant beaucoup plus faible qu'elle ne le serait sans l'existence de ce procédé compensateur.

Après regroupement, le dossier de base des données variables concernant le travail de la main-d'oeuvre contenait environ 23.000 cas. Les allocations de la main-d'oeuvre aux diverses cultures et activités dérivées ont ensuite été calculées à partir de cet ensemble de données fondamentales. Le chapitre suivant traite de la disponibilité des facteurs pour chaque exploitation et s'efforce de procéder à la quantification des aspects "stock" du système de production pour chaque groupe ethnique.

¹Shapiro (1973) et Norman (1973) sont à citer à ce sujet.

²Il existe une approche heuristique par rapport à l'erreur engendrée, à savoir: (a) Il y a 41 ménages x 14 jours d'activité par entrevue = 574 jours/ménages. (b) Les jours/ménages regroupés dans la mauvaise quinzaine peuvent être traduits ainsi: $(41/3 \times 2 \text{ jours} + 41/3 \times 2 \times 1 \text{ jours}) \times 2 \text{ périodes finales} = 54,67 \text{ ménages/jours}$. (c) Ainsi, le pourcentage de la totalité de jours/ménages regroupés dans la mauvaise quinzaine devient $54,67/574 = 9,5\%$.

TABLEAU 3.1
CALENDRIER DE L'ANNEE AGRICOLE 1976-77
(Divisée en quinzaines)

<u>Dates du Calendrier</u>	<u>Code de Quinzaine</u>	<u>Activité Principale de l'Echantillon</u>
9 mai - 22 mai 1976	1	Plantation du sorgho commence le 9 mai, préparation des champs pour le riz, plantation du riz
23 mai - 5 juin	2	Premier sarclage du sorgho, plantation du mil
6 juin - 19 juin	3	Plantation des arachides
20 juin - 3 juil.	4	Deuxième sarclage du sorgho et du mil, plantation du niébé, sarclage et repiquage du riz
4 juil. - 17 juil.	5	
18 juil. - 31 juil.	6	Troisième sarclage et buttage des céréales
1 août - 14 août	7	
15 août - 28 août	8	Sarclage des tubercules, du coton, du tabac et des légumes
29 août - 11 sept.	9	Récolte du maïs
12 sept. - 25 sept.	10	Récolte du sorgho
26 sept. - 9 oct.	11	Relâchement relatif
10 oct. - 23 oct.	12	Récolte du niébé
24 oct. - 6 nov.	13	Récoltes des arachides
7 nov. - 20 nov.	14	Récolte du mil et du riz
21 nov. - 4 déc.	15	
5 déc. - 18 déc.	16	Construction de clôtures autour des jardins potagers
<u>1976</u> <u>1977</u>		
19 déc. - 1 janv.	17	Séchage, transport, battage, émagasinage des céréales et légumes. Période de célébrations religieuses commence (Sacrifices aux anciens et célébration des morts)
2 janv. - 15 janv.	18	
16 janv. - 29 janv.	19	
30 janv. - 12 fév.	20	
13 fév. - 26 fév.	21	Travaux extra-agricoles et célébrations religieuses
27 fév. - 12 mars	22	
13 mars - 26 mars	23	
27 mars - 9 avril	24	Fumage des champs, autres travaux de préparation des champs, réparation des maisons, période maximum de célébrations religieuses.
10 avril - 23 avril	25	
24 avril - 7 mai 1977	26	

CHAPITRE 4

LA MAIN-D'OEUVRE

Ce chapitre examine les composantes de l'effectif de la main-d'oeuvre d'un ménage et se range aux côtés du regroupement des données de la main-d'oeuvre Mossi et Bisa, mais non Peule. La division de la main-d'oeuvre par groupe ethnique est établie d'après des allocations de main-d'oeuvre réelles par groupes d'âge et de sexe différents. La dernière partie du chapitre décrit la répartition de la main-d'oeuvre d'un ménage par tâche et par produit, l'agriculture et l'élevage y compris. Deux faits majeurs, concernant la disponibilité et l'allocation de la main-d'oeuvre, sont soulevés ici. Premièrement, juillet est la période de pointe de l'utilisation de la main-d'oeuvre. A cette époque, les hommes et les femmes travaillent tout aussi laborieusement. Pendant les autres saisons, les femmes travaillent plus que les hommes en moyenne, mais les deux groupes s'occupent de tâches non-agricoles ayant été remises à plus tard pendant la campagne agricole. La division de la main-d'oeuvre n'est pas rigide et change souvent selon les saisons et, donc, selon les besoins en général. Il semble, d'après les faits, qu'il y ait une flexibilité considérable de l'offre en main-d'oeuvre pendant une courte période. Cela provient du fait que tous les travailleurs ont des horaires plus longs et que les tâches hors-récolte sont temporairement reportées. Cependant, rien n'indique que les heures de main-d'oeuvre supplémentaires fournies pendant la saison de pointe puissent être maintenues pendant toute l'année. Deuxièmement, les contributions majeures de la main-d'oeuvre aux cultures vivrières, de rente et à l'élevage s'effectuent pendant la période de sarclage du mil en juillet et de la récolte en novembre. Les conditions sont assez rigides, la première étant due à la nature des pluies et de la poussée des mauvaises herbes, et la deuxième au fait que les champs ne sont pas clôturés, rendant ainsi les récoltes sur pied vulnérables par rapport au bétail qui broute en liberté.

Nombre de Travailleurs Ménagers Classés par Sexe et Par Age

Tous les individus de plus de huit ans appartenant aux ménages recensés ont été définis comme travailleurs et sont donc inscrits comme "membres de l'échantillon". Les trois catégories d'âge sont définies comme suit: de 8 à 14 ans, de 15 à 60 ans et de plus de 60 ans. Les données suggèrent deux hypothèses. Premièrement, le nombre moyen de travailleurs par ménage est approximativement le même pour les paysans Mossi et Bisa, c'est-à-dire juste au-dessus de cinq travailleurs. Deuxièmement, le nombre moyen de travailleurs Peuls est nettement plus élevé, légèrement inférieure à sept personnes par ménage. Cette section soumet ces énoncés à un examen rigoureux. Le Tableau 4.1 contient les statistiques sommaires qui ont rapport au nombre moyen de travailleurs de chaque catégorie de ménages à l'intérieur de toutes les strates comptées au début de l'enquête. Chaque ligne est calculée d'après la moyenne

des valeurs de chaque ménage situé à l'intérieur de la strate. La moyenne, pour l'ensemble des ménages, du nombre total de travailleurs dans chaque ménage est donnée à la dernière ligne comme étant le chiffre convenable estimant le nombre moyen de travailleurs disponibles par ménage.

La première hypothèse est formulée plus spécifiquement dans le sens que les moyennes pour les ménages Mossi et Bisa sont identiques et que la variation de la population (qui est inconnue) est la même pour les deux groupes. C'est-à-dire: $H_0: \mu_1 = \mu_2$, étant donné que $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma^2$ où 1 et 2 représentent respectivement les Bisa et les Mossi, et μ_1 et μ_2 leur sens conventionnel d'écart-type moyen. Alors l'estimation conjointe au moyen carré de σ^2 est donnée par (Dixon et Massey, 1969, p: 116):

$$S_p^2 = \frac{(N_1 - 1) S_1^2 + (N_2 - 1) S_2^2}{N_1 + N_2 - 2}$$

Où S_1^2 et S_2^2 sont les variations d'échantillon de la moyenne de sondage des Bisa et des Mossi. Un test à deux sens est effectué avec la statistique

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)^{1/2}}$$

distribuée avec $(N_1 + N_2 - 2)$ comme degrés de liberté. Un test basé sur les données exposées au Tableau 4.1 n'a pas pu faire rejeter l'hypothèse, tel qu'elle est présentée, au niveau de certitude de dix pourcent. Les données n'indiquent pas que les ménages Bisa et Mossi ont en moyenne une main-d'oeuvre de taille différente. Faut de données supplémentaires, les ménages Mossi et Bisa seront donc considérés comme étant de la même taille moyenne.

La deuxième affirmation peut être formulée plus spécifiquement en tant qu'hypothèse avançant que le nombre moyen de travailleurs par ménage Peul est plus grand que les moyennes des ménages Mossi et Bisa réunies. Pour examiner cela, l'hypothèse nulle est introduite de la façon suivante: $H_0: \mu_3 = \mu_4$, étant donné que $\sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma^2$ où les exposants 3 et 4 désignent respectivement la strate combinée Mossi, Bisa et Peule. Un test t à un seul sens utilise les estimations pour les erreurs conjointes au moyen carré et la statistique t donnée plus haut. L'épreuve permet le rejet de $H_0: \mu_3 = \mu_4$ en faveur de l'hypothèse d'alternative: $\mu_3 > \mu_4$, au niveau de certitude de cinq pour cent. Ainsi, les

TABLEAU 4.1

NOMBRE MOYEN DE TRAVAILLEURS DANS CHAQUE MENAGE PAR AGE ET CATEGORIE SEXUELLE

Strate: Nombre d' Ménages	Bisa N = 15				Mossi N = 26				Bisa + Mossi N = 41				Peul N = 12.				
	Moyenne	E.T.	Max	Min	Moyenne	E.T.	Max	Min	Moyenne	E.T.	Max	Min	Moyenne	E.T.	Max	Min	
Membres du sexe masculin	8-14	0,87	0,99	3	0	0,50	0,58	2	0	0,63	0,77	3	0	0,58	0,79	2	0
	15-60	1,73	0,96	4	0	1,62	0,80	4	1	1,66	0,85	4	0	1,92	1,31	5	1
	61+	0,33	0,49	1	0	0,08	0,27	1	0	0,17	0,38	1	0	0,58	0,51	1	0
Membres du sexe féminin	8-14	0,73	0,80	2	0	0,35	0,49	1	0	0,48	0,64	0	0	0,75	0,87	2	0
	15-60	1,67	0,82	3	1	2,27	1,19	5	1	2,01	1,09	5	1	3,25	2,80	7	0
	61+	0,47	0,64	2	0	0,12	0,33	1	0	0,24	0,49	2	0	0,67	0,98	2	0
Moyenne de l'effectif total de la main-d'oeuvre ménagère (pour chaque ménage)		5,10	2,70	11	2	4,88	2,12	9	2	5,22	2,36	11	2	6,83	3,33	13	2

*Bien que l'échantillon Peul comprenne vingt ménages, huit fiches d'entrevues contenant des données du recensement des ménages furent laissées par accident en Haute-Volta. Les données sur d'autres questions sont basées sur des entrevues de vingt ménages, à moins qu'il n'en soit spécifié autrement.

données soutiennent le point de vue d'après lequel les Peuls ont plus de travailleurs, en moyenne, par ménage que les populations paysannes des alentours, ceci d'après un procédé de décision qui est faux dans moins de 5 pour cent des cas.

Des expériences semblables sur l'égalité des moyennes du nombre de l'effectif masculin (de 15 à 60 ans) entre les paysans Mossi et Bisa et les Peuls ne peuvent démontrer le rejet de l'hypothèse nulle $\mu_1 = \mu_2$, qu'à un niveau de certitude de 10 pour cent. Ainsi, bien qu'il y ait, d'après les données, plus de travailleurs Peuls par ménage que dans le cas des Mossi et des Bisa, il semble que l'effectif masculin soit le même dans la catégorie primordiale de 15 à 60 ans.

Cependant, le nombre d'hommes dans le groupe d'âge allant de 18 à 30 ans est beaucoup plus bas chez les Mossi et les Bisa par rapport aux Peuls. A Loanga, 33 pour cent des ménages de l'échantillon ne contiennent pas d'hommes dans cette catégorie, et le chiffre pour les Mossi de Ouéguédo est de 35 pour cent. Cependant, 58 pour cent des ménages de l'échantillon parmi les Peuls de Ouéguédo contiennent des jeunes gens dans cette catégorie. Ceci semble suggérer que les jeunes hommes Peuls sont moins inclinés à émigrer pendant une année entière dans des pays de la côte que leurs homologues paysans.

La Constance de l'Effectif de Main-d'Oeuvre au Cours de l'Année

L'effectif de main-d'oeuvre existant dans le ménage a été dénombré au début de cette étude et constamment suivi pendant les entrevues de trois jours. Il y eut peu de changements globaux au cours de l'année.

Les enfants qui n'avaient pas encore huit ans en mai 1976 n'ont pas été comptés dans l'effectif de main-d'oeuvre, même s'ils sont arrivés à cet âge au cours de l'enquête. Les jeunes gens qui sont revenus de la migration pendant le sondage ont été considérés comme visiteurs, leur partie du travail étant relevée comme celle de n'importe quel autre visiteur puisque la plupart d'entre eux arrivaient en février après la fin de la saison agricole de 1976. Les jeunes gens qui avaient quitté un ménage avec l'intention explicite d'être absents plus de trois mois ont été éliminés de l'effectif de main-d'oeuvre.

L'échantillon de ménages Mossi et Bisa contient 68 hommes dans la catégorie de 15 à 60 ans. Deux d'entre eux ont quitté leur village à la fin de la saison des pluies (septembre 1976) et deux autres s'en allèrent à la fin de la récolte (janvier) en donnant comme raison qu'ils allaient chercher du travail. Les départs furent approximativement compensés par l'arrivée de jeunes gens qui reentraient de migration, gardant ainsi la moyenne annuelle de l'effectif de main-d'oeuvre des ménages inchangée quant aux intérêts de cette étude. La petitesse de l'échantillon interdit de tirer des conclusions générales de ces résultats concernant la migration.

Nombre Total d'Heures de Travail par Ménage et par Catégorie de Travailleur

La présente section débat la disponibilité totale par quinzaine de chaque type d'heure de travail pour les exploitations et les

périodes d'utilisation de pointe de la main-d'oeuvre. Les résultats concernent la combinaison des strates Mossi et Bisa. Les similitudes entre les ménages Mossi et Bisa, qui ont été soulignées dans la section précédente, et les considérations pratiques concernant la longueur de l'exposé justifient la mise en commun des données pour les deux groupes ethniques dans ce contexte. Les deux strates sont brièvement séparées, une fois de plus, pendant la discussion de la disponibilité de la terre au chapitre cinq.

Les périodes de pointe d'utilisation familiale de la main-d'oeuvre ont lieu au cours du mois qui suit les premières grandes pluies de l'année. Pendant l'année 1976, cela correspondait à la quinzaine 1 et 2, soit la dernière partie de mai et le début de juin. La famille entière est mobilisée pour cultiver les champs aussi vite que possible. L'utilisation primordiale de la main-d'oeuvre adulte arrive à son summum au moment du deuxième grand sarclage des céréales, principalement le mil. Au cours de l'année 1976, cela correspondait à la mi et à la fin juillet, ou encore aux quinzaines cinq et six. Les hommes et les femmes en pleine force de l'âge (de 15 à 60 ans) font de gros travaux de neuf ou dix heures par jour en moyenne, sept jours par semaine, durant cette période. Ceci n'inclut pas les heures de repos ni celles des repas. Le Tableau 4.2 donne une liste du nombre total d'heures accordées par chaque catégorie de main-d'oeuvre au nombre total d'heures de travail d'un ménage moyen dans la combinaison des strates Mossi et Bisa. Ces chiffres ont été obtenus en comptant les heures de travail de chaque catégorie de main-d'oeuvre par quinzaine, et par ménage. Les valeurs ont ensuite été réduites à la moyenne des ménages pour obtenir les valeurs du Tableau composé 4.2. Les totaux incluent les heures de travail affectées à chaque activité, à l'exception des activités purement sociales telles que la consommation de la bière de mil avec des amis, les visites ou les réunions.

Pendant la période de pointe de la cinquième quinzaine, 34 pour cent des heures de travail sont fournies par les hommes de la catégorie de 15 à 60 ans, contre 39 pour cent chez les femmes du même groupe. Cette différence est expliquée par les chiffres du Tableau 4.1 qui montrent qu'en moyenne, dans une exploitation, les femmes sont plus nombreuses que les hommes. Une seconde période de pointe, plus courte, se produit au cours des quinzaines quatorze et quinze. Elle va du sept novembre au quatre décembre et correspond à la récolte du mil. Les femmes d'âge mûr fournissent 50 pour cent des heures de travail, alors que les hommes du même groupe n'en offrent que 32. Il se peut que la différence existant entre ces deux périodes soit due à la difficulté des travaux entrepris. Pendant la période de sarclage, tout le monde consacre le maximum d'effort à cette tâche. Pendant la période des récoltes, les hommes accomplissent des travaux de force tels que la coupe des tiges de mil, à leur base, avec une machette, alors que les femmes rassemblent les tiges et coupent les épis avec une faucille. L'utilisation de la main-d'oeuvre invitée ou coopérante est à son maximum pendant la cinquième quinzaine, lorsque cette catégorie assure presque 10 pour cent du nombre total d'heures de travail effectuées par le ménage moyen. L'utilisation de la main-d'oeuvre embauchée est presque négligeable. Pour le seul exemple que nous ayons, la quinzaine 23, il s'agit de main-d'oeuvre louée sur les plantations de mangues.

Pendant les périodes de pointe, tout le monde travaille. Les totaux de main-d'oeuvre du Tableau 4.2 sont diminués par le nombre moyen de travailleurs de chaque catégorie présente à l'exploitation. On obtient ainsi une estimation approximative du nombre d'heures de travail fourni par personne dans chaque

TABLEAU 4.2

TOTAL DES HEURES DE TRAVAIL PAR CATEGORIE DE TRAVAILLEURS
ET PAR QUINZAINE A L'INTERIEUR DU MENAGE MOYEN

Quinzaine ^a	Membres du Sexe Masculin			Membres du Sexe Féminin			Total Familial	Main-d'Oeuvre Invitée ^b	Main-d'Oeuvre Embauchée ^c
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+			
1	54	215	17	31	277	17	675	0	0
2	57	205	22	39	293	23	738	0	0
3	56	212	20	36	274	16	616	0	0
4	57	215	17	30	249	15	582	42	0
5	55	223	18	32	256	16	598	57	0
6	59	200	17	31	231	15	554	49	0
7	54	186	13	26	225	13	517	2	0
8	39	150	11	22	176	10	408	16	0
9	27	124	7	11	156	7	332	31	0
10	22	113	8	10	144	11	306	4	0
11	29	97	4	10	121	4	265	2	0
12	36	106	12	14	160	7	336	9	0
13	38	123	11	17	187	11	387	12	0
14	38	135	8	16	204	11	412	8	0
15	44	140	9	20	216	12	440	6	0
16	36	114	5	19	194	9	377	4	0
17	31	104	3	18	175	8	339	0	0
18	27	95	4	17	163	9	315	0	0
19	36	116	6	20	203	10	392	0	0
20	36	114	7	20	192	9	377	0	0
21	37	104	8	17	184	9	358	0	0
22	45	127	7	20	196	10	405	2	0
23	41	106	8	22	196	8	382	1	1
24	42	127	8	22	208	10	416	0	0
25	44	112	7	25	197	9	394	0	0
26	33	89	5	24	161	10	321	0	0

^aLa quinzaine 1 commence le 9 mai 1976.

^bAide des amis et des voisins, tous âges et sexes combinés.

^cEngagés sur la base d'un salaire journalier - les hommes de la catégorie de 15 à 60 ans étaient les seuls concernés.

catégorie de main-d'oeuvre.¹ Le Tableau 4.3 donne des résultats quotidiens, en supposant une semaine de travail de sept jours. Il n'est pas toujours facile de réaliser l'ampleur de l'utilisation de la main-d'oeuvre impliquée par dix heures de dur labeur physique pendant la saison du sarclage, les périodes de repos exclues, sept jours par semaine. Ceci signifie sarcler sans arrêt et courbé, de l'aube jusque vers le milieu de la matinée, faire une courte pause, travailler jusqu'à 3 heures de l'après-midi, faire une autre courte pause et puis travailler jusqu'au coucher du soleil. Il ne semble pas probable que le paysan puisse fournir d'avantage d'heures de travail à cette époque, ceci à n'importe quel prix.

La Schéma 4.1 représente le nombre total d'heures de travail effectuées par l'effectif de main-d'oeuvre familial entier, y compris les heures fournies par les femmes et les hommes d'âge mûr. La courbe des femmes dépasse celle des hommes. Ceci est dû en partie à un plus grand nombre de femmes dans l'effectif de main-d'oeuvre. Le Tableau 4.3 démontre qu'en moyenne un homme travaille pendant autant d'heures par jour qu'une femme, au cours des onzes premières quinzaines qui couvrent la plus grande partie de la saison des pluies. Cependant, les femmes travaillent un plus grand nombre d'heures que les hommes, en moyenne au cours du reste de l'année, surtout aux tâches domestiques. La possibilité d'augmenter la main-d'oeuvre fournie par une famille est principalement offerte par la plus grande utilisation de la main-d'oeuvre masculine pendant la saison sèche. Cette question sera davantage examinée dans ce chapitre, lors d'une section consacrée aux affectations de la main-d'oeuvre à des tâches domestiques ménagères, ceci à différents moments de l'année.

¹ Il est clair que ce n'est pas la même chose que de calculer la moyenne par ménage du nombre d'heures de travail fourni par personne dans une catégorie de main-d'oeuvre donnée puisque le rapport de deux moyennes n'est pas pareil que la moyenne de plusieurs rapports. Le procédé utilisé ici est un expédient jugé suffisant dans le cadre immédiat de cette étude. Les deux procédés donnent exactement les mêmes résultats si, et seulement si, pour chaque catégorie de main-d'oeuvre et pour chaque quinzaine:

$$\frac{\sum X_n}{\sum W_n} = \frac{1}{41} \sum \frac{X_n}{W_n}$$

Où X_n représente le total d'heures de travail accordé par la catégorie de main-d'oeuvre en question, pendant la quinzaine en question, et W le nombre de travailleurs dans la même catégorie de main-d'oeuvre, pour le ménage n . Ceci n'est généralement le cas que s'il y a le même nombre de travailleurs dans une catégorie donnée.

TABLEAU 4.3

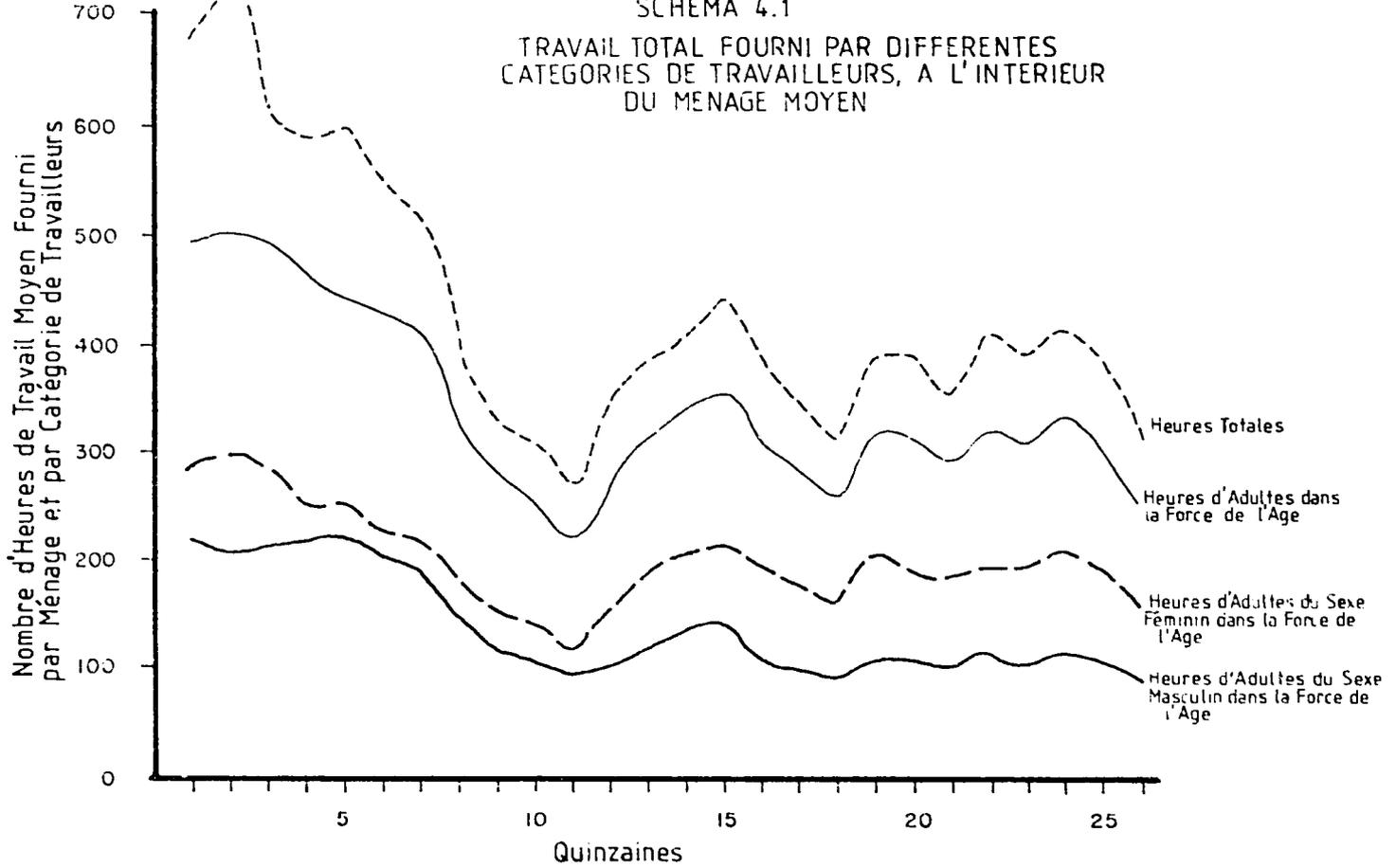
ESTIMATION DU NOMBRE MOYEN D'HEURES DE TRAVAIL JOURNALIER
D'UN TRAVAILLEUR DANS CHAQUE CATEGORIE, PAR QUINZAINE

Quinzaine	Membres du Sexe Masculin			Membres du Sexe Féminin		
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+
1	6	9	7	5	10	5
2	6	9	9	6	10	7
3	6	9	8	5	10	5
4	6	9	7	4	9	4
5	6	10	7	5	9	5
6	7	9	7	5	8	4
7	6	8	6	4	8	4
8	4	6	5	3	6	3
9	3	5	3	2	6	2
10	2	5	3	2	5	3
11	3	4	2	2	4	1
12	4	5	5	2	6	2
13	4	5	5	3	7	3
14	4	6	3	2	7	3
15	5	6	3	3	8	4
16	4	5	2	3	7	3
17	3	5	1	3	6	2
18	3	4	2	3	6	3
19	4	5	3	3	7	3
20	4	5	3	3	7	3
21	4	4	3	3	7	3
22	5	5	3	3	7	3
23	5	5	3	3	7	2
24	5	5	3	3	7	3
25	5	5	3	4	7	3
26	4	4	2	4	6	3

Voir le texte pour la méthode.

SCHEMA 4.1

TRAVAIL TOTAL FOURNI PAR DIFFERENTES
CATEGORIES DE TRAVAILLEURS, A L'INTERIEUR
DU MENAGE MOYEN



La Division du Travail des Mossi et Bisa par Âge et par Sexe pendant la Saison des Pluies et la Saison Sèche

Cette section examine la division du travail selon l'âge et le sexe parmi les groupes de paysans. La découverte majeure est qu'il y a une flexibilité considérable parmi eux quant à ce qui est "travail féminin" et "travail masculin", bien que la flexibilité semble être encore plus grande pour les Bisa que pour les Mossi. Parmi les Bisa, le rôle de la femme comprend l'approvisionnement en eau de la famille et la préparation des repas. Cependant, tous les autres rôles sont partagés avec les hommes à un certain moment de l'année. Les femmes Mossi ont ces deux tâches comme responsabilité en plus de l'approvisionnement en combustibles et d'"autres" tâches domestiques (la lessive et le nettoyage de la maison). Les femmes Mossi prédominent au cours de l'année dans le commerce, en particulier dans la vente des produits des transformations. Les hommes Mossi l'emportent sur les femmes dans le tressage de la paille et la poterie, mais non les hommes Bisa. Les hommes des deux groupes ethniques prédominent dans le travail d'élevage, se rendant à des invitations de travail coopératif de construction, d'irrigation et de surveillance des champs (surtout les jardins potagers menacés par le bétail).

La division du travail dans les exploitations sélectionnées parmi les Mossi et les Bisa varie selon les groupes ethniques et la saison de l'année. Le nombre total d'heures de travail accordé par catégorie de main-d'oeuvre (sexe et âge) a été regroupé dans les quinzaines 1 à 13 (la saison des pluies) et 14 à 26 (la saison sèche) pour chaque groupe ethnique. Les Tableaux allant de 4.4 à 4.7 montrent le pourcentage d'heures totales passées à chaque activité de travail, par catégorie de main-d'oeuvre, pendant la saison des pluies et la saison sèche. Les activités sont énumérées dans chaque tableau selon qu'elles sont accomplies par l'effectif masculin, féminin ou les deux. Le critère utilisé pour la classification d'une activité comme étant féminine ou masculine est qu'au moins trois-quarts des heures consacrées à cette activité viennent du groupe en question. Si ni l'un ni l'autre de ces groupes n'est prédominant, l'activité est classée comme étant effectuée par les deux groupes. Le résumé des résultats des Tableaux 4.4 à 4.7 est présenté au Tableau 4.8.

Il est à noter que seul le travail du métal est effectué exclusivement par les hommes pendant les deux saisons. La préparation des repas est presque toujours le domaine exclusif des femmes. A part cela, rien ne permet de juger une activité comme étant la prérogative exclusive d'un groupe ou d'un autre. Certaines activités sont cependant réservées principalement (comme cela a été défini plus haut) à un groupe tout au long de l'année. D'autres activités sont exécutées par un groupe durant la saison des pluies et par un autre durant la saison sèche, reflétant très vraisemblablement les variations du coût d'opportunité de la main-d'oeuvre. Par exemple, la préparation des champs des Mossi est divisée également entre les deux sexes pendant la saison des pluies, lorsque le coût

d'opportunité de la main-d'oeuvre est élevé, et devient une activité principalement masculine pendant la saison sèche, plus calme.

Il y a une possibilité considérable de substitution entre la main-d'oeuvre féminine et masculine qui se consacre aux goulots d'étranglement agricoles principaux du sarclage et de la récolte, pendant la saison des pluies, concernant le nombre d'heures fournies.¹ Parmi les familles Mossi, 56 pour cent des heures passées au sarclage pendant la saison des pluies viennent des hommes, alors que le chiffre pendant la saison sèche est de 98 pour cent. Ainsi donc, les femmes sarclent les céréales, les légumes et les légumineuses avec les hommes lorsque la demande de main-d'oeuvre est en hausse, mais seuls les hommes sarclent les légumes irrigués pendant la saison de relâche. Chez les Mossi, les femmes sont responsables de 48 pour cent des heures consacrées à la récolte pendant la saison des pluies. Le chiffre correspondant, pour les femmes Bisa, est de 54 pour cent. Bien qu'il y ait, en moyenne, un peu plus de femmes que d'hommes présents dans les exploitations Mossi et Bisa (voir le Tableau 4.1), ces résultats suggèrent que ces "équivalents-homme" de moins d'un utilisés pour évaluer la capacité d'approvisionnement en main-d'oeuvre agricole du travailleur féminin doivent être utilisés avec beaucoup de précautions.

L'Utilisation d'"Equivalents-Homme" pour les Travailleurs du Sexe Masculin n'ayant pas Atteint la Force de l'Age

Plusieurs études sur la gestion agricole utilisent des coefficients de moins d'un pour évaluer l'"équivalence-homme" des femmes, des enfants et des personnes âgées pour ce qui est de leur capacité de fournir du travail agricole par rapport aux groupes masculins d'âge mûr (Collinson, 1974, pages 200-202). La raison en est que l'on pense que ces groupes ne peuvent pas passer autant d'heures par jour à des tâches ardues que des hommes adultes. L'autre base possible de ce point de vue est que la qualité du travail de ces groupes est moindre que celle de ces derniers. Toutefois, comme Collinson le fait remarquer (1974, p: 201), cela n'a jamais été démontré et c'est à l'opposé des impressions personnelles de l'auteur au sujet de la zone des recherches. Le deuxième argument sera donc rejeté d'office pour les raisons mentionnées. La question d'"équivalence de valeur du travail" est alors un problème qui concerne surtout les études qui emploient les données de sondage pour l'évaluation de la disponibilité de la main-d'oeuvre. Il est possible de contourner ce problème en mesurant le nombre d'heures réellement consacrées à chaque occupation par personne. Si les jeunes filles passaient moins de temps à sarcler que les hommes d'âge mûr, cela devrait apparaître dans les données. L'une des hypothèses fondamentales de cette étude est que les différences de force apparaissent beaucoup plus dans l'endurance que dans l'efficacité à accomplir une tâche donnée. Puisqu'il il n'y a

¹Cette assertion sera documentée de façon plus approfondie au chapitre suivant dans la discussion sur les allocations de main-d'oeuvre.

TABLEAU 4.4 (suite)

LA DIVISION DU TRAVAIL CHEZ LES MOSSI PENDANT LA SAISON DES PLUIES (%)

	<u>Activités Entreprises par les Hommes et les Femmes</u>					
	Membres du Sexe Masculin			Membres du Sexe Féminin		
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+
Préparation des Champs	5	47	2	1	40	3
Ensemencement ^c	3	39	0	1	52	2
Sarclage ^b	4	51	1	1	39	1
Déplacement entre Champs	6	43	0	2	47	0
Présence aux Réunions	7	44	1	4	40	1
Visites	8	39	1	3	45	2
Récoltes	4	45	0	1	47	0
Transport des Récoltes ^b	6	41	0	0	50	0
Filage du Coton ^{a,b}	0	60	0	0	39	0

^a Activité classée dans une catégorie différente dans le cadre de la saison des pluies Bisa.

^b Activité classée dans une catégorie différente dans le cadre de la saison sèche Mossi.

^c Il est possible que le total de certaines colonnes soit inférieur à cent, dû à des erreurs d'arrondissement des chiffres.

TABLEAU 4.5

LA DIVISION DU TRAVAIL CHEZ LES BISA PENDANT LA SAISON DES PLUJES
(POURCENTAGE DU TOTAL D'HEURES PASSE A UNE TACHE DONNEE
ATTRIBUABLE A CHAQUE CATEGORIE DE MAIN-D'OEUVRE)

<u>Activités Principalement Masculines</u>						
	Membres du Sexe Masculin			Membres du Sexe Féminin		
	<u>8-14</u>	<u>15-60</u>	<u>61+</u>	<u>8-14</u>	<u>15-60</u>	<u>61+</u>
Irrigation des champs	1	68	29	0	0	0
Construction de Clôtures ^b	4	78	16	0	0	0
Gardiennage des Champs	12	62	18	1	4	0
Travail Agricole sur Invitation	0	90	7	0	1	0
Travail Lié à la Volaille	5	44	39	10	0	0
Travail Lié au Petit Bétail	31	40	6	16	5	0
Travail Lié au Gros Bétail	21	59	5	5	8	0
Travail de construction	0	60	19	0	19	0
Travail Non-Agricole sur Invitation	3	84	7	3	2	0
<u>Activités Principalement Féminines</u>						
	Membres du Sexe Masculin			Membres du Sexe Féminin		
	<u>8-14</u>	<u>15-60</u>	<u>61+</u>	<u>8-14</u>	<u>15-60</u>	<u>61+</u>
Approvisionnement en Eau	1	17	2	6	67	4
Préparation des Repas	0	1	0	4	87	5
Autres Travaux domestiques ^b	11	2	1	13	67	3
Filage du Coton ^{a,b}	0	0	0	55	26	18

TABLEAU 4.5 (suite)

LA DIVISION DU TRAVAIL CHEZ LES BISA PENDANT LA SAISON DES PLUIES (1)

	<u>Activités Entreprises par les Hommes et les Femmes</u>					
	Membres du Sexe Masculin			Membres du Sexe Féminin		
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+
Préparation des Champs ^b	7	32	3	4	46	6
Etalage de l'Engrais ^{a,c}	8	31	8	5	45	0
Ensemencement ^c	4	37	9	1	44	3
Sarclage ^c	6	41	7	4	37	3
Déplacement Entre Champs ^c	5	52	5	2	30	5
Récoltes	4	36	2	4	48	2
Transport des Récoltes	4	49	4	2	33	5
Ramassage des Cultures Sauvages ^c	3	28	0	0	25	42
Ramassage du Bois ^{a,b}	0	24	3	12	58	0
Présence aux Réunions ^c	23	45	10	5	14	0
Tissage de la Paille ^a	0	23	9	0	56	10
Commerce ^{a,b}	2	54	11	2	25	2
Visites	15	31	7	12	29	4

^aActivité classée dans une catégorie différente dans le cadre de la saison pluvieuse Mossi.

^bActivité classée dans une catégorie différente dans le cadre de la saison sèche Bisa.

^cActivité non-pratiquée pendant la saison sèche.

Il est possible que le total de certaines colonnes soit inférieur à cent, dû à des erreurs d'arrondissement des chiffres.

TABLEAU 1.6

LA DIVISION DU TRAVAIL CHEZ LES MOSSI PENDANT LA SAISON SECHE
(POURCENTAGE DU TOTAL D'HEURES PASSE A UNE TACHE DONNEE
ATTRIBUABLE A CHAQUE CATEGORIE DE MAIN-D'OEUVRE)

<u>Activités Principalement Masculines</u>						
	Membres du Sexe Masculin			Membres du Sexe Féminin		
	6-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+
Préparation des Champs	3	68	6	0	21	0
Sr. clage ^b	2	94	2	0	0	0
Irrigation des Champs	5	90	2	0	0	0
Construction de Clôtures ^a	2	88	8	0	0	0
Gardiennage des Champs	5	94	0	0	0	0
Travail Agricole sur Invitation	3	81	3	0	11	0
Travail Lié au Petit Bétail	76	12	0	10	0	0
Travail Lié au Gros Bétail	31	68	0	0	0	0
Tressage de la Paille ^a	16	77	3	0	2	0
Travail de Construction	5	66	2	0	26	0
Poterie ^a	33	56	10	0	0	0
Travail Non Agricole sur Invitation	1	89	2	0	6	0

<u>Activités Principalement Féminines</u>						
	Membres du Sexe Masculin			Membres du Sexe Féminin		
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+
Transport des Récoltes ^{a,b}	8	21	0	2	67	0
Travail Lié à la Volaille ^{a,b}	0	0	0	0	100	0
Approvisionnement en Eau	4	9	0	4	80	0
Ramassage du Bois	4	14	0	0	80	0
Préparation des Repas	0	0	0	1	98	0
Autres Travaux domestiques ^a	1	0	0	7	87	3
Filage du Coton ^{a,b}	0	7	0	0	90	0
Commerce ^a	7	21	0	1	70	0

TABLEAU 4.6 (suite)

LA DIVISION DU TRAVAIL CHEZ LES MOSSI PENDANT LA SAISON SECHE (8)

	<u>Activités Entreprises par les Hommes et les Femmes</u>					
	Membres du Sexe Masculin			Membres du Sexe Féminin		
	<u>8-14</u>	<u>15-60</u>	<u>61+</u>	<u>8-14</u>	<u>15-60</u>	<u>61+</u>
Etalage de l'Engrais	6	34	0	0	57	0
Déplacement entre Champs	1	43	0	0	53	0
Récoltes	3	49	3	1	41	0
Ramassage des Cultures Sauvages ^b	27	27	0	1	44	0
Présence aux Réunions ^a	26	27	0	10	35	0
Visites	11	39	1	4	42	0

^aActivité classée dans une catégorie différente dans le cadre de la saison sèche Bisa.

^bActivité classée dans une catégorie différente dans le cadre de la saison des pluies Mossi.

Il est possible que le total de certaines colonnes soit inférieur à cent, dû à des erreurs d'arrondissement des chiffres.

TABLEAU 4.7

LA DIVISION DU TRAVAIL CHEZ LES BISA PENDANT LA SAISON SECHE
(POURCENTAGE DU TOTAL D'HEURES PASSE A UNE TACHE DONNEE
ATTRIBUABLE A CHAQUE CATEGORIE DE MAIN-D'OEUVRE)

	<u>Activités Principalement Masculines</u>					
	Membres du Sexe Masculin			Membres du Sexe Féminin		
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+
Préparation des Champs ^b	9	57	3	3	25	0
Irrigation des Champs	14	61	21	0	1	0
Gardiennage des Champs	0	100	0	0	0	0
Travail Agricole sur Invitation	7	65	26	0	1	0
Travail Lié à la Volaille ^a	5	50	44	0	0	0
Travail Lié au Petit Bétail	15	69	11	1	2	0
Travail Lié au Gros Bétail	6	87	0	0	5	0
Présence aux Réunions ^{a,b}	30	39	6	6	14	2
Travail de Construction	10	67	8	1	11	0
Travail du Métal ^c		100	0	0	0	0
Travail Non Agricole sur Invitation	0	70	20	0	10	0
Commerce ^{a,b}	1	63	3	2	26	2

	<u>Activités Principalement Féminines</u>					
	Membres du Sexe Masculin			Membres du Sexe Féminin		
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+
Approvisionnement en Eau	0	3	0	11	77	6
Ramassage du Bois ^b	0	26	0	5	65	2
Préparation des Repas	0	1	0	10	80	7
Poterie ^{a,c}	4	3	0	8	72	10

TABLEAU 4.7 (suite)

LA DIVISION DU TRAVAIL CHEZ LES BISA PENDANT LA SAISON SECHE (%)

	Membres du Sexe Masculin			Membres du Sexe Féminin		
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+
Construction de Clôtures ^{a,b}	0	39	0	3	56	0
Récoltes	5	40	3	5	41	4
Transport des Récoltes ^a	3	36	7	5	42	4
Autres Travaux Domestiques ^{a,b}	7	55	7	0	24	6
Tissage de la Paille ^a	9	42	3	2	36	5
Pilage du Coton ^{a,b}	1	61	0	2	33	2
Visites	15	34	5	11	29	3

^a Activité classée dans une catégorie différente dans le cadre de la saison sèche Mossi.

^b Activité classée dans une catégorie différente dans le cadre de la saison des pluies Bisa.

^c Activité non-pratiquée pendant la saison des pluies.

Il est possible que le total de certaines colonnes soit inférieur à cent, dû à des erreurs d'arrondissement des chiffres.

TABLEAU 4.8

RÉSUMÉ DE LA DIVISION DU TRAVAIL CHEZ LES MOSSI ET LES BISA PAR SEXE, SELON LES SAISONS

<u>Activités Bisa</u>				
<u>Toujours principale-ment masculines</u>	<u>Toujours principale-ment féminines</u>	<u>Toujours divisées entre les deux</u>	<u>Changent de catégorie selon les saisons</u>	<u>Effectuées une seule saison</u>
Irrigation des Champs	Approvisionnement en Eau	Récoltes	Construction des Clôtures	Travail du Métal
Gardiennage des Champs	Préparation des Repas	Visites	"Autres" travaux domestiques	Ensemencement
Travail Agricole sur Invitation		Transport des Récoltes	Filage du Coton	Étalage de l'Engrais
Travail lié au Petit Bétail			Préparation des Champs	Sarclage
Travail Lié au Gros Bétail			Ramassage du Bois	Déplacement entre champs
Construction			Présence aux Réunions	Ramassages /es
Travail Non Agricole sur Invitation			Commerce	Cultures Sauvages
Travail Lié à la Volaille				Poterie
<u>Activités Mossi</u>				
<u>Toujours principale-ment masculines</u>	<u>Toujours principale-ment féminines</u>	<u>Toujours divisées entre les deux</u>	<u>Changent de catégorie selon les saisons</u>	<u>Effectuées une seule saison</u>
Préparation des Champs	Approvisionnement en Eau	Déplacement entre Champs	Sarclage	Travail du Métal
Irrigation des Champs	Ramassage du Bois	Récoltes	Transport des Récoltes	Ensemencement
Construction des Clôtures	Préparation des Repas	Présence aux Réunions	Travail Lié à la Volaille	
Gardiennage des Champs	"Autres" Travaux Domestiques	Visites	Filage du Coton	
Travail Agricole sur Invitation	Commerce		Étalage de l'engrais	
Travail Lié au Petit Bétail			Ramassage des Cultures Sauvages	
Travail Lié au Gros Bétail				
Tissage de la Paille				
Construction				
Poterie				
Travail Non Agricole sur Invitation				

tâche donnée. Puisqu'il n'y a aucun moyen facile de comparer la productivité d'une heure de travail entre des catégories d'âge et de sexe différentes, le test de l'endurance est au pis-aller la solution la meilleure.

Il est à noter que même l'argument qui infère que les hommes dans la force de l'âge fournissent plus d'heures de travail agricole que d'autres groupes mérite plus d'attention. Collinson soutient que la seule méthode convenable pour comparer le travail masculin et féminin est "d'établir la performance relative des opérations réquérant une main-d'oeuvre importante qui contribuent largement à provoquer des périodes de pointe..." (1972, p: 202). Selon le bon sens, quant aux travaux de pointe parmi les membres de l'échantillon, le maximum est obtenu pendant le deuxième sarclage du mil et pendant sa récolte. Ces activités correspondent en gros aux quinzaines 6 et 14-15 dans le système défini par cette étude. La moyenne, dans l'ensemble de l'échantillon, des heures de travail consacrées au sarclage par les femmes d'âge mûr d'un ménage pendant la quinzaine 6 est 173, contre 157 pour les hommes de la même catégorie. Quand ces chiffres sont divisés par le nombre moyen d'hommes et de femmes d'âge mûr d'un ménage, on obtient 94 heures par homme et 84 heures par femme.¹ Le même procédé est utilisé pour les heures passées à la récolte dans les quinzaines 14 et 15 donne les résultats suivants: 60 heures par homme et 67 heures par femme d'âge mûr. Il faut en conclure qu'il est sans grand fondement ou même sans fondement du tout d'estimer qu'une travailleuse a moins de valeur qu'un travailleur de la même catégorie d'âge.

Cependant, cet argument est valable lorsqu'il est appliqué à des catégories d'âge différentes. Un procédé identique à celui énoncé au paragraphe précédent est employé pour chaque catégorie de main-d'oeuvre, et les résultats réunis sont enregistrés au Tableau 4.9. Ces chiffres semblent indiquer qu'il y a des différences importantes entre les heures passées à des tâches de période de pointe par les différents groupes d'âge. Une première approximation utiliserait le chiffre 0,5 d'"équivalent-homme" pour les enfants et les femmes âgées et 0,8 pour les hommes âgés, dans l'utilisation des données du recensement, comme évaluation de disponibilité de la main-d'oeuvre. Cependant, la sensibilité de procédés tels que la programmation linéaire aux contraintes des ressources impose l'utilisation de données de meilleure qualité que des chiffres de recensement unis à des facteurs de conversion de l'"équivalent-homme". Ce chapitre va inclure, plus loin, l'élaboration d'un indicateur de la disponibilité de la main-d'oeuvre pour les travaux agricoles, au cours des quinzaines et pour des exploitations du type Mossi et Bisa, basé sur les affectations réelles de la main-d'oeuvre effectuées par des membres de l'échantillon à des tâches différentes.

¹Approximation faite dans un but heuristique.

TABLEAU 4.9

ESTIMATIONS DU TOTAL D'HEURES CONSACREES PENDANT LES PERIODES DE
 POINTE ET AUX TACHES DE POINTE, PAR UN TRAVAILLEUR DANS CHAQUE
 CATEGORIE DE MAIN-D'OEUVRE

	Membres du Sexe Masculin			Membres du Sexe Féminin		
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+
Sarclage (quinzaine 6)	54	94	87	42	84	42
Récolte (quinzaines 14 et 15 combinées)	29	60	45	24	67	32

La Division de la Main-d'Oeuvre Peule par Âge et par Sexe pendant
 la Saison des Pluies

La division de la main-d'oeuvre pastorale est surtout intéressante pour juger si ses occupations font appel à des catégories de main-d'oeuvre particulières à différentes périodes de l'année. Une perspective mixte de la division de la main-d'oeuvre pastorale a été formée d'après les réponses de vingt ménages au questionnaire L3/Annexe C), puisque les Peuls n'ont pas participé aux entretiens bihebdomadaires. Les résultats sont présentés au Tableau 4.10. La découverte majeure est qu'il y a un certain degré de substitution possible de la main-d'oeuvre pastorale féminine (célibataire) aux jeunes gens pendant la saison sèche. Les activités liées à l'élevage paraissent cependant nécessiter des hommes pendant la saison des pluies. La disponibilité potentielle de main-d'oeuvre pour les tâches agricoles est sévèrement réduite dans les ménages Peuls, étant donné la tradition d'après laquelle les femmes ne participent ni à la préparation des champs ni au sarclage.

Des hommes et des jeunes garçons de plus de quatorze ans gardent les troupeaux pendant la saison des pluies, lorsque le danger de destruction des champs avoisinants par les animaux est grand. Ceci est dû en partie au fait qu'on ne se fie pas aux enfants pour cette responsabilité, mais aussi parce que les bovins sont plus difficiles à contrôler. Pendant le reste de l'année, les activités liées à l'élevage, pendant la journée, peuvent être laissées aux enfants de moins de quinze ans. L'abreuvement des bovins pendant la saison chaude (avril et mai) est fait par les hommes et les jeunes garçons, car tirer l'eau des puits est une tâche particulièrement ardue. Si les bovins sont abreuvés des quelques marais qui restent, il faut y prêter encore plus d'attention afin que les premiers animaux ne mélangent pas la petite quantité d'eau avec la boue, ce qui la rendrait imbuvable pour les autres troupeaux.

La division du travail par sexe n'est pas formelle, comme dans le cas des groupes de paysans. Cinq ménages sur vingt rendent compte du fait que les filles participent aux activités pastorales bien que les femmes mariées ne le fassent jamais. Ils en ont donné comme explication le nombre insuffisant de garçons par ménage. Dans certain cas, tout un troupeau de quarante têtes est pris en charge pendant la saison sèche par quatre filles de moins de quinze ans, leur père étant souvent absent. Quinze ménages sur dix-neuf interrogés ont dit que les hommes aident parfois les femmes à traire les animaux, bien que cela soit considéré comme étant une activité féminine. Toutes les raisons données pour ce fait sont que les bovins sont parfois difficiles à contrôler.¹

A l'exception de la traite des vaches et de l'approvisionnement en fourrage des veaux attachés, tâches auxquelles tous se prêtent, les occupations d'élevage sont principalement la responsabilité des hommes. Ils s'occupent aussi de défricher, de planter et de sarcler les champs. Les femmes coupent tout de même les épis des tiges récoltées, tout comme les femmes Mossi. Les femmes sèment et récoltent aussi le produit de petits carrés de maïs et de coton. Dans la catégorie des tâches ménagères, les hommes s'en tiennent à la construction et à la réparation des maisons et des plateformes ombragées. Les activités commerciales sont entreprises par les deux sexes. La vente et l'achat du bétail et des céréales sont du domaine des hommes. En général, bien que ce ne soit pas toujours le cas, ces dernières activités sont le privilège du chef de ménage.

L'Allocation de la Main-d'Oeuvre Agricole par Secteur d'Activité

Quatre aspects de l'allocation de la main-d'oeuvre parmi les Mossi et les Bisa méritent une attention particulière. Ce sont: l'allocation de la main-d'oeuvre par type d'activité majeure, par tâche spécifique, par catégorie de récolte et par genre d'animaux élevés.

Le premier aspect intéressant est l'affectation de la main-d'oeuvre à cinq catégories majeures, ou "secteurs", basées sur le genre de services rendus. Il s'agit du travail agricole (la récolte), de l'élevage, des travaux ménagers et non-agricoles d'un côté, et des activités sociales de l'autre côté. La découverte principale est qu'il y a un changement considérable des genres de travail effectués au cours des saisons, comme le montre le Schéma 4.2. Les courbes de chaque secteur sont obtenues en unissant les observations des heures de travail d'un ménage moyen, consacrées au secteur en question. A l'exception des activités sociales, la somme des observations pour tous les secteurs et par quinzaine donne la moyenne du total d'heures de travail par ménage. Les activités sociales, domestiques et non-agricoles, sont tenues au minimum pour permettre l'affectation de la main-d'oeuvre à l'agriculture

¹Ceci est probablement vrai car les Peuls n'utilisent pas de case pour traire. La vache est attachée à un poteau. Souvent, le veau est attaché près de sa mère afin de rassurer la vache.

TABLEAU 4.10

DIVISION DU TRAVAIL DANS 20 MENAGES PEULS
(x = effectué principalement par ce groupe)

<u>Catégorie de la Tâche</u>	<u>Activité</u>	<u>Les Hommes de 15 ans et Plus</u>	<u>Les Garçons de Moins de 15 ans</u>	<u>Les Femmes de 15 ans et Plus</u>	<u>Les Filles de Moins de 15 ans</u>
<u>Tâches liées à l'élevage</u>	Travail Pastoral Journalier	x (saison des pluies)	x (le reste de l'année)		x (le reste de l'année s'il n'y a pas d'aux de garçons)
	Abreuvement	x	(de déc. à mars)		
	Transhumance	x			
	Soins du Vétérinaire	x			
	Visite aux Propriétaires des Bovins	x			
	Garde de Nuit	x			
	Rechercher du Fourrage pour les Veaux	x	x	x	x
	Don du Sel et du Son aux Vaches Laitières			x	
	Traite des Vaches			x	x
	<u>Tâches Agricoles</u>	Défrichage des Champs	x		
Planter et Sarcler		x			
Étaler l'Engrais		x			
Récolte: Couper les Tiges		x			
Couper les Epis				x	
Battre la Récolte		x		x	
Cueillir le Coton				x	x
Transporter la Récolte		x	x	x	x

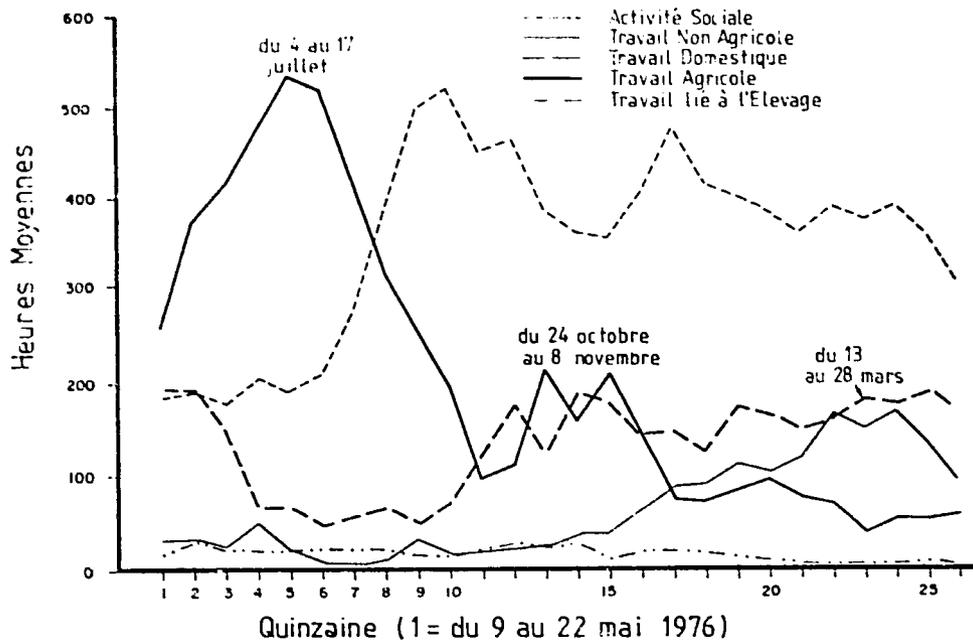
TABLEAU 4.10 (suite)

DIVISION DU TRAVAIL DANS 20 MENAGES PEULS

<u>Catégorie de la Tâche</u>	<u>Activité</u>	<u>Les Hommes de 15 ans et Plus</u>	<u>Les Garçons de Moins de 15 ans</u>	<u>Les Femmes de 15 ans et Plus</u>	<u>Les Filles de Moins de 15 ans</u>
<u>Tâches</u>	Réparation des Constructions	x			
<u>Domestiques</u>	Moudre le Grain			x	
	Cuisiner			x	x
	Nettoyer			x	x
	Prendre Soins des Enfants			x	x
				(de moins de 3 ans)	(de plus de 3 ans)
<u>Activités au Marché</u>	Bétail	x			
	Grains	x			
<u>Commerciales</u>	Oton			x	
	Lait et beurre			x	x
	Oeufs	x	x		
	Bijoux			x	
	Légumes et huile			x	
	Vêtements	x		x	

SCHEMA 4.2

NOMBRE D'HEURES DE TRAVAIL TOTAL MOYEN
ALLOUE PAR UN MENAGE CHAQUE QUINZAINE A CHAQUE CATEGORIE
DE TRAVAIL



en période de pointe, pendant la saison des pluies. L'élevage est plus intensif en main-d'œuvre pendant la saison des pluies que pendant la saison sèche. Chaque secteur sera analysé dans une prochaine sous-section.

Le Travail Agricole.-- Le travail agricole est défini comme tout travail d'exploitation qui n'est pas spécifiquement relié à la production du bétail, laquelle fait l'objet d'une catégorie spéciale. Les heures de travail moyennes par ménage consacrées à des tâches agricoles culminent pendant la cinquième quinzaine qui est aussi la période de pointe du travail du ménage pour toute l'année. Ceci est à l'origine du goulot d'étranglement de la main-d'œuvre associé au deuxième sarclage des céréales. Du 26 septembre au 9 octobre, il y a ce qu'on appelle une saison relativement morte pour les activités agricoles (juste après la récolte du sorgho). La période 13 (du 24 octobre au 6 novembre) est une autre période de pointe pour les activités agricoles (à la fin de la récolte du niébé et au début de la récolte de l'arachide). La fin de la récolte du mil de la quinzaine 15 (du 21 novembre au 4 décembre) est la dernière période de pointe de l'activité agricole au cours de laquelle les ménages se hâtent de rentrer la récolte du mil avant que les oiseaux et les animaux domestiques ne la détruisent. Cette dernière menace est suffisamment sérieuse pour activer les travaux de rentrée. Les porcs sont mis dans des enclos pendant que les récoltes sont coupées, les moutons et les chèvres sont attachés à des poteaux et les bovins sont gardés en dehors du village. Aussitôt que les champs sont dégagés les animaux sont relâchés, ce qui revient cher à ceux qui sont en retard dans leur récolte. Toutefois, le mil doit être récolté à temps pour tresser des clôtures avec ses tiges afin de protéger les jardins permanents et les champs de coton qui mettent longtemps à mûrir.

Le Travail lié à l'Elevage.-- Le travail lié à l'élevage, dans les exploitations paysannes, est limité aux heures passées à soigner les cochons, les moutons, les chèvres, la volaille, les chevaux et les ânes. Le soin des bovins est réservé aux Peuls. Ces travaux sont assez constants tout au long de l'année, bien que la moyenne des heures de travail de chaque quinzaine entre les périodes 2 et 14, qui correspondent à la poussée des récoltes, soit à un niveau constamment plus élevé que pendant le reste de l'année. Il faut, en effet, prendre encore plus grand soin d'empêcher les animaux domestiques de manger les récoltes dans les champs non-clôturés. Des animaux tels que les moutons et les chèvres exigent que leurs piquets soient périodiquement changés de place afin qu'ils puissent brouter. La nuit, ils doivent être menés à l'étable commune par leur corde. Les cochons doivent être gardés dans l'enclos en permanence pendant cette période, ce qui, par conséquent, nécessite du travail supplémentaire pour leur ramasser des buissons épineux qu'ils préfèrent comme fourrage ou le son du brassage de la bière de mil. Les chevaux et les ânes sont, soit attachés à des pieux et nourris de fourrage, soit gardés en dehors du village, ce qui exige du travail supplémentaire.

Le Travail Non Agricole.-- Le travail non-agricole du village comprend le tissage, la construction, la poterie et le commerce, pour ne mentionner qu'une partie des activités ménagères, ainsi que le travail accompli en dehors du village. Le Schéma 4.2 indique que l'activité non-agricole est réduite au minimum pendant la période de croissance des récoltes (de la quinzaine 1 à 15). Après la quinzaine 15 (du 21 novembre au 4 décembre), la moyenne

des heures de travail consacrées à des activités non-agricoles par un ménage atteint rapidement un plafond, de la quinzaine 22 à la quinzaine 24 (du 27 février au 9 avril). C'est une saison agricole morte entre le battage du mil en janvier et février et le défrichage des champs à la fin d'avril et en début mai. Le travail global et les activités sociales de la famille diminuent beaucoup après la période 24 en raison de l'extrême chaleur en avril et en début mai lorsqu'une bonne partie des heures du jour (la période enregistrée) est passée à dormir.¹

Le Travail domestique.-- Le travail domestique inclut les tâches ordinaires des soins des nourrissons, de la préparation des repas, de la lessive et du nettoyage de la maison ainsi que le ramassage du bois et le puisage de l'eau pour l'usage familial. Les travaux domestiques, catégorie de travail qui englobe toutes sortes d'activités, incluent également l'enseignement scolaire et les pratiques religieuses.² Le sommeil qui permet d'inclure les deux dernières activités rigoureusement est qu'elles reflètent les rôles et les devoirs familiaux par opposition aux heures de loisirs et aux autres formes de travail. L'un des aspects les plus intéressants du Schéma 4.2 est la baisse très nette de la moyenne des heures de travail consacrées, par ménage, au travail domestique entre les quinzaines 4 et 10 (du 20 juin au 25 septembre). La raison en est en partie que, pendant la saison des pluies, l'eau est facilement obtenue des puits de l'intérieur du village et le bois des buissons est trop mouillé pour brûler. Cependant, ceci s'applique tout autant à la quinzaine 2 et l'eau est disponible près des régions habitées au moins jusqu'à la quinzaine 17 (le 1er janvier 1977). L'explication doit aussi résider dans l'habileté que les ménages ont à comprimer les heures consacrées au travail domestique pendant la pleine saison agricole. Les enfants en bas âge, qui sont libres de ramper autour de la concession aux autres moments de l'année, sont attachés au dos de leur mère pendant qu'elles sarclent. Le bois de chauffage est entassé à l'avance. Les repas sont plus rapides et sont préparés selon des méthodes qui requièrent moins de travail (c'est-à-dire que le mil est écrasé au moulin plutôt qu'avec un mortier et un pilon). Enfin, des pratiques rituelles telles que les "funérailles" animistes sont remises à des périodes d'activité plus calmes.³

Il est à noter ici que l'habileté consistant à comprimer ces exigences de travail domestique est temporaire et dépend du fait qu'elle ne dure que pendant une fraction de l'année. Il en est de même d'une grande partie du travail non-agricole. Le chef de ménage ne peut remettre à plus tard la réparation des outils et de la maison que jusqu'à un certain point seulement, car il faut éventuellement que cela soit fait.

¹Les enquêteurs ont enregistré le repos éveillé comme étant une activité sociale consciente. Le sommeil pendant la journée n'a pas été enregistré.

²Seule une poignée de ménages sélectionnés envoie ses enfants à l'école.

³Les "funérailles" dénotent dans ce sens une célébration, plutôt joyeuse, quelques années après l'enterrement d'un membre important de la famille. Elles célèbrent les actions du défunt et assurent un lien entre l'esprit des ancêtres et celui des vivants.

Les Activités Sociales.-- Dans ce contexte, cela veut dire rendre visite à des amis et à des parents, boire de la bière de mil dans des boutiques "dolo" et s'éloigner du village pour rendre visite à des parents. Cette étude traite cette conduite comme étant le résultat d'un libre choix plutôt qu'une façon de passer le temps à la fin du travail. On pense que le temps de loisir peut toujours être converti en travail si l'utilité marginale des profits financiers de ce dernier excède l'utilité marginale du premier.

Le Schéma 4.2 indique que les membres de l'échantillon choisissent habituellement d'entreprendre les activités fortuites en-dehors des périodes de pointe de l'utilisation de la main-d'oeuvre agricole. Ceci suggère à priori que les gens choisissent de se livrer à ce genre d'activité lorsque le coût d'opportunité de la main-d'oeuvre est peu élevé. Il n'est cependant pas justifié d'en déduire que la création d'une alternative d'emploi du temps bien payée assurerait nécessairement une redistribution de la main-d'oeuvre qui l'éloignerait de ses loisirs. Deux arguments fondamentaux soutiennent l'opinion d'après laquelle la disponibilité de la main-d'oeuvre n'est pas aussi élastique pendant la saison de relâche agricole que l'on pourrait le supposer. En premier lieu, les gens peuvent remettre certaines tâches et obligations à différents moments de l'année, mais il faut qu'elles soient accomplies tôt ou tard. Un bon exemple, pour illustrer cela, sont les visites faites aux parents qui habitent dans d'autres régions, surtout lorsque des mariages ont eu lieu entre des partenaires de différents villages. En second lieu, la valeur du loisir, après la saison agricole laborieuse, pourrait bien être très élevée. Le terme "saison morte" est défini par rapport à une saison de grand effort. Le premier peut donc être rendu nécessaire par ce dernier afin de donner aux gens la possibilité de se reposer pour l'année suivante. La saison morte est aussi la saison chaude dont les températures à midi excèdent normalement 100° Fahrenheit. Du travail supplémentaire à cette époque exigerait encore plus du travailleur.

La Répartition de la Main-d'Oeuvre par Catégorie de Travail

Cette section montre que la période de pointe d'utilisation de la main-d'oeuvre agricole, qui correspond à la période de pointe de l'utilisation de la main-d'oeuvre dans la force de l'âge en juillet, est d'abord attribuable au travail de sarclage. Aucune autre activité des membres de l'échantillon n'accapare autant leur temps pendant n'importe quelle quinzaine donnée. La période de pointe agricole moindre de novembre correspond à la récolte.

L'enquête sur la gestion agricole des exploitations Bisa et Mossi divise l'allocation de la main-d'oeuvre en 34 catégories de travail différentes d'après les 85 codes utilisés pour les entrevues bihebdomadaires (chapitre 3, p: 43). Le Tableau 4.11 énumère les catégories de travail et leur rapport avec les secteurs de la section précédente. Les nombres de droite se rapportent aux codes d'activités utilisés avec les deux entrevues par semaine qui correspondent à la catégorie de travail en question. L'Annexe B rend compte de la moyenne des heures de travail du ménage, accordées par catégorie et par quinzaine à chaque catégorie de travail, faite d'après la moyenne des 41 ménages Bisa et Mossi et totalisée sur tous les produits. En bref, l'analyse de cette section va se

concentrer sur la moyenne des heures de travail attribuées chaque quinzaine aux trois séries principales d'opération de la production africaine des récoltes (avec des méthodes traditionnelles): la préparation des semis, le sarclage et le repiquage, et la récolte et les transformations des produits (Collinson, 1972, p: 219).

Le nombre d'heures de travail total moyen accordé par ménage à la préparation des semis est obtenue en ajoutant, pour chaque quinzaine, la moyenne des heures de travail consacrées par ménage aux trois premières catégories du Tableau 4.11. La moyenne totale du nombre d'heures de travail consacrées par ménage au sarclage et au repiquage est donnée directement par les supputations concernant la quatrième catégorie de travail. Le nombre correct des heures de travail consacrées à la récolte et au repiquage résulte de la somme du nombre d'heures de travail total moyen par ménage attribuable aux deux catégories de travail qui reçoivent ces désignations au Tableau 4.11. Les observations, pour chaque quinzaine, de chacune de ces trois séries sont reproduites au Tableau 4.12 et interprétées en courbes au Schéma 4.3. Le Schéma 4.3 montre que la période maximale d'utilisation de la main-d'oeuvre est la sixième quinzaine, dans la seconde moitié de juillet. C'est la période de sarclage du mil et du sorgho et du buttage des tiges de mil pour couvrir les racines et soutenir les souches pendant les fortes pluies d'août. La deuxième période de pointe de la main-d'oeuvre à la quinzaine 15 est visiblement attribuable au travail requis par la récolte du mil.

La Moyenne de l'Allocation de la Main-d'Oeuvre Agricole par Hectare et par Quinzaine pour chaque Catégorie de Récolte Majeure.

Cette section examine l'intensité relative de la main-d'oeuvre requise par différentes récoltes et exprimée en heures par hectare. Des denrées alimentaires principales telles que le mil, le sorgho et le niébé sont, de toutes les récoltes, celles qui exigent le moins de main-d'oeuvre. Les produits de grande valeur tels que le coton, le tabac, les fruits et les légumes exigent plus du double de main-d'oeuvre par unité de terre. Les récoltes majeures de la région de Tenkodogo - le mil, le sorgho, l'arachide et le riz - requièrent toutes une contribution de pointe de la part de la main-d'oeuvre, à peu près au même moment de l'année, en juillet et en novembre.

Le nombre total d'heures affectées par ménage à chaque catégorie de récolte majeure a été calculé par quinzaine. Les données pour chaque ménage ont été divisées par la superficie totale des terres du ménage (en hectares) consacrées à la récolte en question. Le rapport obtenu par quinzaine, ménage et catégorie de récolte, a été établi pour donner le nombre d'heures de travail total alloué par quinzaine à chaque catégorie de récolte majeure par un ménage moyen. Les résultats d'ensemble sont exposés au Tableau 4.13 et au Schéma 4.4 et sont discutés dans les sous-sections suivantes qui traitent de chaque catégorie de récolte.

TABLEAU 4.11
LISTE DES CATEGORIES DE TRAVAIL PRINCIPALES ANALYSEES PAR
L'ETUDE SUR LA GESTION AGRICOLE

<u>Secteur</u>	<u>Catégorie de Travail</u>	<u>Codes des Activités</u>
<u>Secteur Agricole</u>	Préparation des Champs	1, 2, 3, 4, 6, 12
	Etalage de l'Engrais	7, 14, 46
	Ensemencement	8
	Sarclage et Transplantation	5, 9, 10, 11
	Irrigation	13, 81
	Clôture	15
	Gardiennage des Champs	16
	Déplacement entre Champs	80
	Temps Passé au Travail Agricole sur Invitation	22
	Récolte	17, 18
	Traitement de la Récolte	19, 20, 23, 47, 48, 83, 84
	Ramassage	40 → 43
<u>Secteur de l'Élevage</u>	Production de la Volaille	24 → 28
	Production du Petit Bétail	29 → 32
	Production du Gros Bétail	33 → 37
	Traite des Vaches	38
	Soins Vétérinaires	39
<u>Secteur Domestique</u>	Approvisionnement en Eau	50, 59, 75
	Ramassage du Bois	51
	Préparation des Repas	52 → 56
	Présence aux Réunions, aux Rites Religieux et à l'École	77 → 79
	Etre Malade	58
	Autres Travaux Domestiques	57

TABLEAU 4.11 (suite)

<u>Secteur</u>	<u>Catégorie de Travail</u>	<u>Codes des Activités</u>
<u>Secteur non-agricole</u>	Tressage de la Paille	60 → 62
	Construction et Réparations des Maisons	63, 69
	Travail du Métal	44, 45, 64
	Poterie	65
	Réparation des Machines	66
	Filage et Travail de l'Étoffe	49, 85
	Travail Non-Agricole sur Invitation	72
	Activités Commerciales	21, 67, 68, 70, 73, 74
	Travail Non-Agricole en dehors du Village	71
	<u>Activités Sociales</u>	Déplacements en dehors du Village pour Raisons Sociales
Visites chez des Amis. Con- sommation de bière de Mil, etc.		76

TABLEAU 4.12

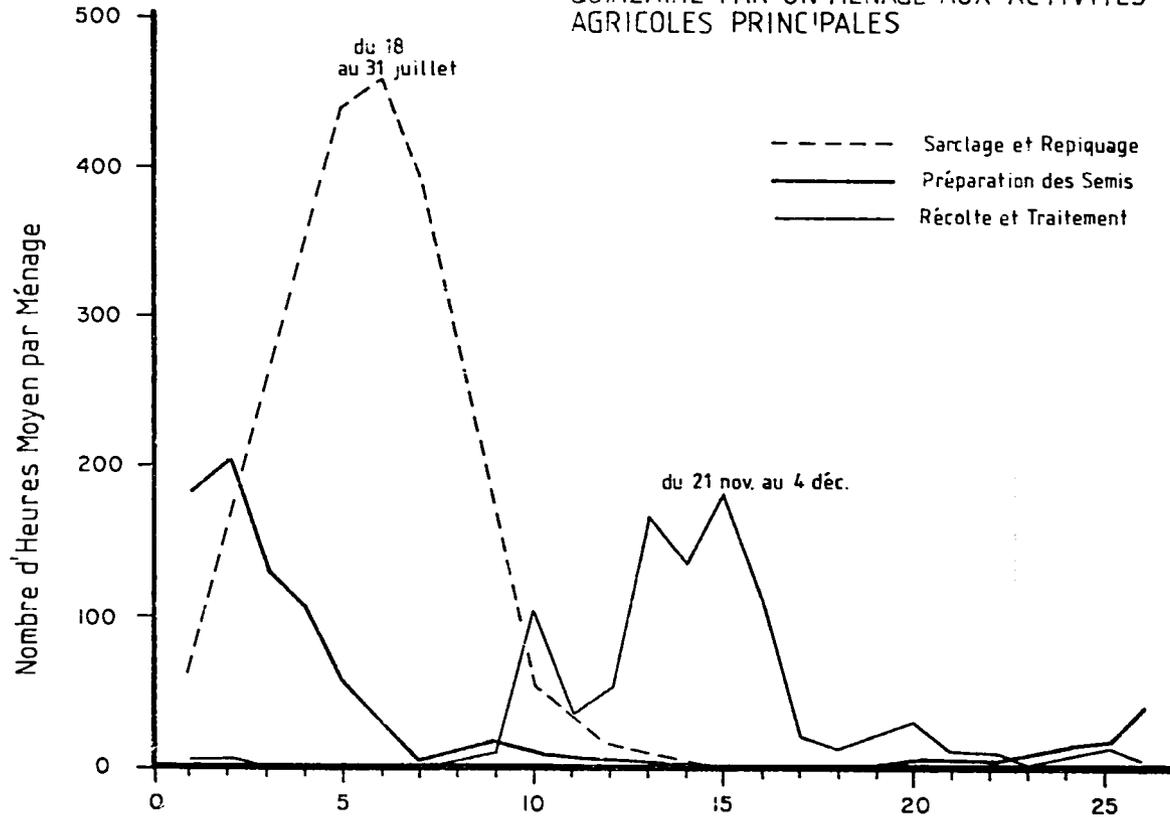
NOMBRE D'HEURES MOYEN ALLOUE CHAQUE QUINZAINES PAR
UN MENAGE AUX ACTIVITES AGRICOLES PRINCIPALES

<u>Numéro de la Quin- zaine</u>	<u>Date du Calendrier</u>	<u>Préparation des Semis</u>	<u>Repiquage</u>	<u>Moisson et Traitement</u>
1	du 9 au 22 mai, 1976	180	58	2
2	du 23 mai au 5 juin	201	159	1
3	du 6 au 19 juin	130	268	0
4	du 20 juin au 3 juillet	103	347	0
5	du 4 au 17 juillet	55	435	0
6	du 18 au 31 juillet	26	455	0
7	du 1er au 14 août	4	397	0
8	du 15 au 28 août	1	290	1
9	du 29 août au 11 sept.	14	188	10
10	du 12 au 25 sept.	7	53	101
11	du 26 sept. au 9 oct.	5	26	32
12	du 10 au 23 oct.	3	17	54
13	du 24 oct. au 6 nov.	4	11	168
14	du 7 au 20 nov.	1	2	131
15	du 21 nov. au 4 déc.	0	2	178
16	du 5 au 18 déc.	0	2	105
17	du 19 déc. au 1er janv. 1977	0	0	20
18	du 2 au 15 janv.	0	1	14
19	du 16 au 29 janv.	0	1	24
20	du 30 janv. au 12 fév.	3	0	29
21	du 13 au 26 fév.	3	1	10

<u>Numéro de la Quin- zaine</u>	<u>Date du Calendrier</u>	<u>Préparation des Semis</u>	<u>Repiquage</u>	<u>Moisson et Traitement</u>
22	du 27 fév. au 12 mars	3	0	10
23	du 13 au 26 mars	5	0	3
24	du 27 mars au 9 avril	14	0	8
25	du 10 au 23 avril	13	0	12
26	du 24 avril au 7 mai	39	0	8

SCHEMA 4.3

NOMBRE D'HEURES MOYEN ALLOUE CHAQUE
QUINZAINE PAR UN MENAGE AUX ACTIVITES
AGRICOLLES PRINCIPALES



Le Mil et le Sorgho.-- Plus des trois quarts des 295 champs de céréales Mossi et Bisa et les neuf-dixièmes de la région plantée de mil et de sorgho sont attribuables à deux mélanges de cultures. Ce sont le sorgho rouge, le mil et les niébé, plantés à proximité de la case, et le mil et le niébé plantés plus loin de la concession sur des champs de brousse. Une comparaison de la moyenne des heures de travaille par ménage et par hectare passées à chaque opération agricole majeure pour les deux mélanges de cultures indique qu'il n'y a pas suffisamment de preuves pour conclure que l'une exige plus de main-d'oeuvre que l'autre. La moyenne des heures consacrées par hectare à chaque opération a été calculée pour chaque culture et les valeurs qui en ont résulté ont été comparées dans un examen des différences de moyennes. Cet examen, basé sur la distribution t, est fait d'après les hypothèses et la méthode décrites à la page 69.

Le Tableau 4.14 énumère les résultats de la comparaison. Les chiffres montrent qu'il y a un degré élevé de variabilité dans l'affectation de main-d'oeuvre à chaque tâche. Un test à deux sens destiné à trouver les différences existant entre les moyennes de chaque mélange de cultures ne parvient pas à rejeter d'une façon uniforme, l'hypothèse nulle de moyennes égales au niveau de certitude de dix pour cent. Ces résultats ont le plus de portée en ce qui concerne la préparation des semis et le sarclage. Un test unilatéral destiné à vérifier la supériorité de la moyenne d'heures passées à récolter et à traiter le mélange qui comprend le sorgho, permet de rejeter l'hypothèse nulle d'égalité au niveau de dix pour cent. Ceci suggère qu'en moyenne, la récolte du mil et du sorgho ensemble prend plus de temps que celle du mil seul. Ceci n'est pas surprenant puisque les deux cultures mûrissent à des moments différents. D'un autre côté, les preuves ne montrent pas clairement qu'en moyen le nombre total d'heures par hectare consacré à chaque mélange de cultures est différent.

Les heures de travail accordées par hectare aux deux cultures ont été rassemblées pour plus de commodité, dans une série unie construite avec les données obtenues pour tous les mélanges contenant du sorgho et du mil comme cultures principales. La main-d'oeuvre supplémentaire nécessaire à la récolte du sorgho, par opposition à celle du mil, a lieu à la quinzaine 10, période de ralentissement relatif dans les affectations générales de main-d'oeuvre décrites au Shcéma 4.1, à la page 75. Ainsi, le fait de ne pas tenir compte des petites quantités de travail supplémentaire nécessaires à la récolte du sorgho mélangé au mil par opposition au mil seul ne va pas, en toute vraisemblance, affecter une analyse des contraintes de main-d'oeuvre associées à la production céréalière.

Le sorgho rouge est de loin la culture commerciale la plus importante de la région de Tenkodogo, en poids et en valeur, bien que dans une année moyenne seulement 15% de sa récolte soit considéré comme ayant été vendu dans la région (Garey et Storm, 1972, p: 39). La portion de la récolte retenue est utilisée dans la fabrication de la bière locale omniprésente ("dolo"). Le mil, une denrée alimentaire principale, vient après le sorgho en poids et en valeur commerciale, faisant de la sous-préfecture de Tenkodogo un net exportateur de céréales. (Ibid.) Le niébé est un légume fixateur d'azote qui a un effet bénéfique sur les cultures céréalières. Ses graines sont utilisées comme denrées alimentaires principales,

TABLEAU 4.13

NOMBRE D'HEURES MOYEN ALLOUE PAR HECTARE ET PAR MENAGE A CHAQUE CATEGORIE DE CULTURE

Quinzaine	Mil et/ou Sorgho avec Niébé	Arachide	Maïa	Riz	Tuber- cules	Coton et Tabac	Fruits et Légumes
1	134	0	0	2	1	0	0
2	170	115	280	204	26	0	0
3	159	174	549	264	0	0	0
4	172	109	119	327	10	0	0
5	146	216	589	380	16	67	53
6	157	293	392	355	91	6	6
7	105	142	200	283	259	293	231
8	86	102	38	171	256	1100	875
9	85	29	74	31	42	88	88
10	27	17	0	40	66	10	277
11	5	22	0	45	300	264	235
12	28	106	0	127	313	88	201
13	32	265	0	114	175	792	109
14	176	329	0	194	101	378	78
15	94	38	0	31	106	110	104
16	8	3	0	4	98	1144	174
17	0	0	0	0	215	440	398
18	0	0	0	0	118	220	454
19	0	0	0	0	62	0	450
20	0	0	0	0	30	0	335
21	0	0	0	0	53	0	391
22	0	0	0	0	20	0	416
23	1	0	0	0	4	0	303
24	3	0	0	0	0	0	386
25	8	0	71	0	0	0	391
26	21	0	69	0	0	0	37
21-26	1617	1960	2256	2592	2067	5000	5892

SCHEMA 4.4

NOMBRE D'HEURES DE TRAVAIL MOYEN ALLOUE PAR
MENAGE AUX CULTURES ALIMENTAIRES ET SURTOUT
COMMERCIALES

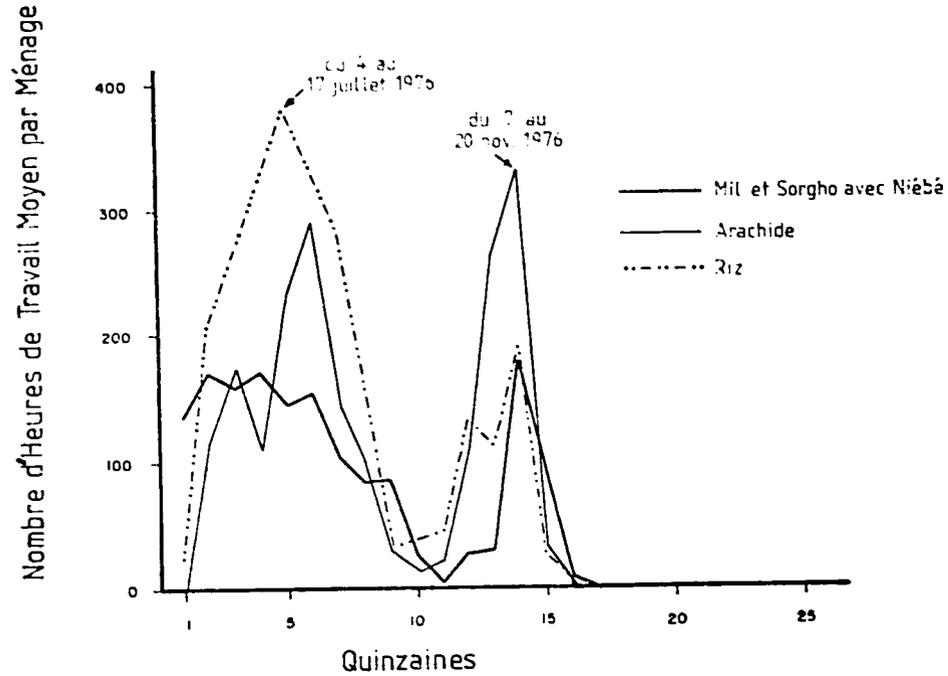


TABLEAU 4.14

COMPARAISON DU NOMBRE D'HEURES DE TRAVAIL MOYEN ACCORDE PAR HECTARE ET PAR MENAGE AUX MELANGES CULTURAUX DE SORGHO ET DE MIL PAR ACTIVITE AGRICOLE PRINCIPALE

Activité	Sorgho Rouge, Mil et Niébé N = 83		Mil et Niébé N = 101		Statistique t destinée à ^a Tester la Différence Exis- tant Entre le Nombre d'Heures de Travail Moyen Accordé à Chaque Mélange Cultural
	Moyenne d'Heures Par Hectare	(E.T.)	Moyenne d'Heures Par Hectare	(E.T.)	
Moyenne d'Heures:					
-en Préparation des Semis	334	(709)	266	(389)	0,825
-en Sarclage et Repiquage	1300	(1461)	1153	(1237)	0,739
-à la Récolte et au Traitement des Cultures	652	(1067)	471	(411)	1,570
Moyenne Totale des Heures de Travail	1662	(1376)	1632	(1580)	0,168

Méthode: La moyenne de chaque ligne a été calculéeséparément en utilisant les totaux de chaque ménage.

^aHypothèse nulle: $M_1 = M_2$ est rejeté au niveau de certitude de 10% (test à deux sens) si $t > 1,645$. La méthode et les suppositions du test sont conformes à celles qui ont été expliquées au chapitre 4, p. 68.

mais sont rarement vendues. Ses tiges et ses feuilles servent de fourrage aux moutons et aux chèvres.

Le sorgho est planté aussitôt que possible après les premières pluies importantes. Si les pluies précoces ne continuent pas, la culture est souvent plantée plusieurs fois sur la même parcelle. Pendant le mois après qui suit les semences de sorgho, les champs doivent être sarclés pour permettre aux pousses de se développer. Le mil est planté là où le sorgho n'a pas germé. Le niébé est planté d'un mois à six semaines après le sorgho dans les espaces vides existant parmi le mil. Au mois de juillet, la période de pointe de l'utilisation de la main-d'oeuvre a lieu avec le deuxième sarclage du sorgho qui est donc aussi le premier sarclage du mil. Le niébé est planté dans les espaces vides des champs de sorgho et de mil. La fin de juillet et le début d'août (principalement la quinzaine 6) est le moment du troisième et dernier sarclage du sorgho et de la construction de buttes autour des tiges de mil pour protéger les racines et soutenir ces plantes pendant les fortes pluies d'août. Le sorgho est récolté à la mi-septembre (quinzaines 9 et 10). L'utilisation de la main-d'oeuvre diminue alors jusqu'à ce que la récolte de niébé commence vers la mi-octobre. La période de pointe suivante de l'emploi de la main-d'oeuvre se produit de la mi-novembre au début décembre pour la récolte du mil (quinzaines 14 et 15).

L'arachide.-- Le terme général d'"arachide" est utilisé de préférence à pois de terre car ces derniers sont souvent mélangés à une plante indigène aux racines tubéreuses comestibles, habituellement nommée "pois de terre",¹ qui est bouillie dans sa cosse et consommée avec du sel et de l'huile. Il est difficile d'isoler la main-d'oeuvre spécifiquement consacrée aux arachides. L'analyse (utilisant la méthode de la section précédente) de plusieurs petites parcelles d'arachides, comparées au mélange, ne parvient pas à indiquer une claire différence entre les moyennes de main-d'oeuvre consacrées par hectare à l'arachide seule et à l'arachide mélangée.

Les arachides et les récoltes indigènes sont toutes deux vendues et consommées comme aliments. Lors de la campagne de 1976-77, les arachides étaient de loin les plus importantes des cultures commerciales recueillies par le bureau sur le terrain de l'O.R.D., bien que les ventes globales sur le marché libre du sorgho excédaient très probablement la valeur des ventes d'arachides.²

¹Le nom scientifique de cette plante est Voandzeia Subterranea. Le Webster's Seventh New Collegiate Dictionary définit l'arachide comme étant l'une des nombreuses plantes à racines comestibles tubéreuses (1965, p: 368).

²Lors d'une année de pluie bien distribuée, ce qui n'a pas été le cas en 1976, les membres de l'échantillon déclarèrent qu'ils avaient obtenu des revenus monétaires en vendant du mil et du riz.

Les arachides sont plantées pendant la troisième quinzaine suivant les semailles du sorgho, c'est-à-dire, début juin. La période de pointe des besoins en main-d'oeuvre a lieu pendant la dernière partie de juillet (quinzaine 6) lorsque les mauvaises herbes, stimulées par les fortes pluies de juillet, commencent à étouffer les plantes des champs non-entretenus. C'est ainsi que l'arachide provoque une concurrence de main-d'oeuvre pour les denrées alimentaires, le mil et le sorgho, qui rapportent aussi des revenus. Sa culture exige beaucoup de travail et cause des conflits à cause de la main-d'oeuvre requise pour récolter le mil en novembre (quinzaine 14). Le Schéma 4.4, donné ci-dessus, décrit la structure de l'affectation de main-d'oeuvre au mil, au sorgho et aux denrées principales par rapport aux arachides et au riz, qui sont principalement des cultures de rente.

Le Maïs.-- Le maïs est planté en carrés très petits autour de la superficie de la concession. L'intrant de main-d'oeuvre est très élevé par rapport à la taille des lopins. L'ensemencement est fait aussitôt que la venue des pluies le permet. La récolte est souvent moissonnée épis par épis selon les besoins des repas. Les épis mûrs non-nécessaires à une consommation immédiate sont épluchés et les feuilles adhérentes tissées en une chaîne qui est mise à sécher hors de portée des animaux. Le maïs requiert la terre la plus fertile disponible, mais n'en reste pas moins valable car c'est la première récolte alimentaire qui mûrisse. Il produit de la nourriture fin août et début septembre pendant la période critique préluant la récolte du mil. Des variétés de sorgho rouge de soixante jours mûrissent plus vite mais elles ne sont pas parmi les plus appréciées.

Le Riz.-- Le riz est cultivé dans les bas-fonds plats et requiert un nombre considérable d'heures de travail pour le sarclage et le repiquage avec des méthodes traditionnelles, particulièrement pendant le mois de juillet (quinzaines 4 à 6). Le riz est cultivé surtout pour des revenus monétaires. Garey et Storm (1972, p: 39) estiment que dans une année moyenne, 70% de la récolte de riz de Tenkodogo est vendue. Les faits indéniables suggèrent par eux-mêmes qu'à Ouéquédo et Loanga, la somme vendue est considérablement sous-estimée. Les membres de l'échantillon ont déclaré que la pratique habituelle est de consommer un repas de riz après la récolte puis de vendre le reste. Une plus grande quantité est conservée si la participation à une occasion cérémoniale importante est prévue pour l'année suivante, comme dans le cas des "funérailles" d'un proche parent. Le riz est souvent servi aux invités les plus honorés pendant ces réunions. Comme le mil et l'arachide, le riz doit être récolté après que les pluies aient cessé, quand la culture est mûre et suffisamment sèche, mais avant que les animaux domestiques ne soient relâchés pour paître en liberté. La période de pointe de l'utilisation de la main-d'oeuvre par rapport au riz se produit à la mi-novembre, pendant la quinzaine 14.

La Culture des Tubercules.-- Les deux espèces de tubercules que les membres de l'échantillon cultivent d'habitude en parcelles individuelles sont le manioc et les patates. A Tenkodogo, ces cultures exigent l'accès à des terres basses qui tendent à être en disponibilité réduite. Une main-d'oeuvre puissante est

requis pour construire les sillons de terre solides où ces plantes poussent. Bien qu'elles requièrent un montant relativement élevé d'intrant en main-d'oeuvre utilisant cette technologie, ces cultures présentent l'avantage de pouvoir programmer leurs périodes intrants de pointe sans entrer en conflit avec les autres cultures. Ces périodes de pointe ont lieu pendant les quinzaines 11 et 12, qui sont des périodes de relâchement relatif en ce qui concerne la récolte des céréales.

Le Coton et le Tabac.-- Le coton et le tabac sont parfois cultivés en même temps, dans les exploitations de l'échantillon, sur de très petites parcelles de terrain, dans les environs immédiats de la concession. La main-d'oeuvre requise pour leur production est très concentrée bien que les chiffres du Tableau 4.13 doivent être interprétés en tenant compte de la petitesse de la région cultivée. Son produit est soit utilisé par la famille soit, dans certains cas, cultivé comme lopin privé par l'un des membres du ménage dans le but de gagner un petit revenu indépendant. Les hautes terres sablonneuses de la région de Tenkodogo tendent à contenir un nombre insuffisant des matières organiques nécessaires à la culture du coton sur une grande échelle.¹

Les Fruits et les Légumes.-- Les fruits et les légumes sont récoltés tout au long de l'année. Les variétés principales sont les mangues, les goyaves, les tomates, les gombos, les oignons et les poivrons rouges. De petits carrés de légumes proches de la concession sont habituellement cultivés pour être utilisés dans les repas préparés par chaque femme mariée du ménage. Elles vendent souvent la production supplémentaire pendant les jours de marché de Tenkodogo ou à l'intérieur du village. Les hommes maintiennent des carrés de légumes sur les terres basses bien irriguées pendant la saison sèche. La récolte principale de fruits, celle des mangues, a lieu en mars. Les chiffres du Tableau 4.13 se rapportent à au moins deux cultures différentes. L'une est celle de la saison des pluies (de la quinzaine 1 à 13) et l'autre celle de la saison sèche, de la quatorzième à la vingt-sixième quinzaine. Cette division du calendrier temporel est quelque peu arbitraire, mais elle tient compte de l'allocation des heures de travail tout au long de l'année; le minimum annuel ayant lieu dans la quinzaine 14 ou au début de la saison sèche.

L'Allocation Moyenne de Main-d'Oeuvre Par Animal Elevé

En plus des cultures vivrières et de rente, les exploitants Mossi et Bisa de la zone de recherche élèvent des animaux de case pour la consommation à l'exploitation et pour la vente. Le chapitre 6 discute de la division des rendements entre ces deux entreprises. Cette section examine la moyenne de main-d'oeuvre allouée chaque quinzaine par ménage à chaque catégorie d'activité associée à l'élevage (au sens large). Les exploitants élèvent de la volaille, des moutons et des chèvres, des cochons, des ânes

¹C'est le point de vue exprimé par les responsables locaux de l'O.R.D., soutenu par un agronome expatrié vivant à Tenkodogo, et confirmé par le mesurage des rendements à l'hectare inférieurs à 200 kg effectué par l'auteur.

et des chevaux. L'affectation moyenne de la main-d'oeuvre d'un ménage à chaque entreprise, à l'exception de la volaille, est calculée en faisant la somme des heures attribuées à cette entreprise chaque quinzaine par chaque ménage et en la divisant par le nombre d'animaux élevés au moment de l'inventaire du troupeau, c'est-à-dire en février 1977. La moyenne des totaux bimensuels est alors effectuée par rapport à l'ensemble des ménages. Ce procédé donne une estimation bimensuelle, par animal, de la moyenne des allocations de main-d'oeuvre par ménage. Les chiffres en découlant sont applicables principalement aux troupeaux de la taille de ceux d'un ménage moyen dans la mesure où il existe des économies d'échelle (en ce qui concerne le besoin de main-d'oeuvre des activités liées à l'élevage) qui diminuent les exigences de travail par animal selon l'accroissement de la taille des troupeaux.

Pas un seul des 41 ménages Bisa et Mossi recensés ne gardait des bovins de case pendant la période des entrevues. La section suivante dérive des estimations d'affectation de main-d'oeuvre aux bovins pour des troupeaux de tailles différentes, des pratiques pastorales Peuls telles qu'elles ont été observées parmi les vingt ménages de l'échantillon Peul. Ceci est un procédé de second ordre, vu l'absence d'informations sur la distribution de la main-d'oeuvre par rapport aux différentes activités liées à l'élevage chez les Peuls. Cependant, les résultats correspondent à ceux d'autres animaux du fait de l'affluence plus élevée de main-d'oeuvre pour les activités associées à l'élevage pendant la saison agricole, et particulièrement pendant les périodes de pointe de l'utilisation de la main-d'oeuvre agricole.

La Volaille.-- Les chiffres de l'allocation de main-d'oeuvre à la volaille sont des totaux par quinzaine. Le remplacement annuel élevé de ces animaux et la valeur commerciale relativement faible de chacun d'entre eux ne permettent pas de donner des chiffres par animal. L'élevage de volaille moyen d'un ménage contient de 5 à 20 volailles et se compose de poulets et de pintades. La moyenne des heures de travail leur étant consacrée est de cinq par pièce, si l'on arrondit à l'heure la plus proche, pendant les deux premières quinzièmes (mai) et de deux heures pendant les quinzièmes 15 et 16 (fin novembre, début décembre). Autrement, l'élevage des poulets ne prend pratiquement pas de temps. Les chiffres indiquent les soins qui doivent être pris juste après l'ensemencement, jusqu'à ce que les graines germent et deviennent sans intérêt pour la volaille. Pendant la récolte du mil, les épis séchant à terre doivent être protégés des volailles.

Les Ovins et les Caprins.-- L'intrant moyen de main-d'oeuvre accordé par ménage et par quinzaine à chaque animal selon les catégories d'activité liées à leur élevage est donnée au Tableau 4.15. Un ménage de l'échantillon Mossi-Bisa possède entre 7 et 8 moutons et chèvres en moyenne. L'intrant étonnamment élevé de

¹ Les informations présentées ici sont basées sur des conversations et à peu près six entrevues effectuées auprès de chaque ménage Peul de l'échantillon. Une enquête sur la main-d'oeuvre a été réalisée grâce à des entrevues répétées des mêmes membres de l'échantillon Peul menées par les gens au service de l'auteur pendant la saison des pluies de 1977. Les résultats seront bientôt publiés dans un rapport destiné à REDSO-WA/USAID en juillet 1978.

main-d'oeuvre allouée aux petits ruminants pendant la saison des pluies culmine pendant la récolte du maïs, à la fin août. Les moutons et les chèvres sont attachés à des poteaux pendant cette saison et sont gardés par des jeunes garçons. Avec la progression de la saison des pluies, les animaux doivent être éloignés de la concession. Après la récolte du maïs, les tiges vertes et les feuilles sont disponibles comme fourrage, réduisant ainsi l'intrant de main-d'oeuvre nécessaire. La distribution de la main-d'oeuvre par rapport aux petits ruminants au cours des quinzaines reste valable quelque soit la taille du troupeau. La grandeur absolue des chiffres sur la main-d'oeuvre par animal du Tableau 4.15 doit être interprétée prudemment, car ces chiffres ne sont valables que pour un petit troupeau ménager et concernent la main-d'oeuvre fournie, en majeure partie, par des enfants. Le chapitre 8 examine les formulations alternatives des demandes de main-d'oeuvre pour les animaux de case, d'après ces considérations, dans le contexte de la construction d'une exploitation-modèle.

Les Anes et les Chevaux.-- Seize des quarante-et-un paysans de l'échantillon avaient un ou deux ânes et un ou deux chevaux en 1976. L'allocation moyenne de la main-d'oeuvre par quinzaine et par animal pour chacun de ces ménages est aussi donnée au Tableau 4.15. Un plafond prononcé en intrant de main-d'oeuvre a lieu en août (quinzaines 7 et 8). Les ânes et les chevaux sont gardés en dehors du village pendant toute la campagne agricole. Ils sont confiés soit à des pasteurs Peuls, soit à des parents vivant à la périphérie des champs villageois. Les animaux sont mis en pâture intensive pendant août, période où le plafond agricole de juillet s'amortit mais où le fourrage naturel se trouve en abondance. Il s'agit d'emboucher les animaux autant que possible avant la saison sèche. Les animaux sont rendus à leurs propriétaires dans le village central après la récolte du mil, en décembre; à ce moment-là, ils sont gardés attachés à des poteaux de bois. Le modèle temporel des heures de travail par animal pour les moutons, les chèvres, les ânes et les chevaux est donné au Schéma 4.5. Les mêmes réserves concernant l'ampleur, par opposition à la distribution des intrants dans le temps, s'appliquent au gros bétail comme au petit bétail pour les raisons expliquées dans la sous-section.

Les Porcins.-- Les porcins n'ont été élevés que par quatre des ménages Mossi et Bisa, et ceci sur une très petite échelle. Dans chaque cas, l'exploitant en question avait accès, par l'intermédiaire des relations familiales, au son résultant de la production de bière de mil; ce régime étant complété par un buisson épineux indigène trouvé dans des régions éloignées. Vu la disponibilité réduite de déchets organiques de la cuisine des ménages de la région et l'absence de produits convenables dérivés des traitements industriels, les porcins ne peuvent survivre que par le ramassage ou la culture d'un fourrage approprié. Cette forme d'alimentation occasionne un travail considérable, à une grande distance de la maison. La meilleure alternative serait peut-être le sorgho rouge ou les arachides. Cependant, les prix courants de ces produits rendent cette solution économiquement contre-indiquée.¹

¹Un animal de deux ou trois ans qui produirait 40 kilos de viande utilisable vaudrait 6000 F.CFA pendant la saison sèche, ce qui est l'équivalent de trois sacs de 100 kilos de sorgho au prix du temps de la récolte, ou encore à 150 kg d'arachides en cosse. Il est clair que le poids des cultures consommées pendant la période de vie soignée de l'animal dépasse les 300 kg de sorgho ou les 150 kg d'arachides, rendant ainsi cette forme d'embouche incertaine.

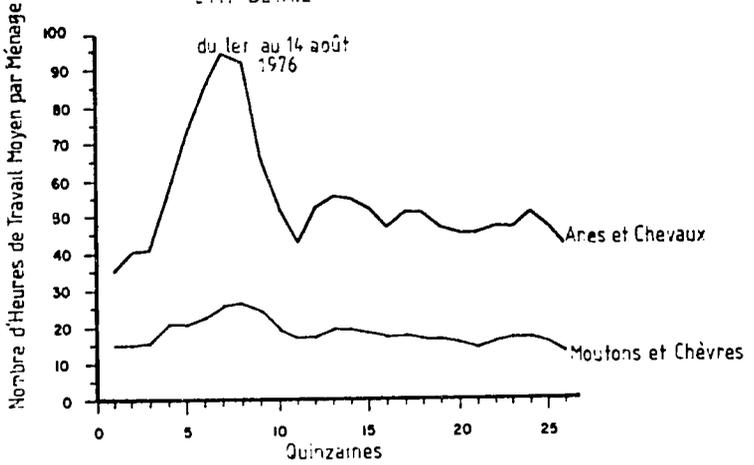
TABLEAU 4.15

NOMBRE D'HEURES DE TRAVAIL MOYEN ALLOUE A CHAQUE
CATEGORIE D'ACTIVITE ASSOCIEE A L'ELEVAGE, PAR
MENAGE ET PAR ANIMAL

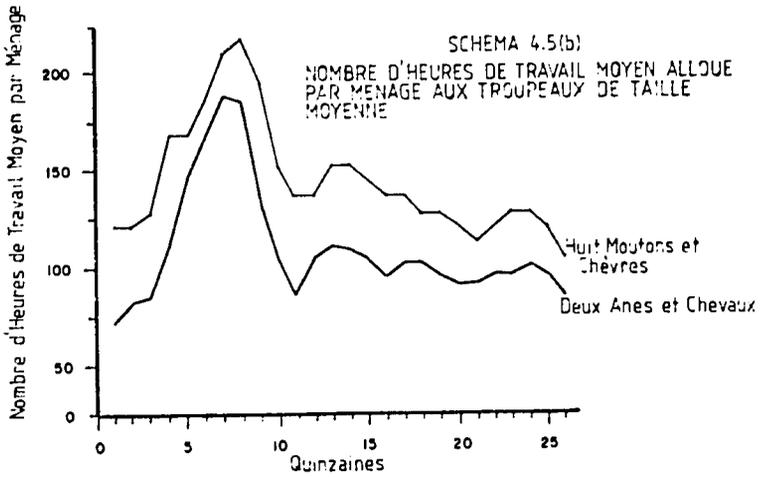
<u>Quinzaine</u>	<u>Ovins et Caprins</u>	<u>Anes et Chevaux</u>	<u>Porcins</u>
1	15	35	3
2	15	41	2
3	16	42	4
4	21	56	9
5	21	73	12
6	23	84	6
7	26	94	7
8	27	92	6
9	24	66	10
10	19	52	8
11	17	43	2
12	17	52	11
13	19	55	9
14	19	54	13
15	18	52	6
16	17	47	8
17	17	51	14
18	16	51	9
19	16	47	9
20	15	45	7
21	14	45	7
22	15	47	9
23	16	47	6
24	16	50	2
25	15	47	8
26	13	42	4

SOURCE: Entrevues bihebdomadaires selon l'explication du texte.

SCHEMA 4.5(a)
NOMBRE D'HEURES DE TRAVAIL MOYEN ALLOUE
PAR MENAGE ET PAR ANIMAL AU GROS ET AU
PETIT BETAIL



SCHEMA 4.5(b)
NOMBRE D'HEURES DE TRAVAIL MOYEN ALLOUE
PAR MENAGE AUX TROUPEAUX DE TAILLE
MOYENNE



Les chiffres de l'intrant en main-d'oeuvre consacré aux porcs dans le Tableau 4.15 décrivent une courbe très irrégulière dans l'ensemble des quinze semaines, ce qui est difficile à interpréter. Etant donné la petitesse de l'échantillon de quatre familles et l'accès non représentatif aux matières alimentaires, il faut faire très attention avant de tirer des conclusions de ces résultats.

Etablissement des Besoins en Main-d'Oeuvre par Animal pour les Bovins, d'Après l'Echantillon Peul

Les vingt familles Peules de l'échantillon de Ouéguédo sont sujettes à plusieurs des limites de l'environnement qui sont aussi familières à leurs voisins Mossi, notamment une haute densité de population, une longue saison sèche et des terroirs pauvres. L'absence d'élevage de bovins par les paysans nécessite que l'on suive l'intrant de main-d'oeuvre Peule alloué aux bovins comme guide des besoins applicables aux Mossi (et Bisa) dans ce domaine. Puisque l'utilisation maximum de la main-d'oeuvre a lieu pendant la période de maturation des cultures, c'est de mai à décembre qu'il est du plus grand intérêt de définir l'intrant de travail nécessaire à l'élevage des bovins. C'est aussi pendant cette période que les conflits d'utilisation de la main-d'oeuvre entre l'agriculture et l'élevage sont le plus susceptibles d'avoir lieu. La conclusion principale de cette section est que l'élevage des bovins exige une grande quantité de main-d'oeuvre pour la surveillance des animaux lors de la saison de maturation des cultures.

L'Evidence Peule pour l'Embouche des Bovins sur Pâturages.--
Un compte rendu mixte est donnée dans Delgado, 1977, pages 59 à 61, des besoins en main-d'oeuvre Peule d'un troupeau de trente têtes mis en pâture pendant la saison des pluies. L'essentiel est donné au Tableau 4.16. Cette vue d'ensemble a été formée grâce aux réponses au questionnaire L (Annexe C) et aux entrevues dirigées par l'auteur entre mars et mai 1977.

Il est possible de déduire du Tableau 4.16 que les soins exigés par un troupeau de 30 animaux pendant la saison des pluies occupent largement l'emploi du temps de deux hommes de plus de quinze ans. Les enfants ne peuvent être employés durant cette période selon les membres de l'échantillon. En effet, plus de force, d'expérience et d'endurance sont requises des éleveurs, durant cette période, afin de maintenir les animaux à l'écart des cultures. Plus de maturité est aussi attendue d'eux, en ces temps-là, puisqu'une erreur de jugement peut tourner en un procès de dommages-intérêts très coûteux. Les enfants ont des responsabilités telles que le ramassage du fourrage pour les veaux et de feuilles qui éloignent les insectes lorsqu'elles sont brûlées la nuit. Les femmes vont au marché pour vendre le beurre et le lait en excédent; ces derniers abondent pendant la saison des pluies.

Le besoin majeur en main-d'oeuvre requis par l'élevage dans la Savane est l'embouche des bovins, surtout lorsqu'ils sont entourés de cultures. La majorité des membres de l'échantillon Peul ont dénoncé la pâture et non l'eau comme étant la contrainte cruciale de la saison sèche. Si une récolte de fourrage convenable était disponible, ces besoins seraient bien inférieurs pour un petit que pour un grand nombre d'animaux.

TABLEAU 4.16

UN COMPTE RENDU PEUL DES BÉGNINS EN MAIN-D'OEUVRE D'UN
TROUPEAU DE TRENTE TÊTES PENDANT LA SAISON DES PLUIES
(La Transhumance Exceptée)

A.			
<u>Activités journalières</u>	<u>Endroit</u>	<u>Temps</u>	<u>Type de main-d'oeuvre</u>
-Surveillance et abreuvement des troupeaux adultes sur pâturages	Brousse éloignée des champs	6:30 du matin à 6:00 du soir	1 ou 2 hommes de plus de 15 ans
-Abreuvement des veaux	Près du foyer ou de l'enclos	1:00 à 2:00 de l'après-midi	Garçons ou filles
-Examen vétérinaire par l'éleveur pour détecter les parasites et les maladies	Enclos	6:00 à 6:30 du soir, journallement	Chef de ménage
-Ramassage des feuilles spéciales dans la brousse afin de créer de la fumée médicale pour éloigner les insectes des enclos la nuit; ramassage de fourrage pour les veaux	Brousse	2 à 3 heures pendant la journée, journallement	Garçons
-Enlèvement des tiques	Enclos	1/2 heure le soir	Hommes de plus de 15 ans
-Traite des vaches	Enclos	1/2 heure matin et soir	Toutes les femmes
B.			
<u>Activités occasionnelles</u>			
-Donner des pierres à lécher	Enclos	Plusieurs jours pendant la saison des pluies	Garçons et hommes
-Déplacement de l'enclos	Enclos	Tous les 7 à 10 jours	Tout le monde
-Emmener un animal chez le vétérinaire à Tenkodogo	Tenkodogo	?	Chef de Ménage
-Livrer un animal à l'acheteur	Jusqu'à 70 kms de distance	?	Jeune gens n'étant pas d'habitude le chef de ménage
-Achat et vente d'animaux	Jusqu'à 15 kms de distance	?	Chef de ménage

SOURCE: Delgado (1977), p: 61.

Les intrants en main-d'oeuvre de l'emboche sont principalement requis par la culture, la préparation et la distribution du fourrage aux animaux. Cependant, il n'est pas clair qu'une culture convenable existe dans la région de Tenkodogo, vu l'existence d'une saison sèche de sept mois. Cette région est au nord de celle qui convient aux stylosanthes et à la plupart des autres cultures fourragères (Serres, Hübl et Roeder, 1975, I, p: 51). Et même si ceci n'était pas le cas, il faudrait toujours de la main-d'oeuvre pour cultiver et protéger presque un hectare de terre pour nourrir ne serait-ce que quelques animaux.¹ Donc cet intrant de main-d'oeuvre est nécessaire pendant la saison des pluies au moment où son utilisation en est à son comble, aggravant ainsi les conflits de main-d'oeuvre existant entre l'élevage et l'agriculture.

Il semble réaliste de supposer que les bovins de la région de Tenkodogo devront être embouchés sur des pâturages naturels dans un futur prévisible. L'implication en est que beaucoup de temps doit être passé à surveiller les troupeaux, surtout pendant la saison de maturation des cultures. Plus les animaux sont gardés près des champs villageois, plus il est nécessaire de consacrer beaucoup de temps à leur garde. Le besoin en main-d'oeuvre nécessité par la surveillance de deux animaux est sans doute inférieur à celui qui est requis pour huit d'entre eux. Les problèmes auxquels les petits troupeaux sont exposés sont semblables à ceux des grands troupeaux. Ceux-ci sont encore aggravés par l'expérience Peule de Ouquédo qui indique que la main-d'oeuvre requise pendant la saison des pluies doit consister en jeunes gens, ce qui à pour résultat d'augmenter le coût d'opportunité par rapport à la production agricole.

En plus de l'intrant en main-d'oeuvre de surveillance, garder les animaux à l'exploitation requiert des soins vétérinaires et du travail de maintien des enclos, lesquels sont actuellement exécutés pour les paysans par les Peuls. Les besoins en main-d'oeuvre de ces tâches se manifestent principalement pendant la saison des pluies à cause d'une plus grande incidence d'insectes et de parasites.

En plus de cet intrant de saison des pluies, une main-d'oeuvre substantielle est requise pour faire paître les bovins dans les pâturages de saison sèche, lorsque la pâture proche du village est rare. Les Peuls résolvent ce problème, en général, en quittant la région du village pour effectuer une migration de trois mois à la fin d'avril et en revenant début juillet. Les animaux sont dirigés vers des lits de rivière plus humides, rarement situés à plus de soixante kilomètres de distance (Delgado 1977, pages 62 à 64). Il est concevable qu'une famille de paysans ayant un accès exceptionnel à de la main-d'oeuvre, telle que celle du chef de village, et subissant peu de concurrence par rapport à ses voisins pour la petite quantité de pâture villageoise située près des lits de rivière, pourrait ramasser du fourrage plus près de chez elle. Cependant, ce modèle reflète des conditions extérieures qui ne seraient pas fournies à tous s'ils décidaient (simultanément) d'élever des troupeaux.

¹Ruthenberg (1974) estime que pour la région beaucoup plus humide de la Côte-d'Ivoire, la capacité de rendement d'un hectare de stylosanthes est de 3 animaux et demi pesant 250 kilogrammes chacun.

Les Dérivations d'un Ensemble Optimiste de Besoins en Main-d'Oeuvre, par Quinzaine, de Deux Boeufs.-- Etant donné les perspectives pessimistes de la possibilité d'une récolte de fourrage convenable dans une région qui a une saison sèche de neuf mois, un ensemble de besoins en main-d'oeuvre est dérivé et tient compte de l'élevage sur pâturages. Les totaux par quinzaine sont, en ce qui concerne l'élevage de deux boeufs, ceux qui seraient applicables à un ménage de paysans qui achèteraient deux jeunes boeufs pour la traction animale et pour l'embouche. Les résultats sont exposés au Tableau 4.17. Ces chiffres sont optimistes dans le sens qu'ils font peu cas des suppositions quant à l'intrant de main-d'oeuvre relatif à la somme de main-d'oeuvre requise pour un troupeau de trente têtes donné dans la section précédente. Ils suivent à peu près le même tracé de variation saisonnière suggéré plus haut et sont basés sur une estimation minimale de sept heures et demie de travail journalier par ménage. Celles-ci sont nécessitées par l'abreuvement, l'alimentation et l'entretien général de deux animaux pendant la période de maturation des cultures, quand une surveillance stricte doit être exercée pendant la pâture, pour empêcher des dégâts d'être causés à ces dernières. Ce chiffre pourrait être comparé avec la moyenne générale de neuf heures de soins par jour pour les ânes et les chevaux pendant les quinzaines 3 et 14.¹

La main-d'oeuvre estimée pour surveiller des bovins pendant la saison de non maturation, au Tableau 4.17, est basée sur une distinction entre la période où les bovins peuvent manger les restes des récoltes et brouter sur les pâturages à l'intérieur du village, près des cours d'eau secs, et celle où les animaux doivent être menés plus loin dans les champs pour paître. Le dernier cas a lieu approximativement du milieu de mars jusqu'à ce que les nouvelles herbes apparaissent au début de juin. Cette période couvre les quinzaines 1 et 2, et de 23 à 26 au Tableau 4.17. L'hypothèse en est qu'il faut la moitié d'une journée pour faire paître et pour abreuver le bétail à cette époque, soit en ramassant et en transportant le fourrage dans les enclos, soit en gardant les troupeaux dans les régions de brousse. Ici encore, l'expérience Peule indique que cette évaluation est assurément optimiste par rapport à des besoins peu élevés de main-d'oeuvre.

Les Pointes de l'Emploi de la Main-d'Oeuvre et les Conflits entre l'Agriculture et l'Élevage: Analyse Graphique

L'évidence accumulée dans ce chapitre montre la présence de conflits d'utilisation de la main-d'oeuvre par quinzaine entre les cultures vivrières, les cultures de rente et l'élevage. Les chapitres 7 et 8 analyseront ces conflits d'une façon explicite dans un contexte de programmation linéaire. Cette section fournit une

¹Pour les seize ménages de l'échantillon ayant des chevaux et des ânes, la moyenne de la taille du troupeau était de deux animaux. Ainsi, les chiffres de main-d'oeuvre par animal du Tableau 4.15 ont été calculés sur la base de troupeaux ménagers de cette taille approximativement. Dans ce sens, il est plus juste de parler de neuf heures par jour pour deux animaux par rapport à 4 heures et demie pour un seul, étant donné l'existence des économies d'échelle de la supervision du pâturage des bovins.

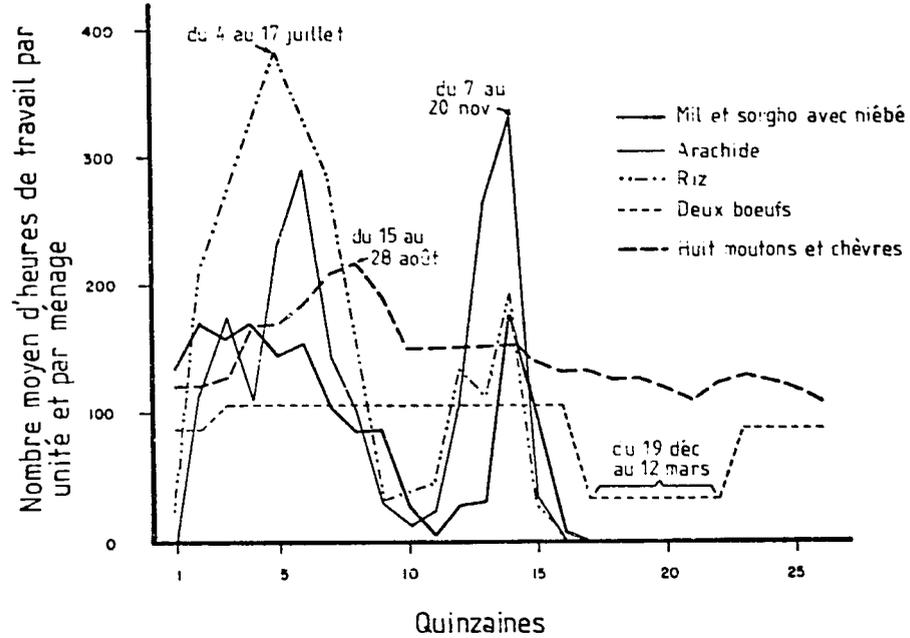
TABLEAU 4.17

UNE ESTIMATION OPTIMISTE DES BESOINS EN MAIN-D'OEUVRE REQUIS, PAR
QUINZAINE, POUR ENTREtenir DEUX BOEUPS
(En heures)

<u>Quinzaine</u>	<u>Saison</u>	<u>Total par quinzaine</u>	<u>Total journalier</u>
1	Semaines, les pousses n'étant pas au-dessus de la surface	84	6
2		84	6
3	Saison de maturation	105	7 1/2
4		105	7 1/2
5		105	7 1/2
6		105	7 1/2
7		105	7 1/2
8		105	7 1/2
9		105	7 1/2
10		105	7 1/2
11		105	7 1/2
12		105	7 1/2
13		105	7 1/2
14		105	7 1/2
15		105	7 1/2
16		105	7 1/2
17	Saison sèche suivant la récolte	35	2 1/2
18		35	2 1/2
19		35	2 1/2
20		35	2 1/2
21		35	2 1/2
22		35	2 1/2
23	Fin de la saison sèche, le fourrage est rare dans les pâturages	84	6
24		84	6
25		84	6
26		84	6

SCHEMA 4.6

COMPARAISON TEMPORELLE DU NOMBRE MOYEN D'HEURES DE TRAVAIL ALLOUE PAR MENAGE A L'AGRICULTURE ET A L'ELEVAGE



indication visuelle du problème en superposant les besoins en main-d'oeuvre d'un troupeau de huit moutons et chèvres, et pour deux boeufs, à ceux de l'agriculture décrits au Schéma 4.4. Les chiffres se rapportant au bétail sont extrapolés du Tableau 4.17, offert plus haut. Les résultats sont présentés au Schéma 4.6.

Le chiffre de huit moutons et chèvres représente la taille moyenne du troupeau réellement de case. Le chiffre de pointe de la quinzaine huit implique que deux garçons sont occupés, sept heures par jour, à soigner les animaux à ce moment-là. Cette estimation semble être élevée. Une modification des besoins en main-d'oeuvre, par quinzaine, des chèvres et des moutons est examinée au chapitre 7. Cela implique la dérivation d'un ensemble de besoins par une méthode similaire à celle utilisée par la section précédente. L'effet net en est de diminuer la main-d'oeuvre requise par animal en gardant le même pourcentage de distribution du total d'intrant en main-d'oeuvre par quinzaine. La justification de ceci est que de jeunes garçons peuvent garder les moutons et les chèvres attachés alors qu'ils ne peuvent pas surveiller les bovins de cette façon pendant la saison des pluies. Il est vraisemblable qu'un garçon gardant des chèvres pendant sept heures ne peut pas sarcler le mil pendant le même nombre d'heures, cette dernière occupation étant un travail beaucoup plus ardu. Ainsi, dans le but de comparer l'intrant de main-d'oeuvre accordé aux différentes activités, l'affectation réelle du travail en heures aux moutons et aux chèvres devrait être révisée et diminuée par rapport à l'agriculture et à l'élevage; ceci en raison du fait que les heures de travail passées à surveiller le petit bétail ne sont pas entièrement transférables aux tâches plus exigeantes de surveillance du gros bétail et de sarclage des cultures.

L'importance de l'intrant global de main-d'oeuvre alloué aux activités liées à l'élevage est sensible aux suppositions concernant la taille du troupeau et la valeur de la main-d'oeuvre infantine dans les emplois alternatifs. Cependant, le pourcentage de la distribution de l'intrant en main-d'oeuvre reste relativement intact de par ces considérations.¹ La forme des courbes du Schéma 4.6 indique clairement que les affectations de main-d'oeuvre au bétail sont plus élevées pendant la saison des pluies (comme pour les cultures). Ceci suggère que la main-d'oeuvre pendant les périodes cruciales de juillet et de novembre pourrait bien être la condition déterminante décidant du niveau et de la composition de l'intégration optimum de l'agriculture et de l'élevage.

¹Il est concevable que le besoin en main-d'oeuvre pour des boeufs pourrait être diminué pendant les saisons sèches puisque les enfants peuvent faire ce travail. Ceci ne sert qu'à accentuer la période de pointe relative du besoin en main-d'oeuvre pendant la saison des pluies.

CHAPITRE 5

LA TERRE

Ce chapitre examine la disponibilité de la terre et son utilisation par les ménages de l'échantillon, les pratiques concernant le maintien de la fertilité du sol et l'attribution de la terre aux différentes entreprises. La question de l'attribution de la terre est prise du point de vue agricole, l'élevage n'y entrant que comme activité résiduelle, car tout le bétail broute dans les pâturages naturels communs. L'exploitation paysanne typique est composée de plusieurs petits champs de forme irrégulière, qui s'étendent sur une grande superficie. Les Mossi et les Bisa cultivent des surfaces substantiellement plus grandes, par ménage, que les Peuls. Il y a cependant beaucoup de variation dans la quantité de terres cultivées par travailleur agricole entre les groupes d'exploitants et de pasteurs. Ceci est interprété comme étant le résultat d'une distribution inégale des richesses dans la région étudiée. Un minimum de deux-tiers de la région des terres cultivées par les trois groupes ethniques réunis est planté de cultures mixtes comprenant le mil. La quantité moyenne de terre, par ménage, consacrée au mil et au sorgho dépasse les quatre-cinquièmes de la superficie totale cultivée. La terre proche du village est très rare, encourageant ainsi l'expansion des champs de brousse paysans dans les régions de pâturages traditionnelles. Puisque les bovins sont plus proches des champs de brousse pendant la saison de maturation des cultures, les céréales principales sont atteintes dans la plupart des cas des dégâts faits à la récolte. Ceci sert à accentuer la compétition pour les mêmes ressources entre l'élevage et l'agriculture.

Les Types de Terres et de Sols des Villages Etudiés

D'après Norman, une distinction fondamentale peut être faite entre les ressources en terres basses et celles en hautes terres (1973a, pages 5-6). Les terres basses sont habituellement centrées autour des cours d'eau de la saison des pluies ou des régions marécageuses partiellement asséchées en juillet et en août. Elles fournissent des récoltes à valeur relativement élevée qui exigent beaucoup de main-d'oeuvre. Les tubercules et les fruits y poussent toute l'année. Les légumes sont cultivés au moyen de l'irrigation pendant la saison sèche, et le riz est planté pendant la saison des pluies. Les sols de terre basse sont souvent composés d'une haute proportion de sédiments et d'argile mélangée à du sable. En tant que tels, ils sont compacts et difficiles à travailler avec des outils manuels.

Les hautes terres sont divisées en trois catégories, selon leur proximité par rapport aux habitations. La haute terre la plus fertile sera appelée ici "terre de case". C'est la région qui est dans un cercle de cinquante mètres de rayon autour des murs de la concession. Elle est composée de sols ferrugineux tropicaux lessivés, comme la majorité des plateaux. Cependant, elle reçoit, de par sa situation, tous les déchets organiques du ménage, les excréments de nuit et ceux des chèvres. La "terre de case" produit le sorgho rouge pendant la saison des pluies, en plus de la récolte mixte de mil et de niébé coutumière aux hautes terres et due à

ces engrais. Le maïs, le coton, le tabac et les légumes poussent sur le sol le plus fertile et le plus proche des murs de la concession. La deuxième catégorie de hautes terres est appelée ici la "terre de village". Le sol en est aussi composé de matières ferrugineuses tropicales lessivées recouvrant des couches de granite ou de latérite. La majorité des ménages cultive son lopin sans interruption pendant des années car cette zone est très convenable de par sa proximité de la concession. Elle n'est, malheureusement, pas assez proche des habitations pour recevoir l'engrais fourni par les excréments de nuit. Par conséquent, la fertilité des champs villageois est plus faible que celle des champs de maison et sans doute diminue avec le temps. Seuls le mil, le niébé et l'arachide poussent pendant la saison des pluies. Pendant la saison sèche, l'intérieur du village est une zone de monticules dénudée. La troisième catégorie de hautes terres, la "terre de brousse", est clairement en dehors de la zone d'habitation. Pour des raisons pratiques, tout champ situé à plus de trois kilomètres de distance de la concession de l'exploitant qui le cultive est défini comme "champ de brousse" dans cette étude. La terre de brousse est semblable, de par ses caractéristiques, à la "terre de village" à l'exception du fait que son utilisation agricole n'a commencé à être pratiquée que récemment. Ainsi, son sol a toujours davantage de sa fertilité première étant donné qu'une grande partie vient juste d'être dénudée de sa couverture originelle.

Le Tableau 5.1 contient les résultats d'une analyse granulométrique d'échantillons de sol pris du village de Loanga par l'auteur et faite avec l'aimable concours du laboratoire de géographie physique de l'O.R.S.T.O.M., à Ouagadougou.

TABLEAU 5.1
COMPOSANTES MAJEURES DES ECHANTILLONS DU SOL DE LOANGA

Catégorie de terre	Récolte cultivée pendant la saison des pluies de 1976	% d'argile et d'alluvions organiques	% de sable épais de 0,2-2 mm	% de sable fin de 0,05-0,2 mm
Echantillon d'un lit de cours d'eau asséché	-	82,2	3,8	14
Terres basses humides	Mangues et bananes	61	23,6	15,4
Terres basses	Patates	43,9	37,2	18,9
Champ de maison	Sorgho rouge, mil et niébés	33,7	47,3	19
Champ de village	Mil et niébé	24,2	47,1	28,7

SOURCE: Analyse faite par le personnel du laboratoire de géographie physique de l'O.R.S.T.O.M. à Ouagadougou. Des remerciements sont dus au directeur du laboratoire, M. Avenard.

Les résultats suggèrent que la solidité et le contenu organique des sols du village augmentent par rapport à la proximité des cours d'eau de la saison des pluies et, donc, selon la réduction de l'élévation des terres. Cependant, l'échantillon des champs de case s'est trouvé contenir un plus grand pourcentage d'argile et de matières organiques qu'un champ de village moins élevé, ce qui pourrait être le résultat à long terme de la fertilisation au fumier. La complexité et la durée des méthodes requises pour analyser les échantillons n'ont pas permis davantage d'échantillonnage; les résultats présentés ici ne sont donc que des indices qui pourraient mener à une recherche plus approfondie.

L'Utilisation du Fumier des Bovins pour l'Amélioration du Sol

En plus de l'utilisation des excréments de nuit et de ceux des chèvres sur les champs de case, les Mossi et les Bisa utilisent parfois comme engrais les excréments des bovins fournis par les enclos Peuls. Les enquêteurs ont fait tout ce qu'ils ont pu pour enregistrer tous les cas de cette pratique pendant les visites bihebdomadaires auprès des familles Mossi et Bisa. Les applications ont été ajoutées pour chaque champ et converties, à partir des mesures locales de volume, en estimations brutes mesurées par kilogramme. Les totaux ont été divisés par les superficies de champs pour obtenir les données par hectare. Des résumés pour chaque type de champ sont exposés au Tableau 5.2.

TABLEAU 5.2

L'UTILISATION DES EXCREMENTS DES BOVINS COMME FUMIER
PAR LES MEMBRES DE L'ECHANTILLON MOSSI ET BISA ET PAR TYPE DE CHAMP

	Moyenne totale d'application en kg/hectare	Ecart type	Maximum	Minimum
Tous les champs considérés N = 46	92	173	780	1/2
Champs de case N = 22	151	228	780	8
Champs de brousse N = 3	5	1	5	3
Champs de village N = 14	44	81	300	1/2
Champs de basses terres	37	44	120	5

Les résultats indiquent que les applications sont supérieures, par hectare et par champ de case réservé à la culture de petites parcelles de maïs, coton, sorgho, tabac et légumes.

Les excréments d'animaux sont fournis par les éleveurs coopératifs en échange de cadeaux cérémoniels de noix de cola au moment de la transaction. L'éleveur acquiert ainsi des droits pour services rendus au paysan qui souvent, pour le remercier, lui envoie de tels cadeaux de mil après la récolte. Tous les membres de l'échantillon Peul ont reconnu avoir reçu des demandes pour du fumier de bovins de la part des familles de paysans. Seuls quatre d'entre eux ont dit qu'ils refusaient toujours de se rendre à ces requêtes et qu'ils étalaient tout le fumier des enclos sur leurs propres champs.

Une autre méthode de fertilisation des champs paysans Mossi et Bisa est d'inviter un pasteur Peul à garder son troupeau dans les champs du paysan pendant un certain nombre de nuits durant la saison sèche afin de bénéficier des excréments des animaux. Cette pratique a été étudiée à Ouéguédo où quatre des vingt membres de l'échantillon Peul ont accepté de telles invitations en 1976. L'auteur a écrit (Delgado 1977, pages 46 à 50) sur la réticence des Peuls à répondre à ces invitations. Cette réticence est basée en premier lieu sur le travail supplémentaire requis pour garder les animaux la nuit, loin de l'enclos du foyer, et est ensuite aggravée par la perte de l'engrais des bovins qui n'est que partiellement compensée par la nourriture gratuite qu'ils reçoivent pendant le séjour dans les champs de l'exploitant.

Les membres de l'échantillon Peul semblent tous très conscients de l'augmentation du rendement due au fumier. Les vingt ménages ont déclaré qu'ils étalaient le fumier de leurs enclos sur toute l'étendue des champs qu'ils cultivent. L'enclos de la saison sèche est déplacé au moins deux fois à l'intérieur de la région des champs entre janvier et avril. Ceci fournit un sol particulièrement fertile pour la récolte de maïs et de coton de la saison suivante.

Terre Totale Disponible Versus Terre Totale Cultivée

Laisser la terre en jachère pendant de longues périodes est une autre façon de régénérer la fertilité du sol dans la région Mossi de la Haute-Volta (De Wilde, 1967, II, p: 372). Les champs de brousse sont laissés en friche, de façon typique, pendant plusieurs années après une période de culture courte par comparaison (*Ibid.*). Les exploitants laissent souvent une portion des basses disponibles non-cultivée pour leur usage. Il n'y a cependant guère de terre, à l'intérieur du village, qui soit sans cultures. Ceci tend à aggraver la situation de fertilité déclinante des champs utilisés pour produire les cultures vivrières principales. Le résultat net est de rendre prépondérant l'usage du fumier de bovins pour améliorer le sol et forcer l'expansion des régions de brousse pour la production céréalière.

Il est très évident que les champs de case sont presque continuellement cultivés. Seule une très petite proportion de champs de village est laissée en friche. Une enquête sur 161 champs Mossi et Bisa, conduite avec le questionnaire J (Annexe C), a évalué que la moyenne du nombre d'années d'exploitation continue de tous les champs est de 39 (E.T. = 32). Cependant, quand seuls les champs produisant du mil-sorgho ou des légumes sont considérés, le chiffre

est proche de 60. Dans ce contexte, cette découverte peut être interprétée comme voulant dire que ces champs ont été cultivés continuellement d'aussi loin qu'on se souvienne. Les membres de l'échantillon ne pouvaient se souvenir que de six cas d'un champ de village ou de case ayant été cultivé en 1976 puis laissé en friche. Le Tableau 5.3 présente un résumé des renseignements concernant ces découvertes:

TABLEAU 5.3

RESUME DE TOUS LES CAS OU UN CHAMP A ETE LAISSE EN FRICHE
(Tiré de l'histoire de 161 champs^a)

<u>Genre de culture</u>	<u>Catégorie de terre</u>	<u>Nombre de champs considérés</u>	<u>Moyenne de la superficie du champ</u>	<u>Valeur moyenne de la dernière année laissée en friche</u>
Mil et niébé	Terre de village	5	0,53 hectares	1969
Mil, sorgho et niébé	Terre de village	1	2,23 hectares	1971

^aDans un rayon de 3 kms de la concession et cultivés en 1976.

Les membres de l'échantillon n'ont cité que quatre cas où les champs des terres basses avaient été laissés en friche. L'enquête a montré que ceux-ci étaient des cas où la propriété entière n'avait pas été cultivée. En pratique, les exploitants ne cultivent qu'un tiers des terres basses qui leur sont disponibles chaque année, par assolement. Ceci est peut-être dû au fait que les récoltes produites avec un grand intrant de main-d'oeuvre dans les régions de basses terres (le riz, les tubercules et les légumes) sont très sensibles à la fertilité des sols. Bien que ces régions soient cultivées avec un maximum de potentiel à l'heure actuelle, il semble possible que dans le futur le fumier provenant de bovins et les engrais minéraux pourront offrir un moyen d'élargir les régions de terres basses cultivées en réduisant l'obligation de laisser la terre en friche.

Il est très difficile, d'un autre côté, d'obtenir de nouvelles parcelles de terres de case ou de village puisque la plus grande partie en est déjà occupée. Les basses terres cultivables et proches du village sont presque toute la propriété d'une famille ou d'une autre, même si les deux-tiers de la région sont en jachère à une saison donnée. La terre de brousse est, quant à elle, plus facile à obtenir. Tout ce que le cultivateur aspirant à cette terre doit faire est de s'assurer que personne d'autre n'a cultivé le site dans les dernières années. Il demande alors la permission d'exploiter au chef du village concerné. Le chef est sous forte pression d'accepter, puisque les suppléments en terre de brousse servent aussi comme soupape de sûreté pour réduire le surmenage des ressources de la terre de village.

Les Peuls qui habitent déjà dans les régions de brousse réclamées pour la création de nouvelles terres paysannes cultivent aussi pendant la saison des pluies. Les vingt ménages interrogés avaient tous des champs semés de mil, de sorgho et de maïs autour de la concession. Les Peuls cultivent leurs champs (qui sont presque tous des champs de case) de façon continue au long des années. Par occasion, un jeune homme vivant dans la concession de son père sème un "champ de brousse" (qui est tout champ éloigné de la région des habitations) de mil ou de niébé; mais cela est rare, selon les Peuls plus âgés interrogés. En tout cas, aucun des membres de l'échantillon n'avait un champ pareil.

Les Peuls ne cultivent pas de terres basses. L'explication la plus probable de ce fait est que leur main-d'oeuvre est employée à plein temps à tirer de l'eau du puits pour les bovins et à cultiver pendant la saison sèche. Il est aussi probable que les jardins de terres basses des régions Peules, pendant la saison sèche, seraient détruits par les troupeaux se réunissant aux points d'eau. Pendant la saison des pluies, les Peuls sont entièrement occupés, selon ce qu'ils disent eux-mêmes, à prendre soin de leurs bovins et à travailler les champs de case qui leur procurent des denrées alimentaires.

Terres Totales Cultivées par Ménage et par Groupe Ethnique

L'enquête sur la gestion agricole des Mossi et Bisa a mesuré la région des 768 champs cultivés par les 41 ménages de l'échantillon, selon la méthode établie au chapitre 3. Les champs de six ménages Peuls ont aussi été mesurés.¹ Cette section présente les informations qui justifient l'union des données Mossi et Bisa sur les superficies des terres cultivées, mais sans y inclure les données Peules. La découverte principale est la nature hautement fragmentée des propriétés foncières du ménage typique Mossi ou Bisa. Les Tableaux 5.4 et 5.5 résumant la superficie totale de chaque catégorie de terres cultivées et le pourcentage des propriétés totales représenté par chaque catégorie de terres pour, respectivement, les ménages Bisa et Mossi. Le Tableau 5.6 donne des informations de même sorte pour les six ménages Peul.

Un test t à un sens de l'égalité des moyennes de superficie totale cultivée par les ménages Bisa et Mossi, supposant que la variance (inconnue) est la même dans les deux cas, permet de rejeter l'hypothèse nulle d'après laquelle que les moyennes sont égales au niveau de certitude de 10%.² Ceci implique qu'il n'y a pas assez d'évidence pour conclure qu'il existe une différence entre les moyennes, même avec un procédé de décision qui permet de prendre la fausse décision dans dix pour cent des cas. La même découverte est vraie pour les comparaisons entre villages de chacune des superficies moyennes de champs de case, de brousse et des terres basses d'un ménage moyen lorsqu'un test à deux sens est exécuté. Un examen unilatéral de l'hypothèse alternative - que la quantité

¹ Les mesures des quatorze autres ménages Peuls de l'échantillon ne sont pas encore disponibles.

² La méthode est identique à celle de la page 69, chapitre 4.

moyenne des terres de village cultivées par les ménages Mossi est plus grande que celle des ménages Bisa - ne peut démontrer la nécessité du rejet de l'hypothèse nulle d'égalité au niveau de certitude de dix pour.

Les Peuls, d'autre part, cultivent sans aucun doute une plus petite quantité par ménage que leurs voisins Mossi et Bisa. L'étroite ressemblance des résultats pour les deux groupes d'exploitants, qui est montrée aux Tableaux 5.4 et 5.5, encourage la mise en commun des données de terres pour les deux groupes. La combinaison des informations des Mossi et des Bisa élève le nombre des observations à 41 ménages et permet ainsi une plus grande sûreté des résultats statistiques, pourvu que l'on admette que les ménages proviennent de la même population en ce qui concerne les pratiques de l'utilisation de la terre. Le Tableau 5.7 contient les mêmes variables pour la strate combinée des Mossi et des Bisa comme les Tableaux 5.4 et 5.5 le font séparément pour les groupes.

La propriété foncière paysanne moyenne est fragmentée en 17 champs séparés de dimensions variées. Le Tableau 5.8 donne une liste du nombre moyen de champs par ménage et par catégorie de terre, et de la taille moyenne des champs sur les catégories différentes de terre. La taille moyenne de chaque champ est assez petite avec 0,22 hectares. Comme cela peut-être vu au Tableau 5.8, la taille moyenne d'un champ de brousse est relativement grande avec 0,61 hectares. Cependant, les autres seize parcelles cultivées par le ménage moyen représentent plus des quatre-cinquièmes de la région cultivée totale. La taille moyenne d'un champ de village ou de case est approximativement un quart d'hectare, alors que les champs de bas-fonds sont en réalité des petites parcelles de jardin de 1/20 d'un hectare.

De plus, les 17 parcelles cultivées par le ménage paysan moyen sont clairsemées sur une vaste région. Par définition, les champs de brousse sont situés à plus de trois kilomètres de l'exploitation. Les champs de terres basses sont, par nécessité, dans les régions avec cours d'eau alors que la concession et les champs de case sont sur les hauts terrains plus salubres et loin des zones marécageuses infestées de malaria. Les champs de village sont clairsemés partout dans un rayon de 3 kilomètres. Ils sont souvent à des côtés opposés du village. Ceci est dû à un système complexe d'accès à la terre par descendance familiale et par redistribution par les chefs de village

La Terre Cultivée par Travailleur Agricole et par Groupe Ethnique

Il est instructif de calculer la quantité de terre cultivée par travailleur agricole actif pour les paysans et pour les pasteurs. La variabilité des résultats parmi les exploitants paysans élucide la distribution des richesses à l'intérieur de ces groupes. Le rapport terre-main-d'oeuvre donne aussi une indication de l'exigence en main-d'oeuvre de la culture, pourvu que les exploitants soient pleinement employés à la production de récoltes. Pour les pasteurs, la même proportion indique le degré auquel ces groupes ont abandonné la spécialisation dans l'élevage. Faute de données correctes de main-d'oeuvre pour les pasteurs, le rapport de la main-d'oeuvre à la taille du champs peut être utilisé conjointement avec les données sur le rendement et le fumier pour former une opinion de la qualité des intrants de main-d'oeuvre pastorale par rapport aux activités agricoles.

TABLEAU 5.4

RESUME DES SUPERFICIES ET DES PROPORTIONS DE CHAQUE CATEGORIE
DE TERRE CULTIVEE PAR DES MENAGES BISA

S = Superficie en hectares					
% = Pourcentage de la superficie totale ménagère cultivée en 1976.					
<u>Catégorie de terre</u>		<u>Moyenne de 15 ménages</u>	<u>Ecart type</u>	<u>Maximum</u>	<u>Minimum</u>
Champs de case	S	0,74	0,55	1,51	0,03
	%	34 ^a	23	58	1
Champs de brousse	S	1,09	3,47	13,58	0
	%	14 ^a	24	84	0
Champs de village	S	1,18	0,88	3,19	0,18
	%	42	24	96	12
Champs de terres basses	S	0,23	0,18	0,76	0,05
	%	10	6	19	1
Superficie totale cultivée		3,24	3,68	16,80	1,01

^aMéthode: Les superficies sont calculées pour chaque ménage avec la moyenne prise dans l'ensemble des ménages. Les pourcentages sont aussi calculés pour chaque ménage avec la moyenne prise dans l'ensemble des ménages. Par conséquent, le pourcentage moyen de terre en champs de case n'est pas forcément le même que le pourcentage calculé en divisant la superficie moyenne de champs de case par la superficie moyenne du total des champs de ménage. La grande divergence qui est dévoilée ici, est due au fait que peu de ménages Bisa avaient des champs de brousse et qu'ils étaient assez grands.

TABLEAU 5.5

RESUME DES SUPERFICIES ET DES PROPORTIONS DE CHAQUE CATEGORIE
DE TERRE CULTIVEE PAR DES MENAGES MOSSI

<u>Catégorie de terre</u>		<u>Moyenne de 15 ménages</u>	<u>Ecart type</u>	<u>Maximum</u>	<u>Minimum</u>
Champs de case	S	0,76	1,03	4,00	0,01
	%	18	21	73	0,2
Champs de brousse	S	1,10	1,15	3,73	0
	%	26	24	76	0
Champs de village	S	2,02	1,53	6,29	0
	%	49	30	96	0
Champs de terres basses	S	0,33	0,18	0,77	0,5
	%	8	3	13	2
Superficie totale cultivée		4,22	2,04	10,64	1,56

méthode: Identique à celle du Tableau 5.4.

TABLEAU 5.6

RÉSUMÉ DES SUPERFICIES DE CHAMPS PEULS EN HECTARES

Tous les champs sont des champs de case:

Superficie moyenne cultivée (N = 6)	2,40
Ecart type:	0,85
Maximum	3,65
Minimum	1,58

5% d'intervalle de confiance pour la moyenne de la superficie des champs Peuls est: 3,36 hectares, 1,44 hectares.

Ceci peut être comparé avec une moyenne d'échantillon (N = 11) de 1,51 hectares pour 11 ménages Peuls dans la Haute-Volta de l'Ouest (Quéant et Rouville, 1969, Vol. 1, p: 224).

La moyenne conjointe des deux estimations est de 1,82 hectares (N = 17).

TABLEAU 5.7

RESUME DES SUPERFICIES ET DES PROPORTIONS DE CHAQUE CATEGORIE
DE TERRE CULTIVEE PAR LES MENAGES MOSSI ET BISA JOINTS

<u>Catégorie de terre</u>		<u>Moyenne de 41 ménages</u>	<u>Ecart type</u>	<u>Maximum</u>	<u>Minimum</u>
Champs de case	S	0,75	0,88	4	0,01
	%	24	23	73	0
Champs de brousse	S	1,10	2,25	13,58	0
	%	21	25	84	0
Champs de village	S	1,71	1,38	6,29	0
	%	46	28	96	0
Champs de terres basses	S	0,29	0,19	0,77	0,05
	%	9	4	19	1
Superficie totale cultivée		3,85	2,75	16,18	1,01

^aMéthode: Identique à celle du Tableau 5.5.

TABLEAU 5.8

NOMBRE ET TAILLE MOYENS DE CHAMPS CULTIVES PAR DES MENAGES
DE PAYSANS SUR DES CATEGORIES DE TERRE DIFFERENTES (N = 41)
(L'écart type de la moyenne est entre parenthèses)

Catégorie de terre	Nombre de champs par ménage	Taille moyenne de chaque champs en hectares
Terre de case	4 (2)	0,22 (0,31)
Terre de brousse	1 (1)	0,61 (0,86)
Terre de village	6 (3)	0,26 (0,17)
Terres basses	6 (3)	0,05 (0,03)
Total	17 (6)	0,22 (0,10)

METHODE: La moyenne du nombre de champs par ménage a été calculée en comptant le nombre de champs dans chaque catégorie pour chaque ménage et en prenant la moyenne dans l'ensemble des ménages Mossi et Bisa joints. De même, la taille moyenne d'un champs dans chaque catégorie a été calculée pour chaque ménage, avec la moyenne prise sur l'ensemble des ménages.

Le Rapport Terre/Main-d'Oeuvre des Mossi et des Bisa.-- La moyenne de la région et du nombre de champs cultivés et entretenus par les ménages Mossi et Bisa en 1976 est donnée au Tableau 5.9. Les résultats suggèrent qu'il y a une variation considérable de la quantité de terre ménagère possédée par travailleur agricole. Le chiffre maximum est 1,79 hectares comparé à un minimum de 0,19 hectares. Un intervalle de confiance de 95% pour la quantité totale de terre cultivée par travailleur agricole est: 0,67 et 0,91 hectares. Ceci suggère qu'il y a des différences considérables de revenus individuels entre différentes familles puisque leur grande majorité, dans les villages de l'échantillon, vient de l'agriculture. L'inégalité des propriétés foncières Mossi et Bisa par exploitation et par personne est compatible avec l'exemple d'un village du nord du Nigeria étudié par Norman (1973a).

TABLEAU 5.9
RESUME DE LA SUPERFICIE ET DES PARCELLES CULTIVEES PAR
TRAVAILLEUR AGRICOLE

<u>Catégorie de terre</u>	<u>Moyenne</u>	<u>Ecart type</u>	<u>Maximum</u>	<u>Minimum</u>
Superficie totale cultivée par travailleur agricole	0,79	0,38	1,79	0,19
Nombre de parcelles par travailleur agricole	3,7	1,5	7,5	1,9
Superficie totale des champs de brousse par travailleur du sexe masculin de 15 à 60 ans	0,59	0,91	4,52	0
Nombre de champs de brousse par travailleur du sexe masculin de 15 à 60 ans	0,7	0,8	3	0
Superficie totale de champs de brousse par travailleur agricole	0,19	0,29	1,50	0

METHODE: Les valeurs correctes ont été calculées pour chacun des 41 ménages de l'échantillon et les moyennes ont été supputées pour le ménage moyen.

Il est probable que les augmentations de la quantité de terre cultivée par travailleur agricole ne pourraient se réaliser que par l'expansion de la quantité de régions de brousse dégagées pour la création de champs. Les résultats du Tableau 5.9 montrent une

grande variabilité, parmi les ménages, de la superficie des champs de brousse cultivés par travailleur et par travailleur du sexe masculin d'âge mûr. C'est une découverte majeure que la région de champs de brousse par ménage augmente selon la taille de l'exploitation et diminue selon l'accès aux champs de village dans un rapport linéaire. Cette assertion est rendue formelle par la régression suivante, calculée à partir des données sur les 41 ménages Mossi et Bisa:

$$ABF_i = - 0,861 + 0,007 TAF_i - 0,21 \frac{AIVF_i}{LAB_i}$$

statistiques t: (- 2,361) (10,573) (- 3,330) $R^2 = 0,752$

quand: ABF = Superficie de champs de brousse
TAF = Superficie totale des champs
AIVF = Superficie des champs villageois
LAB = Force de travail par exploitation

et les exposants ont rapport au ménage i. Un test Chow (Chow, 1960, pages 591 - 605) n'a pu démontrer l'inclusion de variables binaires pour les ménages Bisa et Mossi.¹ Ceci est interprété comme étant une preuve supplémentaire des similarités structurales existant entre les systèmes d'exploitation agricole des Mossi et des Bisa. Les résultats servent aussi à mettre l'accent sur le fait que les pressions sur les champs de village sont associées à l'expansion des exploitations de paysans dans les régions de brousse.

Le Rapport Peul de la Terre à la Main-d'Oeuvre.-- La quantité de terre par travailleur agricole est plus difficile à calculer dans le cas des Peul. Les femmes travaillent sur des petites parcelles de maïs et de coton, mais ont tendance à ne pas participer aux autres cultures. Si l'on traite les travailleurs du sexe féminin comme étant de la main-d'oeuvre agricole en puissance, la superficie totale cultivée par ménage, divisée par le nombre de personnes de plus de huit ans dans chacun d'entre eux, donne les chiffres résumés au Tableau 5.10.

¹Cela exige la supputation de la régression avec les variables binaires zéro-un et la suppression de la constante. La même spécification est resupputée sous forme restreinte lorsque le terme constant représente la somme des variables binaires. Un test F est alors effectué sur la restriction. Dans ce cas, le test échoue au niveau de certitude de dix pour cent et n'a pu démontrer la nécessité de rejeter l'hypothèse nulle signifiant que le même rapport existe entre les ménages Mossi et Bisa. Voir Johnston, 1972, p: 207, pour un exposé de la méthode.

TABLEAU 5.10

RESUME DE LA SUPERFICIE CULTIVEE PAR TRAVAILLEUR PEUL
PRESENT DANS LE MENAGE

Moyenne de terre cultivée par travailleur, en hectares	0,43
Ecart type:	0,21
Maximum	0,73
Minimum	0,23

METHODE: Les moyennes sont prises à partir de l'ensemble des ménages.

Il n'est pas surprenant, comme le tableau 5.10 le montre, que les ménages Peuls, en général, cultivent une plus petite superficie que leurs voisins paysans. Cependant, les éleveurs sont pris par les activités agricoles beaucoup plus sérieusement que leur vocation pastorale ne le donne à penser. La superficie moyenne de mil et de sorgho cultivée par les ménages Peuls par travailleur du sexe masculin (seuls les hommes travaillent les céréales) remonte à une superficie juste un peu plus grande que celle cultivée par personne Mossi et Bisa de plus de huit ans. Les membres de l'échantillon Peul affirment que leur participation aux activités agricoles est un phénomène récent.¹

L'Allocation Agricole de la Terre à Chaque Catégorie de Culture
en 1976

L'allocation de la terre aux différentes activités culturelles est sans doute la question la plus lourde de sens d'économie agricole des exploitations. Cette section examine la conduite actuelle des exploitants pendant la campagne agricole de 1976. En plus de l'intérêt intrinsèque de la question dans l'organisation agricole, ces résultats indiquent que les exploitants font des choix conscients. Il est particulièrement édifiant de comparer les attributions réelles décrites ici avec les attributions optimales suggérées par les exercices de programmation linéaire des chapitres 8 et 9.

Superficie de Terre Attribuée par Ménage à Chaque Catégorie de Culture.-- Les superficies cultivées par un ménage sont divisées en sept catégories culturelles majeures. Ce sont le mil et le sorgho avec du niébé, le maïs, le riz, l'arachide, les tubercules, les légumes et les fruits et le coton et le tabac. Ces catégories représentent la forme la plus globale d'une description complète des modèles de culture d'un ménage. De très petites quantités d'autres cultures sont aussi cultivées par quelques ménages, telles que des parcelles individuelles de sorgho rouge. Ces dernières ont simplement été incorporées à la catégorie de main-d'oeuvre consacrée au petit mil et au sorgho mélangés avec du niébé à cause

¹Cela ne peut être aussi récent qu'ils le disent puisqu'ils soutiennent aussi que leurs grand-pères cultivaient.

de la petite quantité de main-d'oeuvre nécessitée. Les critères de base de l'inclusion d'une culture ou d'un mélange dans l'une de ces catégories sont doubles. Premièrement, le mélange à incorporer doit être composé uniquement, ou presque, des cultures nommées dans la catégorie. Deuxièmement, si la composition des mélanges est différente, comme dans le cas du mil et du niébé (sans le sorgho), les affectations de main-d'oeuvre au nouveau mélange par hectare et par quinzaine doivent être semblables en taille et en répartition à celles qui prédominent dans la catégorie.

La superficie totale cultivée en 1976 dans chacune des catégories est donnée pour l'échantillon combiné des Mossi et des Bisa au Tableau 5.11.

TABLEAU 5.11

LA MOYENNE DE LA SUPERFICIE DE TERRE PAR MENAGE DANS CHAQUE CATEGORIE DE CULTURE (Familles Mossi et Bisa) (en hectares)

Catégorie de culture	Superficie moyenne par ménage	Ecart type	Maximum	Minimum
Mil, sorgho et niébé	3,27	2,58	14,85	0,81
Maïs	0,02	0,027	0,13	0
Riz	0,19	0,15	0,71	0,03
Arachide	0,27	0,33	1,35	0
Tubercules	0,06	0,02	0,10	0
Fruits et légumes	0,01	0,01	0,06	0
Coton et tabac	0,002	0,01	0,06	0

Les totaux sont calculés en ajoutant les superficies de tous les champs, dans chaque catégorie de culture, pour chaque ménage. La moyenne est faite ensuite sur l'ensemble des ménages. Les résultats indiquent l'importance prépondérante du mil, du sorgho rouge et du niébé dans le mélange de cultures. La sous-section suivante examine le pourcentage de terres par ménage consacrées à chaque catégorie culturelle afin d'approfondir cette question.

Le Pourcentage de Terres Consacrées par Ménage à Chaque Catégorie de Culture.-- La superficie consacrée à chaque catégorie de culture, par ménage, est divisée par la superficie totale des champs du ménage en question pour obtenir le pourcentage de l'attribution de la terre, par ménage, à chaque catégorie de culture. Les valeurs des ménages sont divisées par le nombre d'exploitations pour en trouver la moyenne et obtenir les statistiques récapitulatives présentées au Tableau 5.12.

TABLEAU 5.12

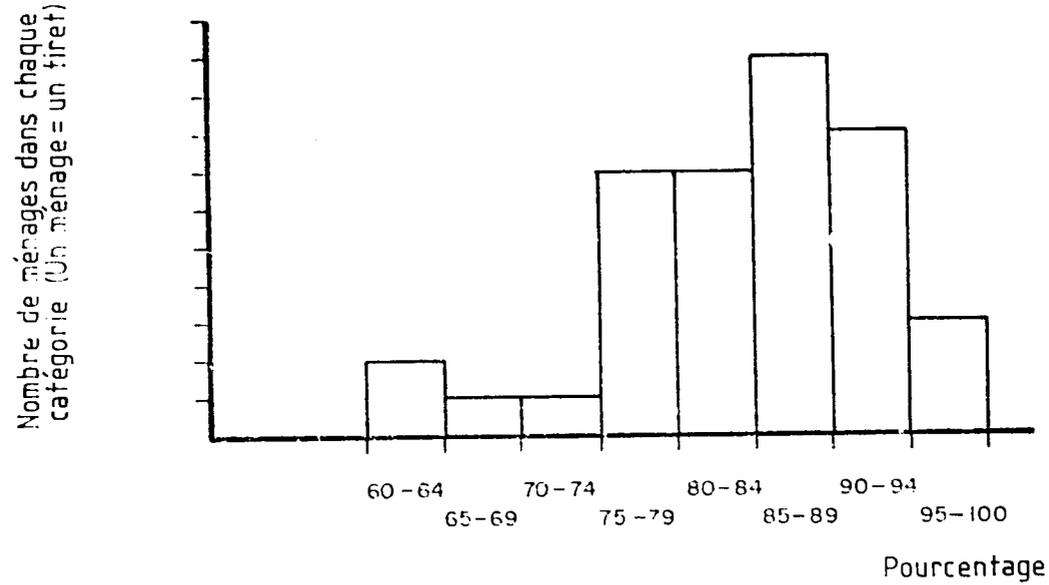
LE POURCENTAGE MOYEN DE TERRE ATTRIBUEE PAR MENAGE A CHAQUE
CATEGORIE DE CULTURE
(en pourcentages)

Catégorie de culture	Pourcentage moyen par ménage	Ecart type	Maximum	Minimum
Mil, sorgho et niébé	82,9	16,7	98,2	37,8
Maïs	0,5	0,5	2,5	0
Riz	5,7	3,6	17,5	1,1
Arachide	7,6	9,3	48,4	0
Tubercule	2	2,3	9,9	0
Fruits et légumes	1,1	1,1	5,5	0
Coton et tabac	0,2	1	6,3	0

Le mil et/ou le sorgho, mélangés avec le niébé, sont de loin les cultures qui occupent la plus grande étendue de terres ménagères, prenant juste en dessous de 83%, en moyenne, des superficies de champs cultivées par ménage. L'arachide et le riz, cultivés surtout pour leur valeur commerciale, occupent juste au-dessous de 13% des propriétés foncières du ménage. Le seul mélange planté par l'échantillon entier, sans exception, est le mil récolté avec le niébé.

La haute proportion de la terre prise par le mil et le niébé, avec ou sans sorgho rouge, semble refléter le souci d'assurer l'approvisionnement sur place en denrées alimentaires principales. Le Schéma 5.1 est un diagramme de la proportion de la terre en mil-sorgho sur l'ensemble des ménages. La plus petite quantité de la terre totale consacrée, par ménage, à cette catégorie de culture est 38%. Cette valeur non-homologuée ne représente pas du tout la distribution suggérée par le Schéma 5.1, dont le mode descend aux environs de 85 à 89 pourcent. Le ménage concerné n'est pas typique du fait qu'il dispose d'une section de terres basses relativement grande (15% des propriétés, où sont plantées de patates, du manioc, des fruits, des légumes et du riz). L'exploitation en question est aussi exceptionnelle du fait que seulement un tiers d'un hectare de terre est cultivé par travailleur agricole. Ceci n'est pas surprenant car les récoltes des terres basses absorbent plus de main-d'oeuvre que celles des hautes terres. En excluant le cas non-typique, le pourcentage suivant le plus bas de terres cultivées en mil-sorgho par ménage, est de soixante-trois pour cent, ce qui est au plus bas de la répartition suggérée au Schéma 5.1. Dans les études postérieures, ce chiffre sera utilisé pour représenter la proportion minimale de terre que les ménages Mossi et Bisa acceptent de planter de céréales. Les chapitres 8 et 9 montrent

SCHEMA 5.1
 HISTOGRAMME DU POURCENTAGE DES PROPRIETES
 FONCIERES MOSSI ET BISA PLANTEES DE MIL-SORGHU



(Une valeur non homologuée ne figure pas ici = 38%)

qu'une contrainte exigeant qu'une large proportion de terres ménagères soit investie dans des cultures de céréales vivrières principales aura des conséquences sérieuses dans la composition du mélange de production agricole optimal. Ceci est particulièrement vrai en ce qui concerne la décision de produire des bovins embouchés.

L'Utilisation de la Terre et le Conflit entre l'Agriculture et l'Élevage

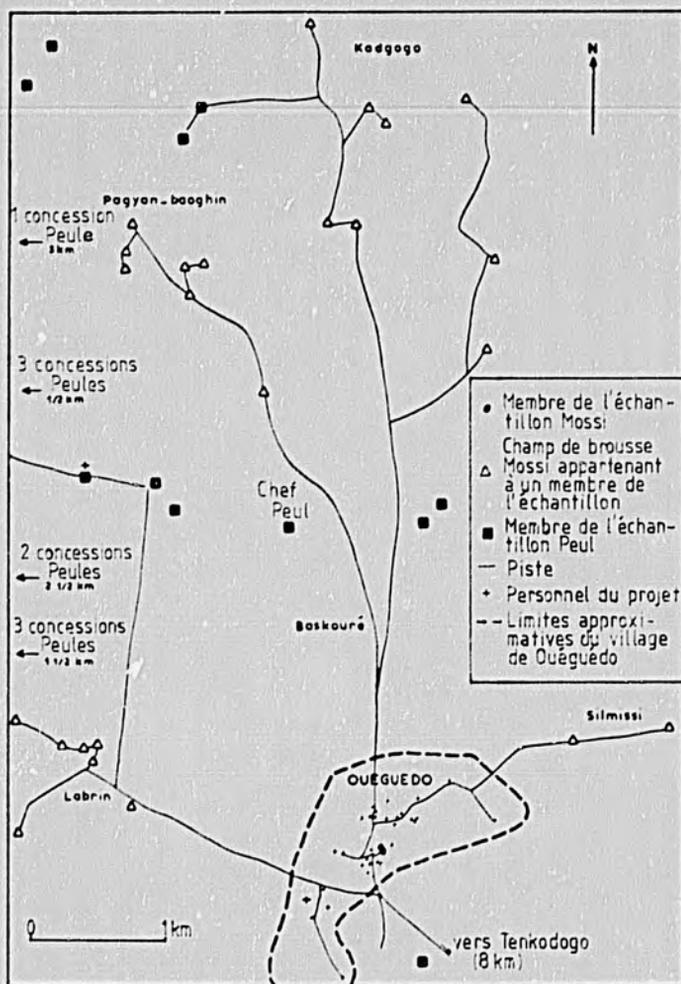
Les bovins broutent toute l'année dans des pâturages naturels du genre décrit par Benoit (1974). Ces derniers consistent principalement de plantes sauvages saisonnières qui poussent jusqu'à un peu moins d'un mètre de haut. Les rives des cours d'eau et d'autres régions de terres basses contiennent souvent de l'andropogon guyanus, qui est un fourrage très apprécié par les Peuls. Pendant la saison sèche, l'agriculture complète, en général, l'élevage puisque les bovins peuvent brouter les résidus des récoltes. Les exceptions à la règle sont les jardins irrigués des saisons sèches qui l'emportent progressivement par leur nombre sur les bovins et les éloignent des régions de terres basses fort prisées. Les clôtures indigènes faites de tiges de mil tressées ne sont pas toujours suffisantes pour garder le gros bétail, tel que les bovins, loin des cultures.

Pendant la saison des pluies, l'agriculture et l'élevage sont en opposition directe les uns par rapport aux autres pour ce qui est de l'utilisation de la terre. Un troupeau non-gardé de trente animaux peut détruire, en quelques minutes, un demi-hectare de céréales. Naturellement, dans de tels cas, les émotions l'emportent car le paysan a travaillé laborieusement pour faire émerger la récolte, à force de persistance, d'un sol stérile. En 1976, un paysan de l'Ouéguédo central a fusillé six moutons qui appartenaient au chef de canton Mossi. Ils s'étaient délogés de leurs piquets et avaient envahi le jardin de sa maison. Dans la société hiérarchique Mossi, ceci pourrait être considéré comme un affront au chef extrêmement grave; cependant, l'opinion publique de Ouéguédo s'est rangée du côté de l'exploitant.

Les champs les plus souvent concernés sont les champs de brousse délogés et cultivés, dans plusieurs cas, après que les Peuls se soient installés dans les environs. La densité de l'habitat et de la poussée démographique dans la région Tenkodogo est telle que les frontières des champs villageois sont constamment reculées, comme dans le cas de plusieurs parties des savanes arabes. Les Peuls sont forcés de déménager dans plusieurs cas et d'aller plus loin du centre. En plus de cela, la terre qui a été occupée par les Peuls pendant une période de quelque durée que ce soit, est convoitée en raison de son potentiel agricole et à cause de sa fertilisation par le fumier.¹ Il se peut que cela encourage les installations à proximité des régions d'habitat Peul. Le Schéma 5.2 montre des champs de brousse appartenant à des membres de l'échantillon Mossi incrustés entre des ménages de l'échantillon

¹Je ne connais pas de cas évidents de Peuls ayant été jetés hors de leurs terres à Ouéguédo, récemment, afin de cultiver ces terres. Cependant, j'ai vu personnellement plusieurs exemples où les ménages Peuls ont été chassés de leurs terres à trente kilomètres vers le sud et où leur foyer a été brûlé et délogé pour la culture. Tout cela dans l'espace de deux semaines.

SCHEMA 5.2 CHAMPS DE BROUSSE A OUEGUEDO



Carte par L. Ouedraco à l'intention de C. Delgado, novembre 1976

Peul. Les cas de dégâts à la récolte venant du bétail augmentent inévitablement avec l'expansion des champs de paysans vers les régions Peules. Sur un total de 62 familles Mossi et Bisa interrogées par l'auteur dans la région de Tenkodogo, cinq d'entre elles ont rapporté au moins un cas de dégâts importants faits aux champs de brousse par les bovins dans la saison de maturation de 1976.¹ Le paysan lésé souvent ne peut pas trouver le pasteur responsable des ravages, bien qu'il fasse une enquête pour découvrir qui était par là au moment de l'événement. S'il échoue, la portion abîmée du champs est une perte nette.

Lorsque le troupeau qui a commis l'offense est identifié, le paysan fait appel, pour les dédommagements, d'abord à son chef de village, puis au chef de canton. Le chef de canton envoie chercher le chef Peul en charge des pasteurs dans la région en question et les met au courant. Ce dernier est chargé de trouver le coupable. En cas de dégâts majeurs, le cas est soumis au tribunal de première instance à Tenkodogo. Cette cour de justice est composée d'un fonctionnaire moyen et de deux patriarches âgés des groupes ethniques concernés. Pour les questions d'élevage, les conseillers sont habituellement un Peul et un représentant du groupe de paysans concerné. La cour demande une liste des dégâts au représentant local de l'O.R.D.² qui envoie un agent pour évaluer la région qui y est mêlée et l'importance des dégâts. Le tribunal prononce un jugement dans ce cas en se basant sur les renseignements de l'O.R.D. et sur les principes de la loi coutumière du groupe ethnique concerné. Le défendeur a trente jours pour faire appel à cette décision.

Si l'accusé choisit de faire appel, le verdict est rendu par le tribunal du deuxième degré qui consiste en une cour de justice tenue par le sous-préfet et le secrétaire général du département de Tenkodogo. En théorie, on peut faire appel au jugement du magistrat régional de Fada N'Gourma (à 136 kilomètres par route) et de là, à la Cour Suprême de Ouagadougou.

Pendant la saison agricole de 1976, de nombreux cas ont été examinés par les chefs de canton. L'auteur a pu repérer les minutes de sept procès de dégâts par les bovins au tribunal du première instance.³ "Plusieurs" cas avaient apparemment paru devant le tribunal d'appel, bien que les responsables concernés ne pouvaient se souvenir de leur nombre exact environ une année plus tard. Personne ne pouvait se souvenir, au chef-lieu administratif de Tenkodogo, d'un cas de dégâts par des bovins ayant jamais été reporté à la magistrature de Fada N'Gourma.⁴ Dans les cas où des preuves évidentes des dégâts par l'accusé sont établies, ce qui est généralement la règle dans les cas allant à la

¹ Il n'a pas été possible de s'assurer du nombre d'incidents auxquels les membres de l'échantillon Peul ont été mêlés pendant 1976.

² Organisme Régional de Développement.

³ Il se pourrait qu'il y en ait eu davantage.

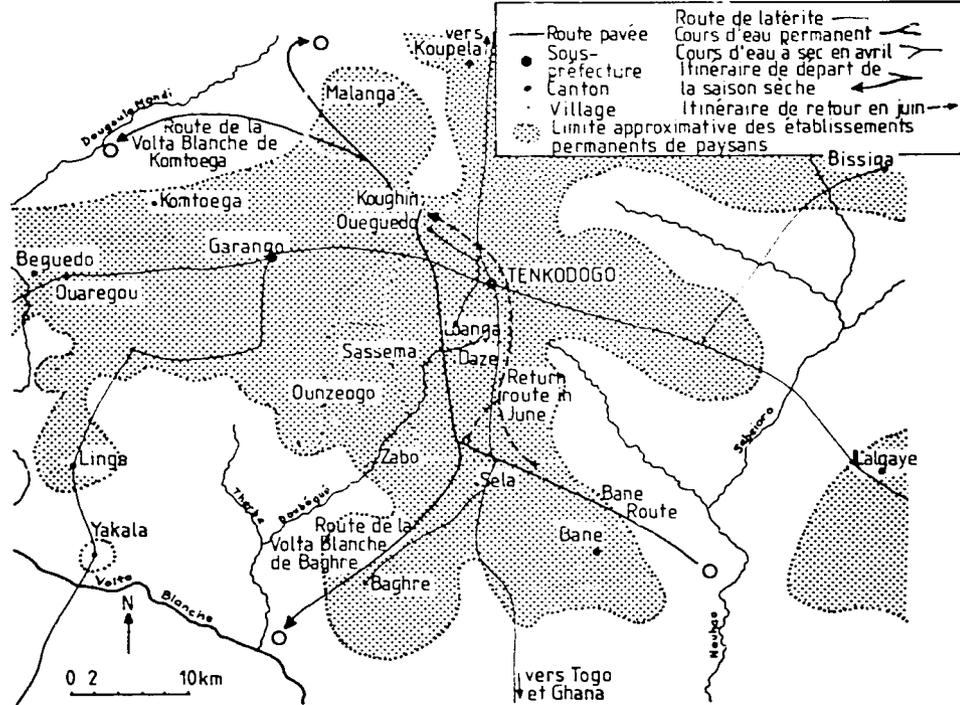
⁴ Cette procédure est habituellement adoptée seulement si les sentences d'une longue période en prison sont possibles, comme dans le cas de vol de bovins sur une grande échelle.

préfecture, des amendes et des compensations pour les dégâts sont imposées. Celles-ci peuvent être d'une quarantaine à plusieurs centaines de dollars, ce qui est une dépense considérable pour un éleveur. Si un éleveur détenu pour ce crime allègue qu'il n'a pas les moyens de payer, il est gardé en prison jusqu'à ce que sa famille paye pour lui.

Les sanctions pour avoir été tenu responsable dans un cas de dégâts faits à la récolte sont suffisamment sévères pour assurer que les éleveurs soient très prudents pendant la migration saisonnière (ou transhumance). Lorsque les animaux partent pendant la saison sèche, ils peuvent prendre les chemins les plus directs à travers les villages pour arriver aux vallées fluviales comme cela est montré au Schéma 5.3. Le voyage de retour a lieu lorsque les céréales sont à hauteur du genou. A ce moment-là, les pasteurs ont bien soin de rester sur les pistes réservées aux ovins et approuvées par le gouvernement. Selon les membres de l'échantillon Peul, souvent ils ne dorment pas pendant les deux ou trois jours qu'il faut pour ramener les troupeaux aux pâturages de la saison des pluies.

SCHEMA 5.3

LES ROUTES DE LA TRANSHUMANCE DES TROUPEAUX DE OUEGUEDO PENDANT LA SAISON SECHE



CHAPITRE 6

LE CAPITAL ET LE RETAIL

Ce chapitre a trois objectifs. En premier lieu, il explore le niveau du capital physique et financier et des intrants qui sont disponibles dans une exploitation paysanne typique, en tant que guide de la capacité d'investissement du petit exploitant. En deuxième lieu, il examine les bovins qui sont soit de case, soit confiés à des pasteurs Peuls, en tant qu'alternative d'investissement pour les paysans. En troisième lieu, il fait une enquête sur les pratiques d'élevage des exploitants de l'échantillon et des éleveurs Peuls. Il y a cinq résultats majeurs. Premièrement, il y a peu d'utilisation des intrants achetés dans la région de l'échantillon, bien qu'il y ait quelques preuves d'un peu de pouvoir d'achat discrétionnaire. Deuxièmement, les bovins sont une bonne alternative d'investissement compatible avec l'hypothèse habituelle du coût d'opportunité du capital à vingt pour cent. Troisièmement, lorsque le coût d'opportunité de l'élevage des animaux à l'intérieur du village est pris en considération, l'analyse typique escomptée du flux de liquidité indique que les exploitants font mieux de confier leur bovins à des éleveurs Peuls. Quatrièmement, l'évidence suggère qu'il y a jusqu'à une exploitation paysanne sur trois qui possède des bovins; la quantité moyenne étant de quatre animaux par ménage. Les animaux sont confiés à des éleveurs Peuls dans chaque cas. Des données assez peu concluantes suggèrent une préférence pour les jeunes bovins, principalement femelles. Cinquièmement, plus de la moitié des animaux dans les troupeaux Peuls appartiennent à des propriétaires paysans et la majorité sont des femelles âgées.

L'Approvisionnement à l'Exploitation de Capital Physique et d'Intrants Achetés

Les paysans de l'échantillon utilisent peu d'intrants achetés pour la production de récoltes. Cela est vrai de l'équipement, des semences et des engrais. L'équipement agricole se limite aux outils manuels de basse productivité, du style traditionnel. Les semences sont obtenues de la récolte. Les engrais minéraux et les insecticides ne sont pas employés dans la région de l'échantillon. Il y a peu de différence qui puisse être observée dans la quantité moyenne de capital agricole physique entre les exploitations Mossi et les exploitations Bisa.¹

Les intrants achetés mis à la disposition des exploitants dans la région Tenkodogo sont vendus par les bureaux agricoles sur le terrain de l'O.R.D. Ceux-ci comprennent des charrues, des houes et des charrettes pour la traction bovine et asine, des graines de riz et d'arachides perfectionnées, des insecticides et des graines traitées. Théoriquement un engrais mixte minéral est disponible à travers l'O.R.D.; il y a cependant peu de demande pour ce produit.

¹Les statistiques récapitulatives sur l'équipement agricole et les silos de grains sont contenues dans l'Annexe B.

Personne, dans les échantillons Mossi ou Bisa, ne possédait de charrettes asines.¹ Un seul exploitant (Mossi) avait une charrette asine, bien que quinze ménages aient eu des ânes pour la transportation d'objets volumineux. Tous les ménages ont nié avoir eu l'intention d'acheter des graines perfectionnées de l'O.R.D. pour les semences de 1977.² L'auteur a été dans l'impossibilité de découvrir un seul cas d'utilisation d'engrais minéraux, d'insecticides ou de graines traitées soit à Ouéguédo soit à Loanga. En tout cas, aucun de ces derniers n'a été utilisé par les membres de l'échantillon.

Les outils traditionnels employés par les membres de l'échantillon consistent principalement en houes à manche courte ("daba"), en machettes, hachettes et faucilles. Les lames sont faites sur place en fer forgé. Les résumés des inventaires d'outils agricoles et de silos trouvés dans les exploitations Mossi, Bisa et Peules, sont donnés aux Tableaux B.32 et B.33 de l'Annexe B.

Les semences sont sélectionnées parmi les produits les plus prometteurs de la récolte passée, ce qui aide à assurer un processus continu d'adaptation génétique et de sélection. Le Tableau 6.1 donne le poids moyen de graines retenues pour ensemercer l'année suivante dans les exploitations paysannes, pendant la récolte de 1976. Les chiffres, donnés en kilogrammes, peuvent être interprétés comme étant la quantité de graines nécessitée par une exploitation moyenne de moins de quatre hectares. Les membres de l'échantillon ont montré un intérêt solide dans l'obtention de semences pour les cultures de légumes qu'ils ne pouvaient obtenir par l'intermédiaire de l'O.R.D. Les graines de légumes étaient vendues par des commerçants privés sur les marchés de Tenkodogo, mais elles étaient souvent gâtées.

L'Accès des Exploitations au Capital Financier

Les exploitations de la région de recherche ont peu d'accès à des crédits à des fins d'investissement. Le crédit de consommation peut être obtenu pour l'approvisionnement alimentaire contre la garantie de la récolte de l'année suivante. En dépit du peu de ressources de crédit, les paysans ont bien un niveau, de petite envergure, de pouvoir d'achat discrétionnaire chaque année. Les preuves peuvent en être trouvées dans la région de la recherche dans la présence de radios, de bicyclettes et de motocyclettes. Les envois de fonds des membres du ménage récemment revenus de migrations de travail représentent approximativement un tiers des revenus financiers annuels moyens par ménage, c'est-à-dire plus de 100 dollars.

¹Les réponses à cette question ont été obtenues d'un échantillon de 28 ménages Mossi et de 30 ménages Bisa à partir du questionnaire K, Annexe C. Les résultats pour les chefs de canton furent exclus comme n'étant pas représentatifs de l'ensemble de la population.

²Les variétés offertes étaient les arachides, le coton et le soja dont aucune ne donne de bons résultats à Tenkodogo.

TABLEAU 6.1
POIDS MOYEN DES GRAINES GARDEES POUR LA SEMENCE
DE 1977, PAR MENAGE
(en kilogrammes)

Variétés	Mil ^a	Sorgho rouge ^a	Sorgho blanc ^a	Ara- chides ^b	Riz ^b	Niébé ^b
Exploita- tions Bisa N=30	20 (E.T. = 17)	13	2	6	10	6
Exploita- tions Mossi N=28	23 ^c (E.T. = 11)	14 ^c	10	6	10	8
Bisa et Mossi combinés N=58	21 ^d	14 ^d	6	6	10	7

^adécortiqués

^bdans la cosse

^cN = 13 seulement

^dN = 47 seulement

METHODE: Les réponses ont été données en "plats", un volume local de mesure des graines correspondant en gros à un bol d'émail de 2 litres. Les conversions des poids en kilogrammes ont été fournis par le bureau sur le terrain de l'O.R.D. à Tenkodogo. Pour le mil, 2,38; le sorgho, 2,75; les arachides, 1,3; le riz, 2 et le niébé, 1,6.

L'Accès de l'Exploitation au Crédit.-- La possibilité d'obtenir du crédit pour des innovations agricoles est, généralement parlant, très faible pour la plupart des paysans de la région de Tenkodogo. Les particuliers qui réussissent doivent dépendre de l'aide de voisins ou de membres de la famille, soit à l'intérieur, soit en dehors du village. Contrairement à ce qui se passe dans de larges parties d'Asie, il n'y a pas de caste de bailleurs de fonds établie dans la Haute-Volta. Au Tenkodogo rural, cette fonction est remplie par les paysans plus riches qui jouent le rôle de courtiers du commerce du grain. Dans un accommodement typique, un exploitant emprunte un sac de mil pendant la saison maigre, avant la récolte. Le prêteur recouvre jusqu'à trois sacs de mil au moment de la récolte et les vend à des collecteurs privés qui possèdent des camions. Une coutume moins répandue est que l'exploitant emprunte de l'argent comptant en échange des produits d'une superficie de champ donnée. Ce genre d'accommodement n'a lieu que si la récolte est assez avancée.

Il n'y avait pas d'accès à des crédits bancaires dans le Tenkodogo rural jusqu'en 1976, bien qu'une succursale de banque ait en effet été inaugurée dans la ville vers la fin de l'année 1977. Etant donné les formulaires à remplir, le travail administratif et les garanties nécessaires aux autorisations de crédit, il semble improbable que le petit propriétaire typique bénéficiera de ce développement dans un futur proche. L'O.R.D. offre du crédit pour l'achat d'équipement de traction animale, ce que peu de particuliers désirent. Il n'est pas possible d'obtenir du crédit de l'O.R.D. pour des charrettes asines, bien que tous les exploitants auxquels l'auteur se soit adressé aient exprimé le désir d'en posséder une.¹ Malgré la difficulté d'obtenir du crédit, il y a des preuves que l'exploitation moyenne Mossi ou Bisa a une petite marge de pouvoir d'achat au comptant discrétionnaire à leur disposition pour les investissements. Cette hypothèse sera approfondie dans les deux sous-sections suivantes.

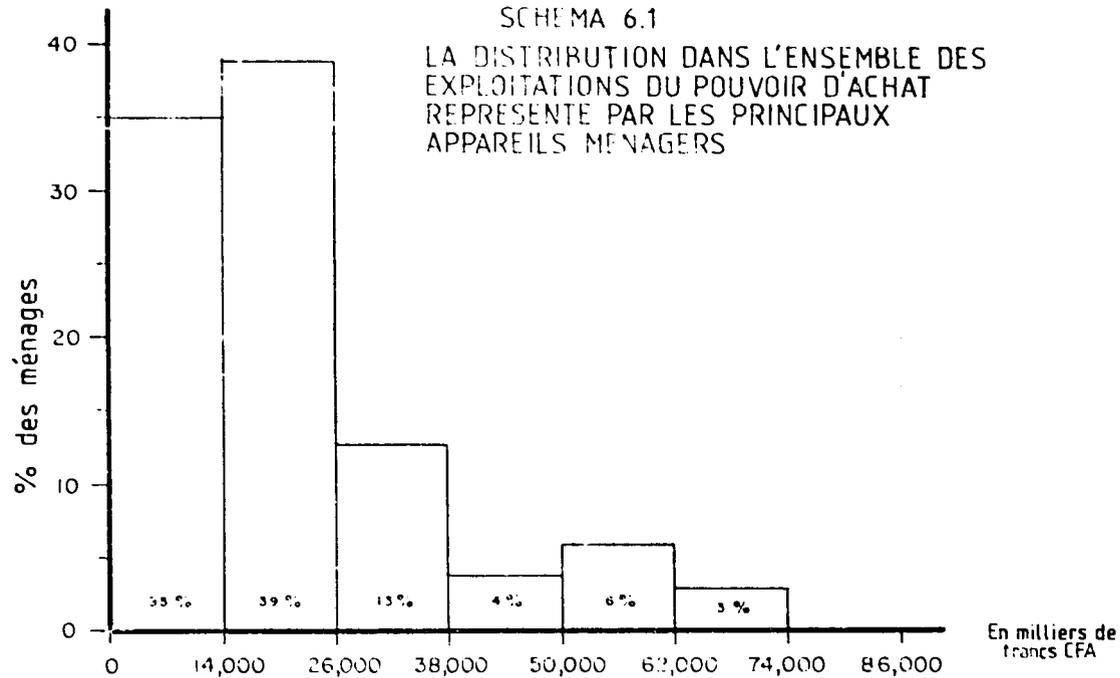
Données de l'Echantillon de Tenkodogo.-- Les informations obtenues en 1976 sont trop peu dignes de confiance pour être utiles dans ce contexte; cependant, le chapitre suivant contient une estimation de la valeur du rendement agricole total.² Pour éviter ce problème, une enquête a été faite sur les trois appareils ménagers de consommation principaux susceptibles d'être trouvés dans les exploitations des paysans: radios, bicyclettes et motocyclettes. Ces trois articles représentent une somme importante du pouvoir d'achat discrétionnaire. En tant que tels, ils indiquent l'existence d'un surplus de fonds qui aurait pu être investi, du moins en théorie, dans d'autres emplois.³

Le Schéma 6.1 montre la distribution, parmi 58 ménages Bisa et Mossi, du pouvoir d'achat représenté par ces 3 bines de consommation. Cet exercice est fait dans la seule intention de démontrer l'erreur qui consiste à supposer qu'à l'intérieur de l'agriculture de subsistance, les gens n'investissent pas dans les outils agricoles ou l'engrais parce qu'ils n'ont pas d'argent. L'évidence est clairement que des excédents monétaires peuvent être réunis dans certaines occasions. Cet exercice n'est pas fait pour établir que dix pour cent de l'échantillon ont soit un revenu annuel, soit un stock de bines de consommation vendables qui vaille plus de 50.000 F.CFA. La première inférence n'est clairement pas véritable et la seconde est contestable puisque les articles enquêtés ont été évalués suivant un plan fixe et sans se soucier de leur qualité.

¹La justification, plutôt difficile à comprendre, de cette règle de crédit était que les charrettes sont clairement profitables et que, par conséquent, les particuliers devraient pouvoir trouver leurs propres moyens de financer ces achats.

²Il n'est pas aisé de différencier entre ce qui est vendu et ce qui est consommé à l'exploitation.

³Il est au moins possible de soutenir que les bicyclettes sont un instrument de production essentiel aussi bien qu'un article de consommation.



Méthode: Un inventaire des radios, des bicyclettes et des motocyclettes a été fait parmi 58 ménages Bira et Mossi. Les articles sont estimés selon les évaluations du pouvoir d'achat suivantes: radios 4 000 FCFA, bicyclettes 16 000 FCFA, motocyclettes 40 000 FCFA. En 1976, 240 FCFA valaient approximativement 1 dollar américain.

Données Provenant de l'Etude de Migration de l'O.R.S.T.O.M. (1975).¹ -- L'étude de l'O.R.S.T.O.M. fut conduite dans trois régions du plateau Mossi pendant 1973. 106 ménages, au total, furent interrogés dans cette zone, en plus d'une étude jumelée de 97 exploitations en dehors de la région Mossi. Vingt-six des ménages Mossi étaient dans la région Zorgho, à seulement quarante-cinq kilomètres au nord-ouest du village d'Ouéguédo. Les données Zorgho représentent bien la région de la recherche. Les informations ont été recueillies pendant une période de sécheresse et sont donc inférieures à la somme des revenus monétaires disponibles pour les ménages après une saison agricole à précipitations normales. Les résultats doivent donc être interprétés comme représentant les revenus monétaires minimaux disponibles dans une exploitation.

L'enquête Zorgho a estimé une moyenne de revenus monétaires nets par ménage et par an de 28.324 F.CFA.² Un tiers de la somme vient de fonds envoyés ou rapportés au foyer par des travailleurs émigrés travaillant dans des régions éloignées du village. Le chiffre comparable, en moyenne, parmi l'échantillon Mossi entier est 35.843 F.CFA³, vingt-neuf pour cent desquels sont attribuables aux flux de liquidité de la migration. La conclusion est qu'une quantité modeste mais non négligeable de revenus monétaires est accessible aux ménages à partir des sources familiales agricoles, dont un tiers est indépendant de la vente des produits de l'exploitation. L'absence d'investissement dans la production agricole n'indique pas obligatoirement que les exploitants n'ont pas de revenus monétaires à investir dans l'élevage.⁴

L'Elevage en Tant qu'Alternative d'Investissement pour les Paysans

Les deux premières sections de ce chapitre ont exprimé l'opinion que les paysans de la région de recherche n'investissent typiquement pas dans les intrants agricoles achetés, bien qu'il y ait des preuves de leur possession d'un peu de pouvoir d'achat discrétionnaire. Cette section examine les usages possibles des épargnes agricoles par rapport à l'investissement en bovins. La découverte principale est que ces derniers fournissent une alternative d'investissement aux taux de rentabilité internes compatibles avec un coût d'opportunité du capital de vingt pour cent. A première vue, il semble qu'il y ait de plus grands revenus en bovins de case qu'en bovins confiés aux éleveurs Peuls. Ceci se révèle cependant être une conclusion non justifiée, basée sur l'usage unique des revenus monétaires escomptés, sans considérer

¹Les références consultées dans cette sous-section ont été tirées des pages 71 à 90 du Volume III de G. Ancey.

²Approximativement 110 dollars U.S. en 1973.

³Approximativement 140 dollars U.S. en 1973.

⁴En plus des déboursements nécessaires pour les vêtements, les médicaments et autres achats, les exploitants étaient sujets à des taxations de 650 F.CFA par adulte d'un ménage et à de modestes impôts sur les bovins (200 F.CFA par tête) et les porcs (100 F.CFA par tête) en 1976.

la valeur monétaire du coût d'opportunité des ressources requises pour entretenir les bovins à l'intérieur du village. Quand cette dernière est incorporée, l'analyse du flux de liquidité escomptée indique que les paysans font mieux de confier leurs bovins aux Peuls, se libérant ainsi pour la culture de récoltes.

Hypothèse et Méthode.-- Les calculs suivants sont des estimations approximatives qui dépendent d'un certain nombre d'hypothèses importantes. En plus de les rendre explicites, cette sous-section introduit un parti pris qui favorise de garder les bovins à l'exploitation toute l'année; l'hypothèse opérationnelle avancée ici fait en sorte que les revenus rapportés par les bovins à l'intérieur du village soient maximisés. Ceci est fait dans le but de présenter sous son meilleur aspect le point de vue favorisant la production paysanne de bovins. Des suppositions supplémentaires concernant les ressources requises pour maintenir les bovins à l'exploitation seront faites plus loin. L'hypothèse implicite du but immédiat est que la main-d'oeuvre enfantine soi-disant non occupée autrement est suffisante pour prendre soin des bovins de case et que le coût de main-d'oeuvre est donc nul. Les bovins confiés aux Peuls ne causent aucun coût de main-d'oeuvre au propriétaire puisque les éleveurs font tout le travail.

La première hypothèse majeure est que les bovins de case permettent à l'exploitant de bénéficier des sous-produits laitiers et du fumier que l'éleveur obtient dans le cas contraire. Le lait vaut 25 F.CFA par litre, ce qui est le prix commercial prédominant en 1976 pour le lait distribué à Tenkodogo.¹ Un taux de vêlage de cinquante pour cent est assumé pour les vaches entre quatre et neuf ans (Peretti, I, 1977, p: 76). Chaque lactation est supposée produire 150 kg de lait vendable, ayant une valeur de 3.750 F.CFA. La valeur annuelle probable des revenus du lait d'une vache entre quatre et neuf ans, ceteris paribus, est alors de 1.875 F.CFA. Un animal adulte est supposé produire une tonne par an de fumier sec utilisable, grâce au pacage de nuit (McCalla, 1975, p: 83). Le fumier est apprécié selon ce qu'il va produire en termes de récoltes supplémentaires. Ceci est admis représenter 67 kg de sorgho par tonne de fumier (I.R.A.T., 1969, p: 284). Etant donné un prix moyen de 20 F.CFA/kg pour le sorgho à Tenkodogo en 1976, le revenu annuel du fumier est donc en gros 1 300 F.CFA.

La deuxième hypothèse majeure est que le coût des soins vétérinaires et le taux de mortalité adulte sont constants, que les animaux soient gardés par les propriétaires ou par un pasteur Peul. Le coût monétaire des soins vétérinaires est présumé être de 600 F.CFA par an (Letenneur, 1973, p. 275). Le taux de mortalité adulte est fixé à six pour cent par an, ce qui est plutôt bas.²

La troisième hypothèse majeure concerne la structure des prix des bovins au Tenkodogo rural. Le Tableau 6.2 donne la

¹Un taux d'échange de 245 F.CFA = 1 dollar sera utilisé pour le restant de ce chapitre.

²Ces chiffres ont été utilisés par la mission sur l'élevage de l'I.B.R.D. en Haute-Volta en 1975.

structure des prix utilisée dans cette section. Il est dérivé d'une réponse initiale au questionnaire L (Annexe C) qui a été améliorée pendant des conversations avec des informateurs Peuls.

TABLEAU 6.2
STRUCTURE DES PRIX POUR DES ANIMAUX SAINS
DU TENKODOGO RURAL
(Données pour 1977 en F.CFA)

<u>Age</u>	<u>Mâles</u>	<u>Femelles</u>
2	15.000	13.000
3	20.000	22.000
4	25.000	25.000
5	30.000	30.000
6	35.000	35.000
7	35.000	32.000
8	33.000	30.000
9 et plus	32.500	25.000

Note: Ces valeurs sont des estimations. Il est difficile d'établir dans une conversation avec un pasteur la différence entre un animal de 5 ou de 6 ans.

La méthode utilisée pour évaluer les revenus par rapport au capital investi dans le bétail est une adaptation de l'analyse du flux de liquidité escomptée typique utilisant des taux de rentabilité internes.¹ Elle tient compte du flux des bénéfices monétaires de différentes tailles prévus chaque année, du prix d'achat et du prix de vente qui fait partie du flux de liquidité de la période passée. Celui-ci est, pour une période donnée, le bénéfice moyen par animal, dans la catégorie appropriée d'âge et de sexe, multiplié par la probabilité que l'animal sera vivant à cet âge-là. La probabilité que l'animal sera vivant dans un nombre n d'années est donnée par:

$$m^n = (1 - M)^n$$

quand m^n est la probabilité que l'animal sera vivant dans l'année n et M le taux de mortalité annuel pour les bovins.

¹Voir les Nations Unies, l'Organisation du Développement Industriel (1972), pages 167-68, pour l'usage typique des taux de rentabilité internes dans les évaluations d'investissements.

Ensuite, le taux de rentabilité interne (r) pour l'investissement dans un animal est trouvé en résolvant la formule suivante:

$$0 = - PP + \frac{m^1(CF_1)}{(1+r)^1} + \frac{m^2(CF_2)}{(1+r)^2} + \dots + \frac{m^n(CF_n)}{(1+r)^n}$$

quand:

PP = le prix d'achat de l'animal en F.CFA

CF_1 = les recettes monétaires de la première année de la possession en F.CFA

m^1 = la probabilité que l'animal sera toujours vivant à la fin de la première année

n = l'année au cours de laquelle l'animal est vendu (CF_n comprend la valeur de la vente de l'animal)

Les Revenus de l'Investissement dans les Bovins Mâles.--

Cette section fait une investigation des revenus de l'investissement dans un animal mâle de deux ans qui sera nourri de pâture naturelle. Les bénéfices probables sont les augmentations de rendement de par le fumier et le prix de vente plus élevé d'un animal plus âgé et pesant davantage. Les bovins confiés aux Peuls sont supposés ne pas produire de fumier aux exploitations paysannes. Cette formulation ne tient pas compte non plus des bénéfices possibles de la traction animale. Le Tableau 6.3 présente des taux de rentabilité calculés pour des animaux gardés à des périodes différentes, basés sur les hypothèses de la section précédente.

Le Tableau 6.3 montre qu'en l'absence d'opportunités pour la traction animale, un exploitant maximise son revenu en vendant l'animal acheté à de deux ans dans la première année qui suit, qu'il le garde lui-même ou qu'il le confie à un éleveur Peul. Le taux de rentabilité est assez élevé, même en tenant compte d'un taux de mortalité des bovins de six pour cent. Etant donné la dépendance des résultats sur la structure des prix, les chiffres sont compatibles avec le procédé empirique habituel d'un coût d'opportunité du capital de vingt pour cent.

Les Revenus de l'Investissement dans les Bovins Femelles.--

Cette sous-section fait une investigation des revenus de l'investissement dans un animal femelle de quatre ans qui sera nourri de pâture naturelle. Le lait et le fumier reviennent au propriétaire s'il garde l'animal dans son exploitation, mais au pasteur dans le cas contraire. Le lait et le fumier sont évalués comme cela a été expliqué plus haut. Un bénéfice de plus provenant de l'élevage de bovins femelles, qu'ils soient de case ou confiés à un pasteur, est la possibilité d'acquérir des veaux nouveaux-nés. Dans la région de Tenkodogo, les vaches sont supposées être fécondes entre l'âge de quatre et neuf ans.¹

¹Quelques animaux mettent bas après l'âge de douze ans, mais ceci est rare selon les Peuls.

TABLEAU 6.3

LES TAUX INTERNES DE RENTABILITE DES BOVINS MALES
(un animal acheté à l'âge de 2 ans)

Age au moment de la vente	Nombre d'années gardé	Probabilité que l'animal sera vivant après un nombre n d'années	Taux de rentabilité interne (%)	
			De case	Confié en gardiennage
3	1	0,94	29	21
4	2	0,88	25	19,2
5	3	0,83	22	16,2
6	4	0,78	19,5	13,9
7	5	0,73	14,5	8,9
8	6	0,69	10,5	4,8

Hypothèses: -taux annuel de mortalité de 6 pour cent
 -valeurs à la vente données au Tableau 6.2
 -bénéfices résultant du fumier des animaux de case seulement d'un total de 1 000 P.CFA
 -les coûts vétérinaires pour tous les animaux sont de 600 P.CFA par animal
 -les taux de rentabilité internes sont calculés selon la formule de la section précédente

Pour faire une évaluation du flux des bénéfices de l'élevage des veaux, on assume que les veaux sont gardés jusqu'à leur maturité, à quatre ans, âge auquel ils sont vendus. Pour chacune des six années entre quatre et neuf ans, la vache est supposée avoir une probabilité égale (indépendante) d'avoir un veau:

$$P_{HC_n} = P_{CBA_n} \times C_n$$

quand:

P_{HC_n} = la probabilité de vêlage en l'an n

P_{CBA_n} = la probabilité que la vache sera vivante en l'an n = $(1-M)^n = \pi^n$

C_n = le taux de vêlage en l'an n (ceci est supposé être constant = C)

Les revenus probables de la vente à l'âge k d'un veau né en une année donnée quelconque sont supposés être déterminés par la relation suivante:

$$E(R_k) = (1 - d) (1 - M)^{k-1} \cdot P_k$$

quand:

$E(R_k)$ est le revenu espéré de la vente d'un veau à l'âge k

d est le taux de mortalité des veaux pendant leur première année (supposé être 25 pour cent)

M est le taux de mortalité des animaux après leur première année

P_k est le prix de vente moyen d'un animal qui est âgé d'un nombre k d'années

Toute année pendant laquelle vit la vache ajoute un flux de liquidité de l'élevage des veaux égal à la probabilité que la vache sera en vie dans l'année en question, multiplié par les revenus probables d'un veau vendu un nombre k d'années plus tard:

$$E(V_{nk}) = P_{HC_n} \cdot (1 - d) (1 - M)^{k-1} \cdot P_k$$

quand:

$$\begin{aligned} E(V_{nk}) &= C_n (1 - M)^n \cdot (1 - d) (1 - M)^{k-1} \cdot P_k \\ &= C_n (1 - d) (1 - M)^{n+k-1} P_k \end{aligned}$$

En supposant que tous les veaux soient vendus quand ils atteignent l'âge de quatre ans, k est fixé à quatre. Le Tableau 6.4 calcule le flux des bénéfices monétaires probables de l'élevage des veaux, chaque année, en utilisant la formule donnée ci-dessus. C'est un fait intéressant que la somme seule des flux annuels probables de la vente des veaux dépasse le prix d'achat de la vache.

Les bovins confiés aux éleveurs ne laissent pas la possibilité au propriétaire de bénéficier des sous-produits représentés par le lait et le fumier. Cependant, le propriétaire paie pour les frais vétérinaires et a droit à la progéniture des femelles, qu'il garde les bovins à l'exploitation ou non. Le flux des bénéfices monétaires de l'élevage des veaux est tiré de la dernière colonne du Tableau 6.4. Les frais annuels constants et les recettes du lait et du fumier sont ajoutés à ces chiffres, après avoir escompté la possibilité de la mortalité annuelle, afin de dériver les estimations du taux de rentabilité interne de l'investissement dans les bovins femelles. Les résultats sont exposés au Tableau 6.5.

Le taux de rentabilité interne des bovins femelles est bien au-dessus de celui des bovins mâles en raison des recettes probables de l'élevage des veaux.

TABLEAU 6.4
 SUPPUTATION DU FLUX DE REVENUS PROBABLES
 DE L'ELEVAGE DES VEAUX

Année	Age de la vache	Probabilité de la naissance d'un veau	Revenus probables de la vente des veaux âgés de 4 ans (F.CFA)	Valeur probable de la vente d'un veau né en l'an n âgé de 4 ans (P.CFA)
n	n+3	$C_n(1-M)^n$	$(1-d)(1-M)^3 P_4$	$E(V_{n4})$
1	4	0,47	15.573	7.319
2	5	0,44	15.573	6.852
3	6	0,42	15.573	6.541
4	7	0,39	15.573	6.073
5	8	0,37	15.573	5.762
6	9	0,35	15.573	5.451

Total: Somme des bénéfices probables $\sum_n E(V_{n4}) = 37.998$

Hypothèses: Le taux de vêlage (C_n) est constant à 50%

Le taux de mortalité adulte (M) est de 6%

Le taux de mortalité des veaux (d) est de 25%

Le prix de vente moyen des veaux de quatre ans (P_4) est 25.000 F.CFA

Le taux calculé pour une vache de case est de 33%, ce qui est un revenu exceptionnel par rapport au capital investi. Le taux similaire pour une vache confiée à un pasteur Peul dépasse 21%. La similarité en prix rapportée entre les mâles et les femelles du groupe âgé de 4 à 6 ans vient peut-être du fait que ces animaux sont vendus dans des marchés différents. La plupart des ventes d'animaux dans ce groupe consiste en mâles vigoureux, destinés à l'exportation par migration. Les quelques femelles négociées dans cette catégorie d'âge sont des animaux soit indésirables pour une raison ou pour une autre, soit décharnés et sont vendus localement.

L'Elevage des Bovins à l'Exploitation Par Rapport à leur Elevage-Gardiennage par un Eleveur.-- Les deux sous-sections précédentes présentent un compte-rendu idéalisé des rentrées quand les bovins sont gardés à l'exploitation par opposition à quand ils sont confiés à un éleveur. Dans le cas des bovins mâles, le taux

TABLEAU 6.5

SUPPUTATION DU TAUX DE RENTABILITE INTERNE DE L'ELEVAGE D'UNE VACHE A L'INTERIEUR
ET EN DEHORS DE L'EXPLOITATION

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)
Age de la vache	Nombre d'années que la vache appartient à quelqu'un (n)	Probabilité que l'animal sera en vie à la fin de l'année	Coûts monétaires	Flux des bénéfices probables des veaux et de la vente finale	Recettes nettes probables pour chaque année d'élevage des bovins par un pasteur	Valeur Monétaire des bénéfices données par le lait et le fumier	Recettes probables nettes par an des bovins de case
	0	1	25.000	0	0	0	0
4	1	0,94	564	7.319	6.755	2.985	9.740
5	2	0,88	528	6.852	6.324	2.805	9.129
6	3	0,83	498	6.541	6.043	2.637	8.680
7	4	0,78	468	6.073	5.605	2.479	8.084
8	5	0,73	439	5.762	5.323	2.330	7.653
9	6	0,69	414	22.701	22.287	2.190	24.477

(i) Taux de rentabilité interne d'une vache confiée en gardiennage, de (f): 21,11%

(j) Taux de rentabilité interne d'une vache de case, de (h): 33,03%

- SOURCES:** (a), (b) Supposer que l'animal est acheté âgé de 4 ans et vendu à 9 ans afin d'obtenir le maximum de bénéfice du vêlage.
- (c) Probabilité qu'un animal sera vivant = $(1 - \text{Taux de mortalité})^n$.
- (d) Comprend 600 F.CFA par animal pour soins vétérinaires X (c), mais exclut 200 F.CAF par tête en impôts.
- (e) Tiré de la dernière colonne du Tableau 6.4 (valeur probable de la vente finale = probabilité que l'animal sera en vie à une valeur moyenne du taux X pour un animal de 9 ans ajoutée aux revenus dans l'année 6).
- (f) = (e) - (d).
- (g) Voir le texte: (1.300 F.CFA pour le fumier + 1.875^f pour le lait) X (c). Ces calculs ne comprennent pas le fumier des veaux.
- (h) = (f) + (g).
- (i), (j) sont le calcul du TRI selon la formule du texte ci-dessus.

interne de rentrée (TRI) était de six pour cent plus élevée à l'exploitation. La différence était de 12% dans le cas des bovins femelles. A première vue, il semblerait que les paysans devraient garder leur propre bétail. Cependant, cette conclusion n'est pas justifiée, car elle ne tient pas compte de trois problèmes majeurs associés à l'élevage des animaux de case.

Pour commencer, et en tout premier lieu, la comparaison des taux de rentabilité ne tient pas compte du coût (d'opportunité) supplémentaire d'élevage des bovins -- elle suppose implicitement qu'il n'y a pas de frais supplémentaires pour l'exploitant qui garde lui-même ses bovins. Ceci est dû au fait que la production sacrifiée ne porte pas de valeur monétaire. Cette question est analysée d'une façon plus complète dans les chapitres suivants, en utilisant la programmation linéaire. Un calcul rapide en donne un exemple dans le contexte immédiat. L'auteur a soutenu que le travail requis pour garder cinq têtes de bétail de case, pendant la saison des pluies, est le travail à plein temps d'un homme adulte (Delgado 1977, pages 69-70). Ceci concorde avec les estimations de main-d'oeuvre des bovins du chapitre 4. Etant donné une superficie moyenne, cultivée par travailleur, de quatre cinquièmes d'un hectare, il est impliqué qu'approximativement 800 kilogrammes de grain sont perdus dans une année moyenne (Ibid.). Si un animal n'entraîne qu'un cinquième de ces frais en production de grain sacrifiée, les frais de l'élevage d'un animal à l'intérieur du village sont alors de 160 kilogrammes de mil et de sorgho.¹ Au prix plus bas du temps de la récolte (20 F.CFA le kilo), ceci entraîne un coût monétaire probable par animal $E(CC_N)$ en l'an N égal à:

$$\begin{aligned} E(CC_N) &= 3.200 \text{ F.CFA} \times \text{Probabilité que l'animal sera en} \\ &\quad \text{vie toute l'année N} \\ &= 3.200 (1-M)^N \text{ F.CFA} \end{aligned}$$

Cette formule est utilisée au Tableau 6.6 pour calculer le coût d'opportunité probable d'élevage d'un animal de case. Le taux de rentabilité interne tenant compte de ce nouveau facteur de coût est calculé au Tableau 6.6.

Les résultats sont frappants. Le taux de rentabilité interne pour les bovins femelles gardées au village est alors le même que celui des bovins femelles confiées en gardiennage. Dans le cas des mâles, le nouveau taux de rentabilité interne des bovins de case est substantiellement plus bas que celui des animaux confiés en gardiennage.

Le deuxième problème majeur de la comparaison initiale des recettes monétaires est que l'élevage des bovins de case cause un grand risque de dégâts occasionnés aux champs du voisin. Il est sans aucun doute commode d'avoir une personne de l'extérieur à blâmer de ces résultats anti-sociaux dans une société communale de l'Afrique de l'Ouest (Delgado 1977, p: 78). En outre, quiconque garde des troupeaux est financièrement responsable pour les dégâts. Le risque supplémentaire pour le paysan élevant ses propres animaux n'entre pas dans les calculs.

¹Ceci sous-estime probablement le coût à cause des économies d'échelle dans les troupeaux.

TABLEAU 6.6

LE TAUX DE RENTABILITE INTERNE DES BOVINS DE CASE ET D'EN DEHORS,
Y COMPRIS LE COUT D'OPPORTUNITE DES RESSOURCES
(en F)

Année	Bovins de case				Bovins confiés en gar- diennage	
	Flux de liquidité annuel probable, le coût d'opportunité étant exclu		Flux de liquidité annuel probable, comprenant le coût d'opportunité		Flux de liquidité annuel probable	
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
(N)	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle
0	-15.000	-25.000	-15.000	-25.000	-15.000	-25.000
1	658	9.740	- 2.170	6.732	- 564	6.755
2	22.616	9.129	19.788	6.313	21.470	6.324
3		8.680		6.024		6.043
4		8.084		5.588		5.605
5		7.653		5.317		5.323
6		24.477		22.269		22.287
TRI	25%	33%	8%	21%	19%	21%

SOURCES: (a) Les calculs du Tableau 6.3. Les mâles sont achetés âgés de deux ans pour l'élevage.
(b) Le Tableau 6.5. Les femelles sont acquises à l'âge de quatre ans pour l'élevage et les produits laitiers.
(c) = (a) - 3.200 (1 - M)^N sauf que N = 0.
(d) = (b) - 3.200 (1 - M)^N sauf que N = 0.
(e) Vient des calculs du Tableau 6.3.
(f) Vient du Tableau 6.5.

Le troisième problème majeur de la comparaison d'origine est que le système d'élevage-gardiennage est une façon hautement discrète d'économiser. Les bovins de case sont une indication de richesse criante dans une société connue pour l'obligation qu'ont ses membres de partager leurs biens avec leurs parents. Les Peuls tiennent lieu de "banquiers suisses" ruraux quant à cela (Delgado 1977, p: 73). La valeur de ce service n'est pas comprise dans les comparaisons monétaires.

Conclusion.-- Bien que les bovins n'en restent pas moins une opportunité d'investissement qui ait de l'attrait, le fait d'ajouter une valeur monétaire au coût d'opportunité de la main-d'oeuvre requise pour élever les animaux de case indique que les exploitants font mieux de demander aux pasteurs Peuls de se charger de leurs animaux. Cette position est le résultat d'une comparaison, à base purement économique, des taux de rentabilité interne des bovins sous différentes hypothèses. Lorsque les bénéfices sociaux de la relation paysan-pasteur sont considérés, tel que la convenance de disposer de gens discrets de l'extérieur pour remplir la fonction de banquier dans une société fortement communale, cette conclusion est renforcée. Le reste de ce chapitre est consacré à renforcer la conduite réelle des paysans de l'échantillon en ce qui touche à la possession de bétail.

La Possession de Bétail Bisa et Mossi

La découverte principale des deux sections suivantes est que l'attitude des paysans envers la possession de bétail est compatible avec l'attitude montrée par l'analyse escomptée du flux de liquidité lorsque celui-ci comprend le coût d'opportunité de l'entretien d'une petite quantité de gros bétail à l'intérieur du village. Les exploitants confient leurs bovins aux Peuls et marquent leur préférence pour les femelles. Il y a des preuves qui montrent que peu de mâles sont gardés après qu'ils aient atteint l'âge de quatre ans. Des preuves peu concluantes tirées de l'interrogation directe des exploitants de l'échantillon semblent indiquer que la possession de vaches d'âge mûr n'est pas élevée.¹ Cependant, les données des troupeaux Peuls montrent qu'il y a une forte proportion de femelles âgées. Les troupeaux étant principalement la propriété des paysans, il est aussi possible qu'une quantité substantielle de vaches d'âge mûr, dans les troupeaux Peuls, soient la propriété d'exploitants.

Aucun paysan n'a gardé de bétail de case en 1976 dans la région de Tenkodogo, d'après ce que l'auteur a découvert. En dépit de cela, plusieurs paysans possédaient du bétail que des pasteurs Peuls gardaient pour eux.² Cette section analyse les réponses des exploitants aux entretiens ayant rapport à leur possession de bétail (Questionnaire H, Annexe C). Le résultat principal est qu'un ménage sur trois, approximativement, a des bovins et que, parmi les

¹Dans ce contexte, il s'agit des animaux de quatre ans et plus.

²Le caractère précis de ce contrat d'élevage des animaux est discuté en détail dans Delgado (1977).

ménages propriétaires de bovins, le nombre moyen est de quatre têtes.¹ L'exploitation moyenne de l'échantillon possède 7 ou 8 moutons et chèvres qui sont gardés au village tout au long de l'année. Des 41 bovins sélectionnés appartenant aux Bisa, dans un échantillon de trente ménages, presque les neuf-dixièmes avaient moins de cinq ans. Ceci rappelle que les paysans vendent de très bon grés le bétail âgé. Une enquête similaire fut faite auprès des membres de l'échantillon Mossi à Ouéguédo qui donna des résultats décevants. Le recensement parmi les Bisa fut mené par un enquêteur apparenté au village par alliance. Ce fait paraît avoir permis aux membres de l'échantillon de donner des informations confidentielles sans trop de réticences. Cependant, des entrevues ultérieures auprès des Peuls de Ouéguédo font douter des résultats concernant les bovins du village Mossi. Les chiffres Mossi ne sont donnés ici que dans un but complémentaire.

Inventaires de Troupeaux Bisa.-- Onze des trente ménages possédaient des bovins. Ces exploitants avaient un nombre moyen de quatre têtes de bétail chacun. Les trente paysans avaient aussi en moyenne 7 ou 8 moutons et chèvres et peu d'ânes, de chevaux ou de porcs. Le Tableau 6.7 présente des données récapitulatives sur la possession de bétail de l'échantillon Bisa élargi, mais sans y inclure le chef de canton.

TABLEAU 6.7

RESUME DE LA POSSESSION DE BETAIL DE L'ECHANTILLON BISA PAR MENAGE
(N=30)^a

(Nombre de têtes)	Moyenne	Ecart type	Maximum	Minimum
Bovins	1,37	2,69	12	0
Moutons	4,63	3,74	17	0
Chèvres	2,83	3,47	15	0
Chevaux	0,30	0,70	3	0
Ânes	0,37	0,72	2	0
Porcs	0,30	1,02	5	0

^aLe chef de canton est exclu.

Structure d'Âge des Troupeaux Bisa.-- Les deux tiers des bovins appartenant à l'échantillon Bisa sont des femelles de moins de cinq ans en majorité. Le Tableau 6.8 présente des données sur la structure d'âge de l'ensemble des bovins appartenant à l'échantillon Bisa.

¹Ou encore d'une moyenne de 1,37 têtes par ménage.

TABLEAU 6.8

STRUCTURE D'AGE DU TROUPEAU DE BOVINS DE L'ECHANTILLON BISA

Age	Mâles				Femelles			
	0-2 Ans	3-4 Ans	5-6 Ans	6 ans et plus	0-2 Ans	3-4 Ans	5-6 Ans	6 ans et plus
Nombre total de têtes dans l'échantillon	6	7	0	0	8		15	2
Moyenne des animaux par ménage	0,20	0,17	0	0	0,27	0,50	0,10	0,07
(Ecart type)	(0,55)	(0,53)	(0)	(0)	(0,78)	(1,36)	(0,40)	(0,37)

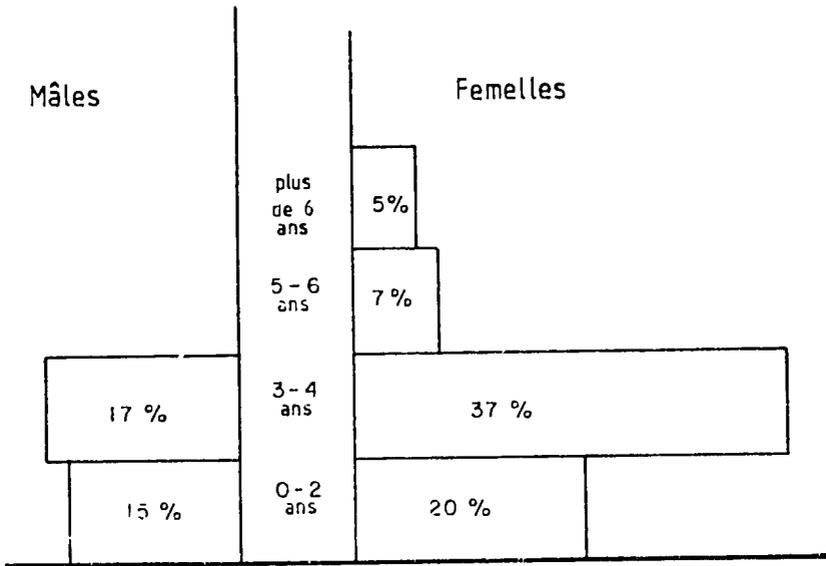
Les mêmes renseignements sont présentés au Schéma 6.2 sur les bovins appartenant à des membres de l'échantillon Bisa. C'est une conclusion frappante que 89% du troupeau consiste en animaux de quatre ans et moins. Ces trouvaillies, bien qu'elles soient basées sur un échantillon de très petite taille, inspirent la supposition suivante qui pourrait être le domaine de recherches plus approfondies: que les paysans propriétaires de troupeaux se débarrassent du bétail âgé en le vendant pour acquérir des revenus monétaires ou pour réinvestir. Quand il est tenu compte des revenus élevés dus au vêlage qui ont été analysés plus haut, il est incompréhensible que les vaches âgées soient si peu nombreuses. Il ressort des informations sur la structure d'âge des chèvres et des moutons que toutes les catégories d'âge sont pleinement représentées. Il y a une proportion remarquable d'animaux dans la catégorie d'âge de quatre ans et plus, comme cela est indiqué au Tableau 6.9.

TABLEAU 6.9

STRUCTURE D'AGE DU TROUPEAU DE CHEVRES ET DE MOUTONS DE L'ECHANTILLON BISA

Age	Moins d'un an	1-2 ans	2-3 ans	Plus de 3 ans
Nombre total de têtes dans l'échantillon	46	67	51	50
Moyenne des têtes par ménage N=30	1,53	2,17	1,70	1,63
Ecart type	(1,76)	(2,17)	(2,23)	(2,58)

SCHEMA 6 2
STRUCTURE D'ÂGE DU TROUPEAU COMPLET
APPARTENANT AUX MEMBRES DE L'ÉCHANTILLON BISA.



Le pourcentage est basé sur 41 animaux.

Données sur les Troupeaux Mossi.-- Cette section présente les renseignements sur la taille des troupeaux des Mossi de Ouéguédo. Ils sont similaires, du moins en théorie, aux données précédentes sur les Bisa. Les estimations pour les bovins sont toutefois considérées être bien trop réduites. Cette opinion est basée sur le fait que les enquêteurs du village Mossi ne firent pas de grands efforts pour obtenir des chiffres ayant rapport à la possession de bovins, car les membres de l'échantillon ne brûlaient pas du désir de fournir de telles informations. Les données sur les chèvres et les moutons paraissent dignes de foi. Il est bon de rappeler ici que les bovins sont taxés à peu près de 200 F.CFA¹ par tête et par an, alors que les chèvres et les moutons peuvent être gardés gratuitement. Les données Mossi sont présentées au Tableau 6.10.

TABLEAU 6.10

RESUME DE LA POSSESSION DE BETAIL MOSSI PAR MENAGE

(N=28)^a

Type d'animal	Moyenne	Ecart type	Maximum	Minimum
Bovins ^b	0,25	0,97	5	0
Moutons	2,93	3,24	9	0
Chèvres	1,61	1,77	4	0
Chevaux	0	0	0	0
Anes	0,39	0,88	3	0
Porcs	0,68	2,26	11	0

^aLe chef de canton et son frère sont exclus.

^bLes données pour les bovins sont très douteuses; cela a été expliqué dans le texte. Seuls trois ménages parmi 28 ont reconnu qu'ils possédaient du bétail. Le chiffre de l'estimation qui a résulté des enquêtes auprès des pasteurs de la région est de 8 ménages sur 28.

Possession du Bétail Peul

La taille, l'âge et l'appartenance des troupeaux Peuls dans la région de Tenkodogo fournissent une seconde perspective précieuse pour connaître l'étendue et le type de possessions de bétail du paysan, car en pratique, tous les bovins Mossi et Bisa sont gardés par les Peuls. Un recensement préliminaire des bovins de vingt ménages Peuls fut fait à Ouéguédo en 1976 et en 1977.² Une

¹Approximativement l'équivalent de 0,80 dollars en 1976

²Ce dernier est rapporté dans Delgado (1977).

étude postérieure détaillée d'une sous-série de quatorze de troupeaux fut faite vers la fin de 1977. Les résultats de cette section sont basés sur cette dernière.¹ Les découvertes principales sont que soixante pour cent des troupeaux de l'éton Peul appartiennent à des non Peuls. Le troupeau moyen de quarante animaux est composé principalement de femelles à ce qui suggère que les jeunes mâles sont vendus à des courtiers du bétail qui les acheminent vers le marché par les pistes. Le résultat de plus qui demande à être examiné est la diminution de cinquante pour cent en moyenne de la possession de moutons et de chèvres Peuls entre décembre 1976 et décembre 1977.

Inventaire des Troupeaux Peuls.-- A peu près soixante pour cent des bovins des quatorze troupeaux Peuls échantillonnés venaient de sources extérieures au ménage. Celles-ci comprenaient des paysans des environs immédiats de Tenkodogo.² La taille moyenne des troupeaux de bovins était de 43 animaux en décembre 1977.³ Chaque ménage élevait aussi en moyenne 16 moutons et chèvres, les moutons étant les plus importants. Ceux-ci étaient tous la propriété du ménage considéré. Les Peuls, étant musulmans, n'élevaient pas de porcs. Un résumé des données est présenté au Tableau 6.11.

Entre décembre 1976 et décembre 1977, il y eut une augmentation nette de 4% dans les troupeaux de bovins des membres de l'éton Peul.⁴ Il y eut en même temps une nette diminution de cinquante pour cent de moutons et de chèvres dans le troupeau. L'explication principale de cette étonnante diminution de la vente de moutons et de chèvres dans le but d'acheter du mil est que la récolte de 1976 fut particulièrement maigre. Une autre explication possible est que les éleveurs sont en train de reconstituer leurs propres troupeaux de bovins en utilisant les moutons et les chèvres qui furent élevés juste après la période de sécheresse de 1974. Les deux affirmations nécessitent davantage de données et de recherches pour offrir une analyse adéquate.

¹L'équipe de recherche était mieux connue des membres de l'échantillon au moment du deuxième recensement. Cela a permis aux enquêteurs de compter le nombre d'animaux eux-mêmes, ce qui a grandement ajouté aux estimations précédentes de la taille des troupeaux.

²L'enquête de 1976 de 19 troupeaux Peuls, rapportée par Delgado (1977), comptait 120 propriétaires non Peuls, un sixième desquels vivait en dehors de la région rurale de Tenkodogo.

³Ces résultats sont peut-être à contraster avec l'enquête de 1976 qui a décelé une moyenne de la taille de troupeau de 43 têtes, 30% desquelles appartenaient aux Peuls (Delgado, 1977).

⁴Ceci est basé sur les souvenirs des pasteurs en décembre 1977 et non pas sur une comparaison de deux enquêtes qui ne seraient pas tout à fait comparables, vu la plus grande facilité d'accès aux troupeaux en 1977.

TABLEAU 6.11

RESUME DE LA TAILLE DES TROUPEAUX PEULS A OUEGUEDO POUR L'ANNEE 1977
(N=14)

Type d'animal	Moyenne	Ecart type	Maximum	Minimum
Ensemble de Bovins	43,14	19,16	90	17
Bovins appartenant aux Peuls	17,29	14,63	50	2
Moutons	9,71	8,33	30	0
Chèvres	6,43	5,28	22	1
Chevaux	0,07	0,27	1	0
Anes	0,36	0,82	3	0

Structure d'Age des Troupeaux Peuls.-- Les données sur la structure d'âge des troupeaux Peuls montrent que plus de la moitié des animaux élevés sont des femelles de cinq ans et plus. Un chiffre élevé surprenant, un cinquième du troupeau, est représenté par des mâles de cinq ans et plus. Une pyramide d'âge peu stable des troupeaux Peuls reflète en partie le taux de mortalité élevé parmi le bétail plus jeune.¹ Une autre explication pourrait résider dans la préférence pour les bovins plus âgés qui ont déjà donné des preuves de leur endurance et de leur fécondité; le bétail plus jeune se vendant aux collecteurs du marché de bovins de Pouytenga.²

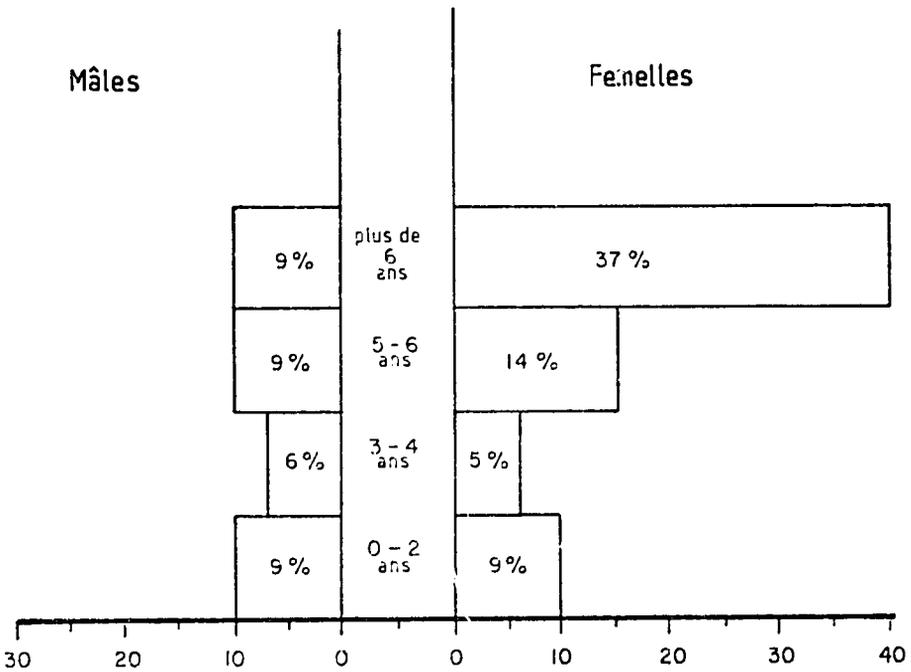
Les données sur la structure d'âge en forme de pyramide des troupeaux Peuls sont présentées au Schéma 6.3. En comparaison avec le Schéma 6.2 se rapportant à la possession de bovins des Bisa, une hypothèse préliminaire de plus est introduite qui mériterait davantage de recherches. Elle est que les animaux les plus jeunes des troupeaux Peuls appartiennent en majorité aux paysans propriétaires, la portion du troupeau appartenant aux Peuls consistant en animaux plus âgés. La réponse à cette question exige que davantage de recherches soient faites. Cependant, dans l'optique des revenus élevés du capital investi dans les vaches en âge de vêler, il apparaît probable qu'au moins quelques-uns des animaux plus âgés appartiennent aux paysans.

¹Il est dit être de 35 à 45% en Haute-Volta (Peretti, 1976, I, p: 63).

²Selon les membres de l'échantillon, Pouytenga est le lieu de destination des jeunes animaux après qu'ils aient été vendus. Pouytenga est un marché principal de rassemblement et l'endroit régional du départ des bovins vers la capitale et la côte.

Les chapitres quatre et cinq analysent la disponibilité et l'allocation de la main-d'oeuvre et de la terre dans la région étudiée. Ce chapitre a traité du capital comme étant à la fois un intrant et extrant --sous forme d'investissement dans le bétail-- du processus de production. Le chapitre suivant donne une description du rendement des entreprises agricoles dans les exploitations des échantillons Mossi et Bisa.

SCHEMA 6.3
STRUCTURE D'AGE DE QUATORZE TROUPEAUX PEULS



Le pourcentage est basé sur 605 animaux.

CHAPITRE 7

RENDEMENT AGRICOLE DES EXPLOITATIONS

Ce chapitre traite du rendement agricole des exploitations de l'échantillon en 1976. L'évidence concernant les revenus non agricoles et l'élevage provenant de l'enquête sur la gestion agricole est si sporadique qu'elle a dû malheureusement être abandonnée dans cette analyse.¹ Les données de la région Zorgho contiguë au plateau Mossi sont utilisées dans la section finale pour déduire que les produits animaux représentent approximativement un cinquième des ventes de produits agricoles de l'exploitation même. Un ensemble de prix intentionnellement pessimistes fut choisi pour l'estimation de la production de récoltes. Les données de Tenkodogo montrent que la valeur moyenne de la production agricole d'un ménage en 1976 est d'approximativement 112.159 F.CFA. Des chiffres comparables concernant les ventes de récoltes de Zorgho donnent à penser qu'à peu près un dixième de la production est vendu. Les données détaillées du rendement indiquent que des céréales telles que le mil ne produisirent pas autant que des légumes seules telles que le niébé en 1976. Il faut peut-être attribuer cela, dans une grande mesure, au climat très ensoleillé du mois d'août. L'analyse des déterminants de la production agricole indique que les rendements de céréales sont à la merci d'un grand nombre d'influences de l'environnement difficiles à contrôler à travers l'ensemble des données. Quoi qu'il en soit, l'analyse régressive de l'effet du travail de sarclage de juillet sur le rendement céréalier n'a pas donné de bons résultats. Ceci est en partie causé par le nombre de problèmes d'estimation épineux et par la sécheresse du mois d'août qui rendit inutile le buttage du terrain en juillet.

Le Rendement Agricole de Tenkodogo en 1976

Cette section introduit les données sur le rendement moyen de chaque récolte cultivée dans les exploitations des membres de l'échantillon. Le but est de dériver des chiffres de rendement par hectare des principales catégories de cultures. Ces chiffres seront utilisés dans la construction de fonctions objectives des modèles de programmation linéaire des derniers chapitres. La récolte de Tenkodogo en 1976 était inférieure à la moyenne, ceci d'après tous les comptes rendus. Le mil, le sorgho et le riz pâtirent d'une sécheresse inhabituelle en août. Les fortes précipitations de septembre et d'octobre ajoutèrent au problème en entravant les épis de mil de germer. Les récoltes se développant sous terre telles que l'arachide, le niébé et la voandzeia subterranea s'annoncèrent bien au début, mais pourrièrent avec les pluies retardataires. Les chiffres bas de 1976 conviennent à

¹La conclusion tirée par l'auteur est que, étant donné les ressources limitées et le désir d'éviter d'en trop demander aux membres de l'échantillon, un chercheur est dans l'obligation de choisir entre une bonne enquête sur le budget familial ou une bonne enquête sur l'utilisation de la main-d'oeuvre et la production.

l'exercice qui a pour but de montrer que des récoltes supplémentaires sont plus avantageuses, pour un exploitant principalement cultivateur, que du bétail. Le coût d'opportunité du temps de travail est faible par rapport aux récoltes, dans la mesure où les rendements sont bas. Les conclusions de cet exercice en faveur de l'agriculture sont donc d'autant plus valides encore pour les années à rendement élevé ou moyen.

Les Rendements des Principales Cultures.-- Les rendements des récoltes principales cultivées dans la région de recherche sont mesurés à l'aide de deux méthodes différentes.¹ La première série d'estimations trouve son origine dans ce dont les paysans ont pu se souvenir concernant la quantité de chaque culture récoltée pendant les trois jours précédant chacune des entrevues. L'évaluation donnée, par exemple, en "petits paniers d'épis de sorgho", est convertie en kilogrammes de grains secs pouvant être stockés par la variante de la "Méthode à Cinq Unités" examinée au chapitre 3 (pages 50-51). Le rendement total en kilogrammes est divisé par la superficie du champ en question, afin d'obtenir le rendement en kilos par hectare, après l'addition des observations de chaque champ sur une certaine durée. Les champs de moins d'un cinquième d'hectare sont exclus du compte du rendement car les petites superficies sont difficiles à mesurer avec exactitude; les erreurs se multipliant lors de supputations comprenant la division par superficie de champ.² La moyenne des observations restantes fut faite pour chaque culture et chaque catégorie de terrain dans le but d'obtenir des estimations de la moyenne et de la variance des rendements à l'intérieur de chaque catégorie.³

Le rendement est aussi mesuré par parcelle de terrain pour certains champs, ceci étant fait avec une tendance à la surestimation examinée au chapitre 3 (p: 50). Les estimations obtenues grâce aux données de mémoire sont, dans plusieurs cas, plus basses que celles des parcelles de rendement. Les données de mémoire, et non les rendements par parcelle, seront mises en application dans la programmation linéaire étant donné les objections faites plus haut au sujet du rendement par parcelle (*Ibid.*) et le désir d'éviter de surestimer les bénéfices agricoles pour la raison donnée auparavant.

Cependant, les renseignements sur le rendement par parcelle sont utiles dans les comparaisons entre champs pour l'estimation des fonctions de production, par exemple. Ceci est dû au fait que les données de mémoire contiennent une composante supplémentaire d'erreur accidentelle provenant de la conversion des unités des exploitants en kilogrammes. Il y a des paniers qui sont plus petits ou plus grands que d'autres et certains exploitants tendent à donner des chiffres trop élevés alors que d'autres en donnent qui sont trop bas. Quant aux données du rendement par parcelle, elles donnent toujours une mesure des différences entre champs, même si

¹Les principales cultures sont le mil, le sorgho, le niébé, l'arachide et le paddy.

²Les champs de paddy furent exclus seulement si leur superficie était de moins d'un vingtième d'hectare puisqu'aucun d'entre eux ne dépasse un cinquième d'hectare.

³Les résultats ont été réunis pour les Mossi et les Bisa.

elles persistent à surestimer la production de chacun d'entre eux. Il y a peu d'erreurs de mesurage dans la quantité qui est déduite du rendement par parcelle étant donné que les enquêteurs ont directement pesé le produit. Cette utilisation des données du rendement des parcelles sera étudiée de façon plus approfondie dans la section concernant les déterminants du rendement. Les résultats des techniques relatives aux parcelles de rendement et aux données de mémoire sont donnés du Tableau 7.1 au Tableau 7.4.

Les Rendements des Cultures Secondaires.-- Il n'a pas été possible, pour deux raisons, de mesurer le rendement d'un certain nombre de récoltes secondaires cultivées dans la zone de recherche.¹ Premièrement, les superficies de chaque parcelle sont très petites, soulevant ainsi le problème du degré d'exactitude mentionné dans la sous-section précédente. La parcelle moyenne plantée de coton et de tabac est de 0,002 hectares, ce qui est inférieur à la parcelle de rendement typique de vingt-cinq mètres carrés. Deuxièmement, ces cultures ne sont pas récoltées d'un seul coup mais plutôt au cours d'une période de plusieurs semaines et même de plusieurs mois. Le maïs, par exemple, est récolté par épi selon les besoins des repas. Le manioc peut même être laissé en terre jusqu'à l'année suivante, s'il plaît d'en disposer ainsi. Ceci fausse absolument les méthodes basées sur la mémoire des exploitants et rend impossibles celles fondées sur les rendements par parcelle.

Par contre, des estimations de rendements par hectare ont été obtenues à partir de deux sources extérieures (la F.A.O., 1977, et la République Française, Ministère de la Coopération, 1974). Des estimations subjectives ont été faites, basées sur ces chiffres, à partir de l'expérience vécue et des conversations avec des membres de l'échantillon et des responsables de l'O.R.D. Les nombres provenant de ces derniers sont les plus sous-estimés des sources extérieures, ceci pour trois raisons. Premièrement, les données publiées sont grandement influencées par les résultats obtenus dans des conditions de station de recherche sur le terrain. Deuxièmement, l'année 1976 fut une mauvaise année, à Tenkodogo, pour quelques-unes des cultures concernées, telles que le maïs, le coton et le tabac. Ce fait n'est pas inclue dans les chiffres d'ensemble publiés pour la Haute-Volta. Troisièmement, à l'intérieur de la programmation linéaire, une approche pessimiste est conseillée, étant donné l'utilisation prévue pour ces estimations.

Pour simplifier l'analyse, les données sont compilées en une estimation de rendement combinée d'un hectare pour chacun des cinq mélanges ou catégories de cultures. Il s'agit des cultures de tubercules féculentes, des fruits et des légumes de saison sèche (dans les bas-fonds), des légumes de saison des pluies (dans les terres de case), du maïs, du coton et du tabac. L'hypothèse de base est que chaque culture mixte occupe une fraction de la terre attribuée au mélange à un degré équivalent au nombre de cultures présentes. De ce fait, il est impliqué --par un rendement de 800 kg par hectare pour "le coton et le tabac"-- que chacun a un rendement de 400 kg lorsqu'il est récolté mélangé. Le manque de données, le peu d'importance que ces cultures ont dans les stratégies des

¹Les cultures secondaires sont le manioc, l'igname, le maïs, les fruits, les légumes, le coton et le tabac.

TABLEAU 7.1

MESURES DU RENDEMENT DU SORGHO ROUGE MELANGE AVEC LE MIL ET LE NIEBE
(en kilogrammes par hectare)

Type de champ	De case		De village		De brousse		Tous champs	
	Moyenne (kg/ha)	(E.T.) ^a						
<u>Méthode de mémoire</u>								
Nombre d'ob- servations: ^b	N=22		N=12		N=3		N=37	
Sorgho rouge	584	(415)	355	(312)	353	(406)	488	(389)
Mil	343	(374)	174	(136)	273	(165)	289	(319)
Niébé ^c	713	(546)	697	(527)	1.045	(822)	734	(552)
<u>Méthode du rendement par parcelle</u>								
Nombre d'ob- servations: ^b	N=18		N=15		N=0		N=33	
Sorgho rouge	1 161	(831)	690	(555)			947	(747)
Mil	468	(182)	325	(144)			403	(179)
Niébé ^c	111	(94)	199	(107)			149	(108)

NOTES: ^aEcart type

^bIl y a une observation par champ, les échantillons Mossi et Bisa étant réunis. Les observations des données de mémoire ne se rapportent pas obligatoirement aux mêmes champs que les données du rendement par parcelle.

^cDans la cosse

TABLEAU 7.2

MESURES DU RENDEMENT DU MIL MELANGE AVEC LE NIEBE
(en kilogrammes par hectare)

Type de champ	De village		De brousse		Tous champs	
	Moyenne (kg/ha)	(E.T.) ^a	Moyenne (kg/ha)	(E.T.) ^a	Moyenne (kg/ha)	(E.T.) ^a
<u>Méthode de mémoire</u>						
Nombre d'ob- servations: ^b		N=36		N=22		N=58
Mil	280	(366)	273	(379)	277	(367)
Niébé	672	(438)	652	(577)	665	(485)
<u>Méthode du rendement par parcelle</u>						
Nombre d'ob- servations ^b		N=15		N=7		N=22
Mil	415	(238)	311	(51)	382	(203)
Niébé	126	(102)	308	(242)	184	(177)

NOTES: ^aEcart type

^bIl y a une observation par champ, les échantillons Mossi et Bisa étant réunis. Les observations des données de mémoire ne se rapportent pas obligatoirement aux mêmes champs que les données du rendement par parcelle.

TABLEAU 7.3

MESURES DU RENDEMENT DE L'ARACHIDE
(Champs de village seulement, en kilogrammes par hectare)

<u>Type de champ</u>	Arachides seules	<u>Arachides mélangé avec la voandzeia subterranea^a</u>	
		<u>Arachides</u>	<u>Voandzeia^a</u>
<u>Méthode de mémoire</u>			
Nombre d'observations: ^b	N=8	N=9	
Moyenne	354	346	180 ^c
Ecart type	473	(208)	
<u>Méthode du rendement par parcelle</u>			
Nombre d'observations ^b	N=10	N=7	
Moyenne	1.126	644	n.a.
Ecart type	(466)	(165)	

^aTubercule comestible dont le fruit ressemble à un pois chiche dans une cosse dure.

^bIl y a une observation par champ, les champs des échantillons Mossi et Bisa étant réunis.

^cBasé sur Jeux observations seulement.

TABLEAU 7.4

MESURES DU RENDEMENT DU PADDY^a
 (Dans les champs des bas-fonds seulement, en kilogrammes par hectare)

	<u>Méthode de mémoire</u>	<u>Méthode de rendement par parcelle</u>
Nombre d'ob- servations: ^b	N=8	N=6
Moyenne	561	1.163
Ecart type	(453)	(349)

^aPaddy

^bIl y a une observation par champ, les échantillons Mossi et Bisa étant réunis

TABLEAU 7.5

ESTIMATIONS DES RENDEMENTS DE 1976 DES CULTURES SECONDAIRES DE TENKODOGO
(en kg. par hectare, sauf contre-indication)

Récolte	Estimations FAO pour 1976 en Haute-Volta ^a	Estimations françaises pour l'Afri- que de l'Ouest ^b	Catégorie de culture con- venant à cette étude ^c	Superficie moy- enne cultivée en hectares par exploitation ^d	Estimations pessimistes pour Tenko- dogo en 1976 ^e
Manioc	5.833	3.000 - 15.000	Tubercules féculentes	0,06	3.000
Igname	2.667	3.000 - 10.000			
Manioc mêlé avec l'igame	4.464	---	Fruits et légumes de la saison sèche	0,01	8.000
Mangues	---	5.000 - 20.000 ^b			
Oignons	---	10.700			
Tomates	8.667	5.000 - 30.000			
Piments	---	4.000	Légumes de la saison des pluies		4.000
Gombo	---	5.000			
Maïs	511	1.000	Maïs	0,02	650
Coton	745	500	Coton et tabac	0,002	800
Tabac	---	1.000 - 2.000			

SOURCES: ^aProduction Yearbook 1976. Ces chiffres font supposer l'existence d'une précision qui n'est pas appropriée dans les circonstances.

^bRépublique Française, Mémento de l'Agronome, 1974.

^cA incorporer dans la programmation linéaire.

^dTirée du Tableau 5.11.

^eIl est présumé que le champ est divisé en parties égales entre cultures d'un mélange. La même hypothèse sera introduite concernant la valeur de la production.

^fEn supposant qu'il y a 100 arbres par hectare.

TABLEAU 7.6

RESUME DES RENDEMENTS CULTURAUX MOYENS DE TENKODOGO EN 1976

Mélange de culture	Type de terre	Culture individuelle	Rendement (kg/ha)
Sorgho rouge, mil et niébé ^a	Case	Sorgho rouge	584
		Mil	343
		Niébé	713
Mil et niébé ^b	Village	Mil Niébé	280 672
Mil et niébé ^b	Brousse	Mil Niébé	273 652
Arachide ^c	Village	Arachides	346
		<u>Voandzeia</u>	180
Arachide ^c	Brousse	Arachides (une seule parcelle)	820
Paddy ^d	Bas-fonds	Paddy	561
Maïs ^e	Case	Maïs	650 (estimation)
Produits du jardin de la saison des pluies ^e	Case	Tomates Piments Gombo	4.000 (estimation)
Fruits et légumes de la saison sèche ^e	Bas-fonds	Mangues Oignons	8.000 (estimation)
Tubercules féculentes ^e	Bas-fonds	Manioc Igname	3.000 (estimation)
Coton et tabac ^e	Case	Coton Tabac	800 (estimation)

SOURCES: ^aTableau 7.1
^bTableau 7.2
^cTableau 7.3
^dTableau 7.4
^eTableau 7.5

production agricole et les fins limitées de cet exercice s'unissent pour exclure une approche plus techniquement développée du problème. La même combinaison linéaire des cultures sera utilisée dans une autre section, pour chaque mélange, dans le but de calculer des prix composés du rendement. Le Tableau 7.5 donne ces prix, la composition de chaque mélange, les estimations de rendement publiées pour chaque culture, et les estimations pessimistes combinées du rendement pour chaque mélange de cultures qui sera utilisé dans la programmation linéaire.

Conclusions pour la Programmation Linéaire.-- Les rendements moyens de chaque culture dans chaque mélange de cultures, calculés à partir des données de mémoire, sont ajoutés aux résultats du Tableau 7.5 pour donner un exposé du résumé des rendements moyens au Tableau 7.6. Ces chiffres seront utilisés dans le calcul de la valeur de la production agricole moyenne en 1976 et l'exercice de programmation linéaire du chapitre huit.

Les Déterminants du Rendement du Mil¹

Cette section essaie de tirer le maximum des données très détaillées disponibles sur l'allocation des heures de travail et la superficie des terres pour soutenir le point de vue d'après lequel la main-d'oeuvre nécessaire au sarclage de juillet est d'une importance critique au rendement des céréales, en particulier le mil. La documentation disponible indique, cependant, qu'un certain nombre de facteurs affectent le rendement d'une façon considérable. Leur quantité est inconnue, mais il s'agit de la répartition des pluies et de la fertilité du sol. Il est très probable que ces phénomènes varient dans l'ensemble des champs de l'échantillon, soulevant ainsi des problèmes au sujet de l'estimation à moindres carrés ordinaire. On montrera dans une sous-section que les estimations MCO sont partiales dans ces conditions, le coefficient de sarclage étant probablement prédisposé à se rapprocher de zéro. Les problèmes des données inclus concernant la multicollinéarité et les erreurs de mesurage ont aussi pour résultat de rendre les estimations MCO imprécises et partiales. Si l'on tient compte de ces considérations, les résultats de l'exercice d'estimation MCO doivent être interprétés avec précaution. Les résultats réels ne soutiennent guère le point de vue d'après lequel le travail de juillet contribue sérieusement au rendement. Ceci est interprété essentiellement comme étant une manifestation des problèmes d'estimation présents, étant donné que la littérature conventionnelle agronomique démontre exactement le contraire. Le climat de 1976 pourrait cependant aussi avoir réduit la vraie capacité de rendement du travail de juillet en raison de l'absence de précipitations en août.

Les Preuves Secondaires Venant de la Documentation.-- Ruthenberg déclare, dans son étude renommée sur les systèmes agricoles tropicaux, que "les mauvaises herbes sont probablement le facteur le plus important contribuant à la baisse du rendement dans les systèmes de jachère..." (1976, p: 80). Cette dernière comprend l'ensemble des pratiques agricoles de la zone de recherche. De plus, l'utilisation opportune des efforts de travail est essentiel,

¹Cette section (pages 176-188) peut être omise par les lecteurs dont l'intérêt se porte principalement sur la question, plus vaste, du coût d'opportunité de la production de bétail à l'intérieur du village.

car "aucun autre facteur n'est autant à blamer des mauvais rendements que le sarclage retardaire" (Ibid. p: 99). Ainsi, on est en droit de s'attendre à ce que, *ceteris paribus*, la main-d'oeuvre consacrée à un champ donné pendant la période de sarclage de juillet soit centrale à la détermination des rendements. Cependant, lorsqu'on essaie de soutenir cette hypothèse avec l'analyse de la fonction de production du mil, un problème pratique s'élève: le rendement de ces cultures dépend aussi, dans une grande mesure, d'un certain nombre d'autres facteurs. Ces derniers sont souvent si spécifiques à leur emplacement qu'ils diffèrent même entre champs du même village (et ils ne sont pas aisés à évaluer).

Le texte agronomique typique de l'Afrique de l'Ouest francophone donne quatre facteurs qui influent habituellement sur le rendement du mil et du sorgho, en plus de la préparation des semis, du sarclage et du travail attaché à la récolte (République Française, Ministère de la Coopération, 1974, pages 498 à 502 et pages 539 à 548). Ces quatre facteurs sont: la quantité et la répartition des précipitations; l'assèchement des champs, le contenu organique, l'aération et la fertilité des sols et, en dernier lieu, la présence de parasites de plantes. On discutera par la suite leur effet sur le rendement et la variabilité de chacun de ces facteurs dans l'ensemble des champs.

La mauvaise répartition des précipitations en 1976 fit baisser le rendement des cultures en général. Cependant, il y eut des champs qui en pâtirent plus que d'autres. Les précipitations ont lieu en orages très localisés pendant une grande partie de la saison des pluies. Il peut pleuvoir sur certaines parties du village et non sur d'autres. Le sol ne retient pas bien l'eau dans la majorité des champs de mil et de sorgho, car les sols typiques de hautes terres contiennent peu d'argile et une grande proportion de sable (voir le chapitre 5, p: 121). Il découle de ceci que la terre qui ne reçoit pas de pluie, parfois pendant seulement une semaine aux périodes cruciales - comme après le bourgeonnement du sorgho -, aura un rendement grandement amoindri (République Française, Ministère de la Coopération, 1974, p: 542). Le résultat en est un écart important en rendements obtenus de champs qui auraient, autrement, des intrants et caractéristiques semblables.

Le mil et le sorgho exigent tous deux des sols bien asséchés, car un excès d'humidité pourrit les racines (Ibid. p: 500 et p: 542.). L'assèchement dépend, entre autres facteurs, de la composition du sol, de l'altitude relative et de l'inclinaison de la surface. Ces facteurs varient souvent entre des champs qui sont assez proches les uns des autres. La capacité de production du sol dépend également de beaucoup d'autres éléments.¹ Plusieurs de ces éléments varient souvent d'un champ à l'autre. On recommande de trois à seize échantillons de sol par hectare en cas de compilation de données pour la création d'une carte détaillée des sols villageois (Ibid, p: 109).

Plus peut-être qu'aucun autre facteur, les parasites de plantes peuvent gravement réduire le rendement de mil et de sorgho. La striga hermonthica, le parasite principal, est une mauvaise

¹La profondeur, l'acidité, la salinité, la composition minérale, la porosité et l'érosion pour n'en nommer que quelques-uns. Voir République Française, Ministère de la Coopération (1974) p: 107.)

herbe à fleurs violettes rencontrée fréquemment dans la zone de recherche. Il ne suffit pas de sarcler pour détruire cette plante, car elle aura de graves conséquences sur un champ de mil ou de sorgho infesté (Ibid, pages 501 et 502 et pages 546 et 547). Le rendement des champs de céréales tendra à varier - si les autres facteurs sont égaux - dans la mesure où la striga est répartie de façon différente dans le village.

Pour conclure, l'évidence secondaire donne à penser qu'il est probable qu'il y ait un grand degré de variation dans le rendement total de différents champs de céréales. Ceci a lieu en dépit du fait que l'influence due à la taille du champ, à l'allocation des heures de travail à différentes périodes et à l'utilisation contrôlée du fumier ait déjà été prise en considération. Ceci pose un problème pour l'estimation des fonctions de production céréalière provenant de données sur un ensemble de parcelles dans la zone de recherche.

Les Problèmes de l'Evaluation des Fonctions de Production des Céréales d'un ensemble d'Exploitations de Tenkodogo. -- La disponibilité des données sur l'allocation des heures de travail par tâche et par période a fait ce devoir l'idée d'exécuter des expériences pour examiner l'influence du travail de sarclage de juillet sur le rendement, dans l'ensemble des champs. Ceci fournirait, en théorie, une comparaison, relativement peu coûteuse avec les résultats de programmation linéaire concernant le coût d'opportunité du travail de juillet fournis au chapitre 9. L'attrait superficiel de cette façon de s'y prendre devrait cependant être modéré par cette mise en garde, d'une oeuvre établie par sa supériorité, sur les fonctions de production agricoles (Voir Heady et Dillon, 1961, p: 255):

L'utilisation de fonctions de production approximatives comme guide de l'allocation économique des ressources est une entreprise pleine de problèmes. Les conditions dans lesquelles une fonction estimée peut servir de guide sans erreur sont extrêmement strictes.

Cette sous-section étudie trois problèmes similaires qui démontrent la nécessité d'être circonspect lors de l'interprétation des résultats pouvant provenir des fonctions de production évaluées à partir de données d'une seule année. Les zones dangereuses sont les déviations de précision dans les estimations provenant de variables omises, dans le mesurage d'erreurs dans les variables explicatives et la multicollinéarité entre les variables indépendantes. En plus de la probabilité d'obtenir des estimations incorrectes dans ces conditions, il y a la difficulté de faire des inférences permises lorsque les hypothèses statistiques sous-jacentes sont transgressées.

Le problème des variables omises naît de la difficulté de quantifier une partie des facteurs qui sont vraisemblablement responsables d'un degré élevé de variation de rendements parmi les champs: la répartition des pluies, l'assèchement, la fertilité du sol et les parasites de plantes. L'étude sur la gestion agricole n'a pas rassemblé d'informations utilisables dans la régression inter-champs de ces phénomènes. Il n'y a, par conséquent, pas de données pour plusieurs variables importantes. Les théories agronomiques indiquent cependant qu'elles devraient faire partie des

équations d'estimation. Il y a deux conséquences négatives dues à cette situation.

Premièrement, on pourrait s'attendre à ce que le rendement des cultures subisse une grande quantité de variations inexplicables dans le cadre d'un plan de régression. En d'autres termes, la somme des carrés des écarts du rendement réel et de celui qui est prévu par l'équation estimée aurait tendance à être élevée.¹ Ceci ne devrait pas être un problème en tant que tel, puisque ce n'est que le coefficient du travail de sarclage de juillet qui entre en compte ici.² Un deuxième problème surgit cependant, c'est celui du résultat bien connu provenant de l'omission de variables qui devraient faire part des spécifications vraies de l'équation de d'estimation; cela peut rendre partiales les estimations des variables incluses.³ Ceci sera en effet le cas si les variables omises sont établies en corrélation avec des variables incluses. Selon Johnston (1972, p: 169), le biais dans tout coefficient estimé peut être obtenu. C'est la sommation de droite de:

$$E(\bar{b}_i) = \beta_i + \sum_{k=1}^L r_{i,k} \beta_k$$

β_i est le coefficient de la variable $i^{\text{ème}}$ dans la relation vraie

\bar{b}_i est le coefficient estimé de la variable $i^{\text{ème}}$ comprise dans la spécification

$r_{i,k}$ est le coefficient de régression de la variable exclue $k^{\text{ème}}$, obtenue en diminuant la variable incluse $i^{\text{ème}}$ dans toutes les variables exclues L.

β_k est le coefficient de la variable $k^{\text{ème}}$, qui est dans la spécification vraie, mais est omise dans l'équation d'estimation.

La conclusion est que, plus la corrélation entre la variable exclue et la variable incluse est élevée, plus la variable exclue a d'importance dans la détermination du rendement des cultures (comme cela est prouvé par la taille relative de β_k), et plus la contribution au biais du coefficient estimé de la variable $i^{\text{ème}}$, est élevée.¹

¹Comme un R^2 peu élevé le montre.

²Il serait donc suffisant, dans ce contexte, d'être satisfait de la linéarité de l'estimateur du coefficient. Celle-ci ne doit pas être partielle.

³Ce point-ci et la démonstration du reste du paragraphe suivent la méthode de l'exposition dans Theil (1957) pages 41 à 51. Voir aussi Griliches (1957).

Les théories d'économie agricole suggèrent que les heures de travail accordées aux trois séries majeures d'activités sont cruciales, dans le contexte africain, au rendement total de grain stockable venant d'un champ donné (Collinson, 1972, pages 219 à 223). Ces opérations sont : l'allocation des heures de travail à la préparation des semis, au sarclage, à la récolte et à son traitement. Ces données proviennent de l'enquête sur la gestion agricole; par conséquent, la spécification offerte pour l'équation d'estimation est la suivante:

$$Y_{ij} = f (X_1, X_2, X_3, X_4)$$

où:

Y_{ij} est le rendement de la culture $i^{\text{ème}}$ dans le mélange cultural $j^{\text{ème}}$ d'un champ donné

X_1 représente les heures de travail consacrées à la préparation des semis

X_2 représente les heures de travail consacrées au sarclage

X_3 représente les heures de travail consacrées à la récolte et au traitement

X_4 est la superficie du champ.

On voit du premier coup d'oeil que les variables incluses sont probablement en corrélation avec les variables exclues suggérées par la section sur les preuves secondaires. Les heures de travail consacrées au sarclage, en particulier, sont vraisemblablement en corrélation positive avec la fertilité du sol, la présence dans la région de plantes parasitaires (mauvaises herbes) et une bonne répartition des pluies. Ceci implique que les valeurs de $r_{i,k}$ dans l'expression partielle développée plus haut sont positives et relativement élevées. Les valeurs de β_k , qui représentent l'influence des variables exclues sur le rendement des cultures dans la même expression, sont à la fois de signe positif et négatif. Le rendement des cultures augmente avec la fertilité du sol et l'indice représentant une répartition favorable des pluies. Cependant, le rendement diminue avec l'augmentation de la présence de plantes parasitaires, la valeur de β devenant donc négative. Il en résulte que dans deux cas, les produits de r et de β sont positifs et que dans le troisième, ils sont négatifs. La somme de ces produits, qui représente le biais dans l'estimation pour le coefficient de sarclage, n'a pas de signe déterminé. Il est très possible que la partialité nette introduite dans le coefficient de sarclage par les variables omises soit en baisse dans la

Si les variables incluses sont aussi colinéaires, il s'ensuit que les coefficients estimés de toutes les variables incluses sont rendus partiels par l'exclusion d'une variable pertinente en corrélation avec l'une d'entre elles.

mesure où la corrélation entre le travail de sarclage et la présence de la striga est très élevée ($r_{jk} \gg 0$) et où cette dernière diminue le rendement d'une manière très significative ($\beta_k \ll 0$).

Un autre problème dans l'estimation d'une fonction de production du mil est celui des erreurs de mesurage existant dans les variables explicatives. Dans la mesure où il y a des erreurs dans quelque'une que ce soit des variables exactes, les estimations à moindres carrés ordinaires (MCO) sont partiales et contradictoires. Johnston (1972, pages 281 à 283) montre que dans ces conditions, le biais asymptotique des estimations MCO est donné par:

$$\text{plim}^1 \hat{\beta} - \beta = - \text{plim} \left(\frac{1}{N} X'X \right)^{-1} \text{plim} \left(\frac{1}{N} V'V \right) \beta$$

où:

$\hat{\beta}$ est un vecteur $k \times 1$ des coefficients MCO

β est le vecteur des coefficients vrais

X est l'ensemble des données utilisées

V est la matrice des erreurs de mesurage incluses dans X

U est le vecteur des stochastiques normaux présents dans le modèle sans erreur de mesurage et sans $\text{plim} \left(\frac{1}{N} X' U \right) = 0$.

Le résultat est même encore plus évident dans le cas de deux variables où la limite de probabilité de $\hat{\beta}$ peut être écrite de la façon suivante (voir Johnston, 1972, p: 282):

$$\text{plim} \hat{\beta} = \frac{\beta}{1 + \theta_v^2 / \theta_z^2}$$

où:

θ_v^2 est la variance des erreurs de mesurage

θ_z^2 est la variance des variables mesurées correctement et $E(uv^1) = 0$.

L'implication qui en ressort est que si:

$$\beta > 0, \text{ puis } \text{plim} \hat{\beta} < \beta$$

et

$$\beta < 0, \text{ puis } \text{plim} \hat{\beta} > \beta$$

¹Limite de probabilité

Ainsi, dans le cas des deux variables, le résultat des erreurs de mesurage est de rendre partial le coefficient estimé (vers zéro).

Un autre problème, dans l'estimation de la fonction de production des céréales de Tenkodogo, est que les variables explicatives incluses sont fortement colinéaires entre elles. Une grande quantité de travail de préparation des semis va vraisemblablement aller de pair avec une grande quantité de travail de sarclage. Ceci est probablement encore le cas, même après avoir pris en considération le fait que les grands champs exigent un plus grand effectif de chaque catégorie que les champs plus petits. S'il plaît à l'exploitant de passer plus de temps à préparer des semis, il semble probable qu'il les sarclera soigneusement. Si cette théorie est fondée, un grand nombre d'heures de travail accordé au sarclage donnera une récolte plus abondante et augmentera par conséquent la quantité de main-d'oeuvre requise pour la récolte et traiter celle-ci. Des coefficients de corrélation de l'ordre de 0,5 ont été trouvés entre les trois variables de travail lorsqu'il n'y a pas de changement dans la taille du champ. Les coefficients de corrélation étaient de l'ordre de 0,35 après la division des données par la taille du champ concerné dans le but de compenser les effets d'échelles.

La précision de l'estimation est considérablement réduite par la présence de la multicollinéarité dans les variables indépendantes (Johnston, 1972, p: 160). Il faut spécifier que les variances d'échantillonnage des coefficients seront assez importantes, provoquant de ce fait des difficultés dans les procédés d'inférences statistiques sur les estimations, d'autant plus que ces dernières pourraient être faussées pour la même raison.

Cette sous-section conclut que des problèmes sérieux sont causés par l'analyse de fonction de production utilisée dans ce contexte pour soutenir la théorie que le sarclage de juillet est un déterminant crucial du rendement culturel présenté dans les deux sous-sections suivantes (afin de compléter la discussion). Les résultats doivent être interprétés avec circonspection en s'aidant de la discussion précédente.

Spécifications des Equations d'Estimation.-- Cette sous-section examine les propriétés majeures de la forme fonctionnelle utilisée pour l'évaluation ainsi que les raisons de ce choix. L'utilisation de variables binaires dans l'union des observations sur les Mossi et les Bisa est également rapidement étudiée, tout comme le sont les données sur les parcelles de rendement en tant qu'alternative aux données de mémoire des paysans sur le rendement des champs.

Deux spécifications linéaires simples ont été sélectionnées pour l'estimation des fonctions de production du mil. L'utilisation du format linéaire suppose, de façon implicite, que le produit marginal de chaque ressource est constant. Cette spécification est également caractérisée par des bénéfices constants par rapport à l'échelle et à une flexibilité constante de substitution d'une ressource à une autre dans la production égale au rapport de leurs produits marginaux.

Il est clair que le produit marginal du travail diminuera avec l'augmentation de la demande en main-d'oeuvre par rapport à la terre travaillée. La raison pour laquelle une fonction linéaire simple est utilisée est que c'est une approximation assez rapprochée de la vraie fonction de production (qui est non-linéaire) dans l'ensemble des valeurs de ressources dans la série de données. Ces valeurs sont les seules qui comptent, dans ce contexte. La spécification simple est aussi justifiée par le fait qu'à priori, la

théorie n'indique pas la forme non-linéaire qui serait appropriée. Des résultats encore plus mauvais ont été tirés d'expériences utilisant une relation multiplicative du type Cobb-Douglas.¹ Et finalement, le but de cet exercice est suffisamment limité pour empêcher l'effort requis par une approche plus compliquée.

Deux séries de régressions ont été effectuées en utilisant la méthode de mémoire pour le mil produit dans les champs Mossi et Bisa. La première spécification est la suivante:

$$Y_i = d_1 + d_2 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \epsilon_i$$

où:

d_1 et d_2 sont des variables binaires
zéro - un pour, respectivement, les champs Bisa et Mossi

Y_i est le rendement total de mil dans
le champ i ème, donné en kilogrammes
de grains secs stockables

X_{1i} est le nombre total d'heures de travail
consacrées à la préparation des semis dans le
champ i

X_{2i} est le nombre total d'heures de travail
consacrées au sarclage et au buttage
dans le champ i

X_{3i} est le nombre total d'heures de travail
consacrées à la récolte et au traitement
du rendement du champ i

X_{4i} est la superficie du champ i en hectares

ϵ_i est le terme d'erreur inconnu.

La deuxième spécification est la suivante:

$$Y = d_1 + d_2 + \beta_1 X_{1i} + \beta_4 X_{4i} + \beta_5 X_{5i} + \beta_6 X_{6i} + \epsilon_i$$

¹Concernant l'exactitude de l'ajustement, tel qu'elle a été mesurée par R^2 ou la taille des variances d'échantillonnage des coefficients.

où:

X_5 est le nombre total d'heures de travail affectées au champ i dans les quinzaines 5 et 6 (du 4 au 13 juillet 1976)

X_6 est le nombre total d'heures de travail affectées au champ i dans les quinzaines 14 et 15 (du 7 novembre au 4 décembre 1976).

Etant donné que presque tout l'intrant de main-d'oeuvre consacré à la culture en juillet est le sarclage et qu'il en est de même pour la récolte d'octobre, X_5 et X_6 représentent bien respectivement la quantité de travail accordée au sarclage en juillet et à la récolte en novembre.

Des variables binaires ont été employées pour différencier l'effet de changement entre les champs Bisa et Mossi. Chaque régression a été ré-effectuée en utilisant un terme constant unique représentant la restriction linéaire de l'addition des deux variables binaires. Des tests Chow s'appliquant à la signification de la restriction (voir au chapitre 5, p: 133) ont indiqué que l'hypothèse nulle de non différence entre les points interceptés Mossi et Bisa pouvait être rejetée dans chaque cas sans problèmes au niveau de confiance de 95 pour cent.

Les équations ont été calculées séparément pour les champs Mossi et Bisa, quand cela fut permis par une plus grande marge de degrés de liberté. Ceci produisit des résultats bien meilleurs pour les mélanges de cultures de mil et de niébé que ne l'étaient ceux des champs de mil mélangé avec du sorgho et du niébé.¹ La raison la plus probable semble être la suivante: il y a des différences entre villages quant aux influences des variables qui ont échappé à l'observation, mais qui ont un effet sur la production des champs de mil et de niébé à Ouéguédo et à Loanga. Ces parcelles se trouvent surtout concentrées dans les terres de village et de brousse et sont, par conséquent, plus éloignées du centre du village que les champs de case. Le mil, le sorgho et le niébé sont cependant mélangés dans ces derniers. Dans ce cas, l'union des données pour Loanga et Ouéguédo donne des estimations peu différentes des régressions séparées.

Pour compléter cette étude, les deux spécifications ont été recalculées en utilisant les données des parcelles de rendement. L'inconvénient présenté par ce genre d'informations sur le rendement est la tendance à la surestimation des résultats. Il y a aussi un nombre relativement limité de mesures du rendement par parcelle dans des champs comparables, ce qui cause un nombre restreint de degrés de liberté dans l'évaluation. D'un autre côté, l'avantage présenté par les données du rendement par parcelle est qu'un procédé assez uniforme a été appliqué au mesurage de la récolte. Ainsi donc, en dépit du fait qu'il se pourrait que les chiffres aient été

¹Ceci en termes de coefficients plus plausibles, de variances d'échantillonnage réduites par rapport aux coefficients et d'un R^2 nettement plus élevé.

exagérés, la variation entre champs doit principalement être attribuée aux déterminants des rendements de cultures car, dans le cas opposé, il faudrait l'attribuer aux différents degrés d'exactitude concernant les quantités récoltées dont les paysans peuvent plus ou moins se souvenir. Comme on l'a fait remarquer dans la première section de ce chapitre, l'un des problèmes principaux des données de mémoire sur le rendement est que la façon dont ces données ont été rassemblées comporte un élément supplémentaire d'erreur de mesurage. Etant donné que les données du rendement sont la variable dépendante et que l'erreur de mesurage est fortuite, l'effet sur les fonctions de production des données de mémoire sera d'augmenter le terme d'erreur aléatoire pour chaque observation, ce qui entraîne un R^2 plus bas pour la régression.¹ De ce fait, les régressions utilisant des données de rendement de parcelle ont probablement un R^2 plus élevées que celles qui utilisant des données de mémoire.

Les Résultats de la Régression.-- Les résultats de la régression ont été décevants en général, mais ce n'est guère surprenant vu les avertissements donnés dans les deux sous-sections précédentes. Les spécifications de mémoire et celles du rendement par parcelle ont donné des résultats très différents. Comme cela a été prévu, la méthode de mémoire conduit à une exactitude d'ajustement relativement basse, comme cela a été mesuré par R^2 . Les deux séries de données sont aussi équivoques l'une que l'autre sur le rôle du sarclage en tant que déterminant du rendement. Ceci peut être attribué principalement aux problèmes de spécification et de multi-colinéarité étudiés plus haut. L'utilisation de la main-d'oeuvre en juillet et en novembre par opposition à la main-d'oeuvre totale nécessaire au sarclage et à la récolte, ne fournit pas d'amélioration remarquable des résultats. Les essais utilisant les heures de travail totales pour chaque champ comme variable explicative, au lieu des chiffres isolés de temps et de travail alloués par occupation, mènent à des équations estimées aux ajustements médiocres par rapport au modèle ($R^2 = .1$). Pour plus de concision, ceux-ci n'ont pas été ajoutés aux autres résultats qui sont décrits aux Tableaux 7.7 et 7.8.

L'hypothèse d'après laquelle les heures de travail consacrées au sarclage sont un déterminant du rendement important est mieux soutenue par les deux premières équations du Tableau 7.7, qui sont basées respectivement sur les données de mémoire et sur celles du rendement par parcelle. Lorsqu'ils sont interprétés littéralement, les résultats indiquent que le produit marginal d'une heure de sarclage est entre 0,03 et 0,08 kilogrammes de grains de mil, ce qui est désespérément proche de zéro. La conversion de ces résultats en valeurs monétaires au prix de l'époque de la récolte donne un produit marginal d'une valeur de l'ordre de 2 F.CFA par heure de travail. Ce chiffre est à comparer au taux approximatif des salaires de la saison des pluies qui est de 40 F.CFA par heure pour la main-d'oeuvre non spécialisée.

¹Et le tout, sans enfreindre les hypothèses Gauss-Markov. Ainsi, M.C.O. conserve ses meilleures propriétés linéaires impartiales, puisqu'il n'y a pas d'autres complications (Johnston, 1972, p: 281).

Tableau 7.7

LES REGRESSIONS DE LA FONCTION DE PRODUCTION UTILISANT DES VARIABLES EXPLICATIVES TRAVAIL PAR TACHE

Coefficients^b (les statistiques t sont entre parenthèses)

Equations ^a	$\hat{\beta}_{0B}$	$\hat{\beta}_{0M}$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_2$ (sarclage)	$\hat{\beta}_3$	$\hat{\beta}_4$	R ²
$y_1 = \beta_{0B} + \beta_{0M} + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4$ N = 89	70,355 (5,530)	-4,624 (-0,390)	-0,306 (-3,546)	0,078 (2,949)	0,458 (4,916)	-5,290 (-0,367)	0,59
statistiques t:							
$y_2 =$ (identique) N = 24	37,782 (1,133)	-59,151 (-1,644)	0,415 (2,463)	0,032 (0,486)	0,093 (0,482)	262,61 (7,364)	0,93
$y_3 =$ (identique) N = 87	136,70 (9,605)	-4,220 (-0,214)	0,071 (0,948)	-0,028 (-1,122)	0,546 (4,337)	17,300 (2,036)	0,50
$y_4 =$ (identique) N = 19	59,548 (1,507)	11,625 (0,143)	0,231 (0,976)	-0,087 (-1,519)	0,224 (0,491)	274,86 (3,996)	0,87
$y_3 = \beta_{0B} + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4$ N = 48	36,020 (1,578)		0,105 (0,473)	(-0,046) (-1,281)	1,596 (7,607)	24,210 (2,742)	0,62
$y_3 = \beta_{0M} + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4$ N = 39		25,307 (2,202)	0,066 (1,414)	0,020 (1,036)	0,042 (0,447)	34,448 (3,023)	0,65

NOTES: ^a Les y_i représentent les rendements suivants de mil en kilogrammes par hectare:
 y_1 : mélangé avec le sorgho et le niébé (données de mémoire)
 y_2 : mélangé avec le sorgho et le niébé (données du rendement par parcelle)
 y_3 : mélangé avec le niébé (données de mémoire)
 y_4 : mélangé avec le niébé (données de mémoire) ment par parcelle)

^b Les X_i représentent les variables suivantes:
 x_{0B} : variable binaire zéro-un - ménage Bisa = 1
 x_{0M} : variable binaire zéro-un - ménage Mossi = 1
 x_1 : préparation des semis, en heures
 x_2 : travail de sarclage, en heures
 x_3 : travail de récolte et de transformation, en heures
 x_4 : superficie du champ en hectare

Tableau 7.8

LES REGRESSIONS DE LA FONCTION DE PRODUCTION UTILISANT DES VARIABLES EXPLICATIVES TRAVAIL PAR PERIODE

Coefficients^b (les statistiques t sont entre parenthèses)

Equations ^a	$\hat{\beta}_{OS}$	$\hat{\beta}_{OM}$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_4$	$\hat{\beta}_5$	$\hat{\beta}_6$	R ²
$Y_1 = \hat{\beta}_{OS} \cdot \hat{\beta}_{OM} + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_4 X_4 + \hat{\beta}_5 X_5 + \hat{\beta}_6 X_6$	65,753	1,671	-0,119	6,201	0,134	0,897	0,58
N = 80 statistiques t:	(4,798)	(0,127)	(-1,484)	(0,393)	(2,160)	(5,823)	
$Y_2 =$ (identique)	73,540	-95,327	0,577	299,82	-0,088	-0,203	0,94
N = 18	(1,816)	(-1,324)	(3,833)	(7,112)	(-0,510)	(-0,619)	
$Y_3 =$ (identique)	174,98	19,986	0,108	4,911	0,0004	0,487	0,47
N = 53	(9,106)	(0,746)	(1,249)	(0,260)	(0,007)	(2,711)	
$Y_4 =$ (identique)	72,586	52,909	0,337	225,01	-0,173	0,340	0,87
N = 17	(1,727)	(0,614)	(1,549)	(3,713)	(-1,197)	(0,887)	

NOTES: ^a Les y_i représentent les rendements suivants de mil en kilogrammes par hectare:
 y_1 : intercultivé avec le sorgho et le niébé (données de mémoire)
 y_2 : mélangé avec le sorgho et le niébé (données du rendement par parcelle)
 y_3 : mélangé avec le niébé (données de mémoire)
 y_4 : mélangé avec le niébé (données du rendement par parcelle)

^b Les X_i représentent les variables suivantes:
 x_{OS} : variable binaire zéro-un - ménage Bisa = 1
 x_{OM} : variable binaire zéro-un - ménage Mossi = 1
 x_1 : préparation des semis en heures
 x_4 : superficie du champ en hectares
 x_5 : main-d'oeuvre affectée au champ du 4 au 31 juillet 1976 (quinzaines 5 et 6) en heures
 x_6 : main-d'oeuvre affectée au champ du 7 novembre au 4 décembre 1976 (quinzaines 14 et 15) en heures

La première équation du Tableau 7.8 donne un résultat similaire pour les régressions en utilisant des horaires périodiques. Le produit marginal d'une heure supplémentaire de travail en juillet est évalué à 0,134 kilogrammes de mil (c'est à dire près de 5 F.CFA par heure, au prix du temps de la récolte). Ces chiffres si bas reflètent très probablement l'effet des variables omises qui sont en colinéarité avec des variables incluses.

Une autre explication du bas coefficient de travail de sarclage et (ou) de juillet réside dans le climat de 1976. La construction de monticules de terre d'une quarantaine de centimètres de hauteur autour de chaque tige de mil fait essentiellement partie du sarclage des céréales vers la fin de juillet. C'est aussi une activité qui prend beaucoup de temps son but est d'empêcher la plante de tomber pendant les orages et de maintenir la couche de terre protectrice autour des racines malgré les pluies typiquement fortes du mois d'août. Les pluies si espacées et le temps ensoleillé du mois d'août affaiblissent considérablement la valeur de production de ces précautions. La conclusion la plus valable est peut-être que l'interprétation des résultats des fonctions de production basés sur les données d'une année agricole ouest-africaine d'irrigation par les pluies doit être faite avec une extrême circonspection.

L'Evaluation du Rendement Agricole de l'Exploitation

Cette section introduit et examine les données sur les prix des cultures vendues au marché de Tenkodogo pendant 1976. Cela est fait avec la perspective de développer une série de paramètres devant évaluer la production totale des cultures d'une exploitation moyenne de l'échantillon. Les prix courants du temps de la récolte sont utilisés dans ce but, car ils sont relativement bas du point de vue saisonnier. Il est difficile de distinguer entre les prix commerciaux du marché rural et ceux de l'exploitation pour tout ce qui n'est pas céréales, vu que les paysans ou leurs familles vendent souvent leurs produits, par petites quantités, directement au consommateur. Il y a un prix de gros distinct pour les sacs de mil de 100 kilogrammes. L'évidence fait ressortir l'existence de fluctuations allant de 100 à 200 pour cent dans les prix des céréales. Ce fait pourrait signifier que les chiffres du temps de la récolte amoindrissent beaucoup leur valeur pour l'exploitant. Ces prix sont délibérément pessimistes afin de donner plus de valeur à l'élevage par rapport à l'agriculture. Une valeur moyenne d'approximativement 112.000 F.CFA a été calculée pour la production agricole totale, en utilisant des données précises sur les semences et les rendements moyens. Le niébé est égale à 40 pour cent de la valeur du rendement des cultures, ce qui est étonnant, et le mil vient en deuxième place avec 30 pour cent. Cette situation semble être due à des conditions météorologiques inhabituelles qui ont permis au niébé d'atteindre un record de production et qui ont défavorisé celui du mil. Moins de onze pour cent du rendement moyen des cultures d'un ménage Mossi sont vendus d'après la comparaison de la valeur de la production agricole totale de Tenkodogo en 1976, avec les estimations ajustées des sources de revenus agricoles de 1973 pour la région voisine de Zorgho. Les estimations dérivées des données Zorgho indiquent aussi

que les produits animaux sont approximativement égaux à un cinquième des ventes des produits agricoles de l'exploitation.

L'Utilisation des Prix Courants dans l'Evaluation du Rendement Agricole.-- C'est dans le but de permettre la comparaison des différents programmes de rendement qu'une valeur monétaire est placée sur la production totale de l'exploitation, vendue ou consommée in situ (sur place). Dans le contexte des objectifs de cette étude, les prix choisis jouent un rôle primordial, car ils définissent la valeur de la production agricole vis-à-vis du flux de bénéfices escomptés de la part de l'élevage. La haute variation saisonnière et spatiale des prix rend ce choix encore plus compliqué, ainsi que l'inflation séculière.

Cette étude utilisera, en majeure partie, les prix au consommateur prédominants sur le marché de Tenkodogo à l'époque de la récolte, cela pour quatre raisons. Premièrement, les exploitants ou leurs épouses vendent souvent leurs produits directement au consommateur à ces taux-là dans la région. D'un autre côté, il y a un prix de gros bien établi pour le mil et le sorgho dans la région. Ce prix sera utilisé pour évaluer ces deux produits qui sont, de fait, les seules cultures régulièrement vendues par sacs de 100 kilogrammes.¹ Deuxièmement, les prix courants à l'époque de la récolte sont des prix minimums. Comme cela sera démontré plus loin, il arrive assez souvent que la valeur des cultures double lorsque la nouvelle saison agricole commence et les stocks de la dernière récolte diminuent. Toute conclusion provenant de la programmation linéaire favorisant l'agriculture par rapport à l'élevage est renforcée par le fait que des prix agricoles relativement bas ont été utilisés dans l'analyse. Des prix réels plus élevés ne serviraient qu'à confirmer ces résultats. Troisièmement, des données incontestables existent pour les prix courants du temps de la récolte de Tenkodogo en 1976. Ces données ont été vérifiées par l'auteur. Les données publiées sur les prix voltaïques sont équivoques. Il est souvent possible de trouver des estimations très différentes du même paramètre dans deux bulletins gouvernementaux différents.² Quatrièmement, les deux villages de l'échantillon ont facilement accès au marché de Tenkodogo qui a lieu tous les trois jours. Les paysans peuvent échanger leurs produits au rythme de la récolte, s'ils le veulent, ce qui fait de ces valeurs celles qui serviront de modèle à la comparaison entre deux séries de cultures.

Les Prix Courants de Tenkodogo en 1976 mis en Perspective.-- Cette sous-section examine les données disponibles sur les prix, présente des estimations des prix courants corrects au temps de la récolte pour évaluer des cultures produites par les membres de l'échantillon et donne les preuves qu'il y a un grand degré de variation, selon les saisons, du prix de la denrée alimentaire principale, le mil.

¹L'arachide et le niébé sont aussi vendus de cette façon, mais en quantités relativement petites.

²Les commerçants vendent par unité de volume plutôt que par poids. La variation des prix se manifeste souvent par un volume réduit vendu au prix constant. Ces éléments ne sont pas pris en considération par les services de statistiques de l'ORD qui utilisent un facteur de conversion constant pour les unités de volume en kilogrammes.

Des données mensuelles pour 1976 et se rapportant au marché de Tenkodogo sont disponibles. Les chiffres utilisés ici ont été fournis par le bureau de l'O.R.D. sur le terrain.¹ L'accès à des données mensuelles pour 1974 et 1975 n'a pas été possible, car les carnets des entrevues originelles ont été détruits. L'auteur s'est donc trouvé dans l'impossibilité de retrouver les rapports contenant la synthèse de l'information. Les données de l'O.R.D. se réfèrent seulement aux cultures les plus importantes de la région: le mil, le sorgho rouge, le niébé, le riz et l'arachide. Les estimations du prix par kilogramme des cultures secondaires ont été obtenues par un enquêteur qui pesa ses propres achats et fit la moyenne des résultats de trois marchés séparément pour avril et décembre.² La moyenne quinquennale du prix annuel moyen de chaque culture sur le marché de Ouagadougou a été calculée à partir des chiffres de 1969 à 1974, dans le but d'établir des comparaisons.³

Les cultures principales produites dans la zone de recherche en 1976 furent récoltées de la fin septembre à la fin novembre. La plus grande conséquence de la récolte sur les prix a lieu vers le mois de décembre. Les prix moyens de ce mois deviennent les prix de la récolte pour les cultures de première importance. Il est bon de prendre les séries de prix du temps de récolte d'un seul mois, quand cela est possible, étant donné que cela garantit l'échange des cultures. Le mois de décembre (après la récolte) correspond aussi à la première fois où les exploitants ont assez de temps libre pour en passer suffisamment au marché. Le Tableau 7.9 présente des estimations du prix moyen mensuel de chaque culture sur le marché de Tenkodogo en 1976.

L'un des aspects les plus frappants du Tableau 7.9 est la variation saisonnière élevée du prix du mil, qui est deux fois et demi plus élevé en août qu'en janvier de la même année. Le prix du mil du mois d'août 1977, à Tenkodogo, était presque trois fois plus élevé que le prix du mois de décembre 1976 de 34 F.CFA par kg.⁴ Ceci ne se limite pas à l'année 1976 ou à Tenkodogo.

¹L'auteur reçut deux séries du bureau de l'O.R.D. L'une était en "plats", unité de volume locale, et l'autre en "tines", soit disant égales à sept "plats." Les deux séries donnèrent des résultats différents lorsqu'elles furent changées en kilogrammes, en utilisant les facteurs de conversion donnés par l'O.R.D. L'explication la plus vraisemblable de ce fait est la réduction, par les vendeurs, de la quantité de grains par "plat" (voir la note précédente). Les estimations utilisées ici proviennent des séries en "tines." L'auteur est persuadé que les estimations pour les mois suivant son arrivée en avril sont très probablement du côté pessimiste.

²Le peu d'importance relative de ces cultures secondaires à l'intérieur de l'exploitation moyenne de l'échantillon a exclu la possibilité de consacrer des ressources à un échantillon plus régulier. Les résultats obtenus sont compatibles avec les expériences de l'auteur.

³1974 est la dernière année pour laquelle des informations publiées sont disponibles (du temps de ces écrits).

⁴Ceci est basé sur un prix moyen de 9.500 F.CFA par sac, selon un enquêteur qui vit toujours à Tenkodogo.

Tableau 7.9

PRIX MENSUEL DES CULTURES PRINCIPALES AU MARCHÉ DE TENKODOGO, 1976^a

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc. ^b	1976 Moyenne	E.T.
Mil ^c	21	27	34	40	45	48	51	52	48	42	40	34	40	9,7
Sorgho rouge ^c	20	27	33	40	42	41	44	49	45	31	25	19	35	10,2
Niébé	21	26	30	35	35	35	42	44	42	31	26	21	32	7,9
Riz, paddy	43	45	48	50	50	50	53	55	55	50	50	50	50	3,5
Riz décortiqué	71	77	83	89	89	89	97	98	98	106	98	92	91	9,9
Arachide	45	49	53	57	57	57	61	72	53	49	47	46	54	7,7

^aDonnées du bureau sur le terrain de l'O.R.D.

^bLes prix de décembre peuvent être vus comme étant ceux du temps de la récolte.

^cBasés sur le prix de gros du sac de 100 kg. Les autres cultures sont habituellement vendues en plus petites quantités.

Les données de Ouagadougou et de dix-sept marchés ruraux, étalées sur la période de 1962 à 1976, indiquent une augmentation du pourcentage moyen du prix du mil du maximum au minimum, c'est-à-dire de quatre-vingt dix pour cent dans une année donnée (C.R.E.D., 1977, II CV, p: 54). Une partie de ces informations est présentée au Tableau 7.10 pour Ouagadougou et Tenkodogo. Le Schéma 7.1 illustre la variation mensuelle des prix du mil de trois années à Tenkodogo.

Etant donné le fait que le prix du temps de la récolte est le prix minimum au cours de l'année, choisir le taux du mois de décembre comme valeur typique garantit l'estimation des céréales au chiffre minimal. Ceci est compatible avec la ligne de conduite suivie tout au long de cette étude; celle-ci est de favoriser l'élevage par rapport à l'agriculture. Il se pourrait fort bien, cependant, que les exploitants pensent davantage au coût maximum des céréales qu'à leur valeur pendant la récolte. Ceci explique les cas où l'affectation réelle de terres ne paraît pas rentable lorsqu'une entreprise est évaluée uniquement en terme des prix durant la récolte. Cette notion sera davantage examinée dans la programmation linéaire.

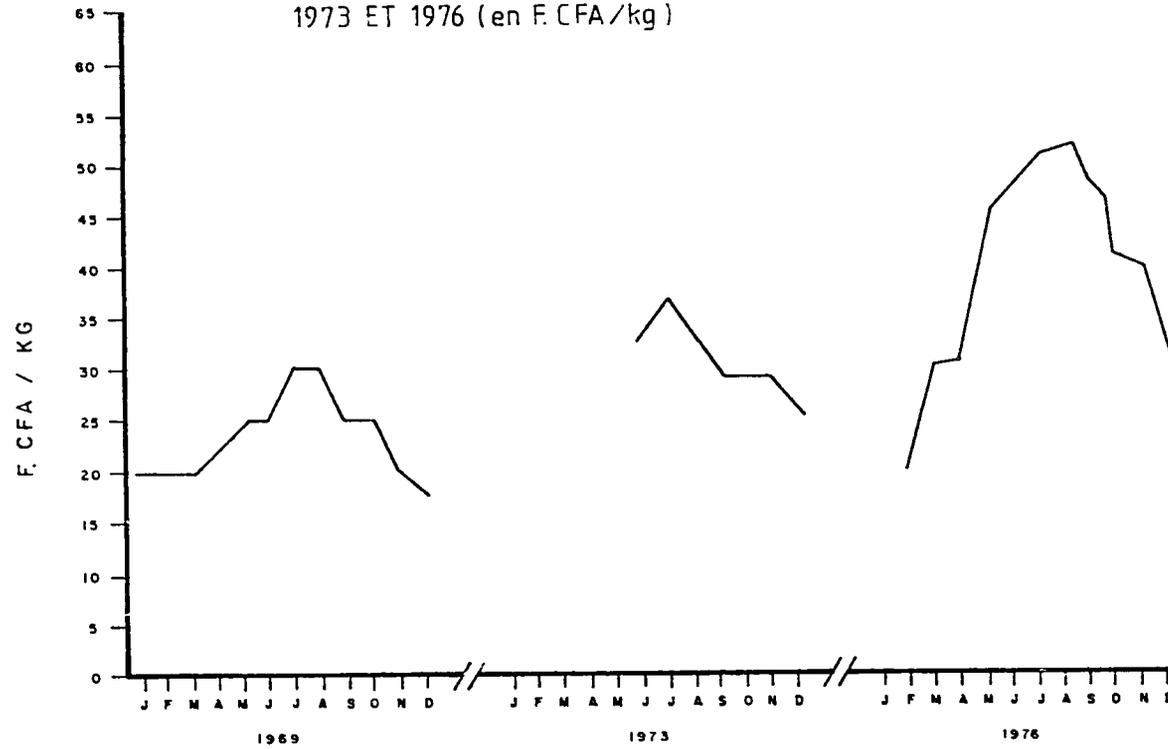
Au Tableau 7.11, les estimations des prix du temps de la récolte sont données pour les cultures secondaires. La moyenne couvrant la période de 1969 à 1973 pour le marché de Tenkodogo est fournie à la seule fin de les comparer. Les oignons et les mangues sont principalement des cultures de saison sèche; ils sont récoltés en mars et en avril. Les évaluations des prix du temps de la récolte à Tenkodogo en 1976 sont intentionnellement bas pour se conformer aux objectifs de cette étude.

Le Tableau 7.12 représente un résumé de l'estimation des prix du temps de la récolte de 1976 pour toutes les cultures produites par les membres de l'échantillon. Chaque culture pour laquelle il y a des données de rendement distinctes a un prix d'appréciation, même si elle n'est cultivée que mélangée à d'autres cultures (telle que le nièbé, par exemple). Les catégories culturelles pour lesquelles il n'y a que des appréciations conjointes du rendement (telles que celles des légumes de saison des pluies) ont reçu un prix composé de rendement qui est la simple moyenne des prix des cultures dans le mélange.¹ Les estimations de prix sont faites pour le riz décortiqué et pour le paddy, quoiqu'un prix mixte soit donné. Ceci est dû au fait que les membres de l'échantillon vendent les deux variétés.² Le prix mixte pour "les légumes de saison sèche" est un quart du prix moyen par kilo d'oignons et de mangues. Ceci est fait dans le but de donner une grande marge d'erreur à l'évaluation du rendement par hectare des mangues, outre la tendance déjà forte à la sous-estimation de l'évaluation de la production agricole.

¹Ceci revient à présumer qu'un tiers de la superficie du champ est consacré à chacune des cultures produites dans la catégorie.

²Il y a des petits moulins à grains à Ouéguedo et à Loanga. Dans le cas contraire, les épouses battent le riz elles-mêmes en utilisant un pilon et un mortier.

SCHEMA 7.1
 PRIX DU MIL AU MARCHE DE TENKODOGO EN 1969,
 1973 ET 1976 (en F. CFA / kg)



Source : C.R.E.D. (1977), II UV, p. 32; les chiffres de 1976, de juin à décembre, ont été rectifiés.

Tableau 7.10

VARIATION SAISONNIERE DES PRIX DU MIL MISE EN PERSPECTIVE

	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
Prix moyen du mil à Ouagadougou pendant l'année ^a	27	20	28	32	40	41	60	58	44	51
(E.T.)	(3,2)	(4)	(5,3)	(3,5)	(6,5)	(8)	(13)	(12,6)	(11,9)	(10,3)
Prix maximum pendant l'année	22	16	19	26	30	27	34	36	25	36
Prix minimum pendant l'année	22	16	19	26	30	27	34	36	25	36
Prix moyen du mil à Tenkodogo pendant l'année			23				31 ^b			37 ^c
(E.T.)			(4)				(3,7)			(11,9)
Prix maximum			30				37			52
Prix minimum			18				26			21
Indice des prix pour les denrées alimentaires à Ouagadougou ^d	119	111	135	142	149	149	181	209	--	--
Indice des prix pour la consommation globale à Ouagadougou ^d	146	145	157	162	165	160	172	187	--	--

SOURCES: ^aC.R.E.D. (1977), II GV, p: 54

^b pour les sept mois de juin à décembre seulement

^c Mes données indiquent que la moyenne est 40, bien qu'elle soit en accord avec le maximum et le minimum pour 1976 de la source (a).

^d provenant de RHV, MDR, B.A.I.S.E. (1975)

Tableau 7.11

PRIX DU TEMPS DE LA RECOLTE DES CULTURES SECONDAIRES AU MARCHÉ
DE TENKODOGO, 1976
(tous les prix sont en F.CFA/kg)

Culture ^a	Mois suivant la récolte ^b	Prix à l'époque de la récolte à Ten- kodigo en 1976 ^c	1969-1973 Ouagadougou ^d	
			Prix moyen	(E.T.)
Maïs	Sept. ^e	32	48	(13)
Coton	Déc.	33	-	-
Tabac	Déc.	200	329	(73)
Tomates	Déc.	45	77	(33)
Gombo	Déc.	35	87	(17)
Piment	Déc.	-	-	-
Oignons	Avril	50	93	(13)
Mangues	Avril	30	38	(7)
Manioc	Déc.	40	37	(11)
Igname	Déc.	50	-	-
<u>Voandzeia S.</u>	Déc.	20	59	(16)

SOURCES:

^a Les cultures secondaires sont définies comme étant celles qui occupent moins d'un dixième d'un hectare, lors des semailles de 1976 dans l'exploitation typique de l'échantillon.

^b C'est le mois où la récolte a le plus de conséquences sur les prix.

^c Moyennes du mois enregistré dans b.

^d A seule fin d'établir des comparaisons, ces chiffres ont été pris de RHV, MDR, B.A.I.S.E. (1975).

^e Le maïs est récolté tôt afin de fournir des aliments du mois d'août au mois d'octobre, avant que la récolte du mil ne soit commencée.

Tableau 7.12

PRIX EMPLOYES POUR EVALUER LA PRODUCTION AGRICOLE DANS
LES CATEGORIES DE CULTURES MAJEURES, 1976

Culture individuelle	Prix estimé à l'époque de la récolte à Tenkodogo en 1976 (F.CFA/kg) ^a	Catégorie de culture ou mélange ^b	Prix estimé par catégorie de cultures (F.CFA/kg) ^c
Mil	34	Mil	34
Sorgho rouge	19	Sorgho	19
Niébé	21	Niébé	21
Paddy	50	Riz	71
Riz décortiqué	92		
Arachide	46	Arachide	46
<u>Voandzeia S.</u>	20	Autres pois de terre	20
Manioc	40	Tubercules féculentes	45
Ignames	50		
Mangues	30	Fruits et légumes de saison sèche	20 ^d
Oignons	50		
Tomates	45	Légumes de saison des pluies	40 ^d
Piment	-		
Gombo	35		
Maïs	32	Maïs	32
Coton	33	Coton	33
Tabac	200	Tabac	200

SOURCES:

^aD'après les Tableaux 7.9 et 7.11.

^bCes appellations des cultures correspondent aux catégories les moins collectives pour lesquelles des données de rendement isolées sont disponibles (du Tableau 7.1 au Tableau 7.5).

^cDans le cas des catégories de cultures composées, la moyenne des prix est faite, sauf pour d.

^dVoir l'explication dans le texte.

La Valeur du Rendement Moyen Agricole d'une Exploitation de l'Echantillon en 1976.-- Cette sous-section donne une valeur monétaire approximative au rendement agricole produit par une exploitation typique. Cette information a un certain intérêt, car la valeur globale de la production d'une exploitation typique n'est que rarement exactement définie. Les résultats seront employés parallèlement aux données du chapitre six sur les rentrées financières et le bétail afin d'évaluer le revenu total de l'exploitation, vendu autant que non vendu, dans la section qui suit. Il est également d'une aide appréciable d'avoir une valeur monétaire à mettre sur les cultures produites par une exploitation moyenne afin de la comparer avec les résultats "optimaux" dénotés par la programmation linéaire du chapitre suivant.

Le revenu provenant de la récolte de 1976 est calculé en utilisant les superficies moyennes du Tableau 5.11 de chaque récolte cultivée, le rendement moyen du Tableau 7.1 au Tableau 7.6 et le vecteur prix donné au Tableau 7.12. Les calculs sont exposés au Tableau 7.13. Le chiffre de 112.159 F.CFA qui en résulte n'a qu'une fonction indicatrice. Il suppose implicitement que chaque exploitation a obtenu le même rendement moyen sur chaque champ.

Le résultat le plus étonnant est qu'une grande proportion de la valeur de la production agricole représentée par le niébé monte à quarante pour cent. La récolte de niébé fut exceptionnelle en 1976 et de nombreux membres de l'échantillon déclarèrent qu'ils allaient devoir dépendre du niébé pour leur alimentation, vu que la récolte de mil, qu'ils préfèrent, était si mauvaise. Ce dernier représente presque trente pour cent de la valeur de la production. Les cultures pseudo-commerciales de la région - l'arachide, le riz, le coton et le tabac - ne représentent qu'une petite partie (12 pour cent) de la valeur du rendement.

Comparaison entre les Estimations du Revenu Agricole Total de l'Exploitation et les Achats et Ventes.-- Cette sous-section se chargera de comparer l'évaluation de la valeur totale du rendement agricole en 1976 à des évaluations, d'une source extérieure, du revenu monétaire de l'exploitation et de l'achat et de la vente d'objets importants. Bien que les renseignements ne soient pas concluants dans ces domaines, les estimations de la valeur totale de la production agricole semblent être compatibles avec les informations d'une autre étude sur la région. Celle-ci a été mentionnée au chapitre 6, où l'accent a été mis sur les budgets familiaux plutôt que sur les relations de la production (O.R.S.T.O.M., 1975, III). G. Ancy a rassemblé les données sur les dépenses et les recettes de 1973 dans les régions Mossi de la Haute-Volta. Son sous-échantillon Zorgho, composé de vingt-six ménages, est présumé être semblable aux exploitations qui se trouvent dans la zone de recherche. Zorgho se trouve à moins de cinquante kilomètres, au nord-ouest de Ouagadougou (*Ibid.* pages 84 à 86).

Les données de 1973 sont haussées en F.CFA de 1976 en utilisant un taux d'augmentation annuel de 7,4 pour cent du prix des articles agricoles. Ce chiffre est obtenu en calculant le taux annuel d'augmentation entre 1967 et 1974, dans l'indice officiel du coût sur le marché de Ouagadougou, des denrées alimentaires traditionnelles

Tableau 7.13

CALCUL DE LA VALEUR APPROXIMATIVE DU RENDEMENT AGRICOLE DE 1976
D'UNE EXPLOITATION TYPIQUE DE L'ECHANTILLON

Culture individuelle	Catégorie de culture ^b	Moyenne de la terre du ménage cultivée dans cette catégorie ^c (ha)	Rendement moyen ^d (kg/ha)	Rendement de l'exploitation (kg)	Prix ^f (F.CFA/kg)	Valeur d'une culture individuelle dans le mélange ^e (F.CFA)	Valeur de la superficie du champ dans cette catégorie culturale ^h (F.CFA)
Sorgho rouge	Sorgho, mil et niébé	0,73 ¹	584	426	19	8.094	27.514
Mil			343	250	34	8.500	
Niébé			713	520	21	10.920	
Mil	Mil et niébé	2,54	280	711	34	24.174	60.021
Niébé			672	1.707	21	35.847	
Riz	Riz	0,19	561	107	71	7.597	7.597
Arachide	Pois de terre	0,27	346	93	46	4.278	5.258
Voandzeia S.			180	49	20	980	
Maïs	Maïs	0,2	650	13	32	416	416
Manioc	Tubercules féculents	0,06	3.000	180	45	-	8.100
Igname							
Manques	Fruits et légumes de la saison sèche	0,01 ³	8.000	80	20	-	1.600
Oignons							
Tomates	Fruits et légumes de la saison des pluies	0,01 ³	4.000	40	40	-	1.600
Piment							
Gombo							
Coton	Coton et tabac	0,002	800	1,6	33	-	53
Tabac							
TOTAL						112.159 CFA	

SOURCES:

^{a,b} Les différences entre rendements des récoltes cultivées sur des types de terre différents sont prises en considération par l'hypothèse selon laquelle tout le sorgho est cultivé dans des champs de case, tout le mil et le niébé sans sorgho est cultivé dans les champs de village et de brousse et les différences de rendement entre ces deux derniers sont sans importance.

^c D'après le Tableau 5.11

^d D'après les Tableaux 7.1 à 7.6

^e = (c) x (d)

^f D'après le Tableau 7.12.

^g = (e) x (f)

^h I (g) à l'intérieur de la catégorie de cultures

¹ Superficie moyenne des champs de case. Superficie moyenne de légumes, maïs, coton et tabac.

³ Suppose qu'une superficie identique est plantée de légumes dans la saison sèche et dans la saison des pluies.

bb

des ménages dont les revenus sont bas (voir le Tableau 7.10).¹
Les conséquences de ces ajustements des chiffres implicites dans les
des données d'Ancey sont exposées au Tableau 7.14.²

Les colonnes trois et cinq contiennent les dépenses finales et
les recettes de chaque article majeur. L'activité commerciale, les
achats intermédiaires et les recettes ont été enlevés afin que
la colonne des recettes finales (colonne numéro cinq) n'indique
que la valeur des denrées vendues et produites à l'exploitation.
Les achats intermédiaires et les marges commerciales ont été ajoutés
à la colonne cinq pour obtenir les recettes totales de la colonne
un. Le total de la colonne cinq, ajouté aux marges commerciales
(1.946 F.CFA n'apparaît pas sur la liste), donne le revenu moné-
taire net de l'exploitation en F.CFA de 1976 (soit 35.122 F.CFA).

Le total des trois premières cases de la colonne cinq (12.739
F.CFA) - constitué de la vente des denrées alimentaires non animales
à l'état pur et transformées de l'exploitation - peut être
interprété comme étant la limite la plus grande des ventes agricoles,
puisque une partie de ces chiffres est attribuable au travail
de transformation. Il ressort de ce fait que moins de onze pour
cent du rendement agricole de l'exploitation est vendu, si ce total
est comparé à l'estimation de la valeur totale de la production
agricole (de 112.159 F.CFA) de la sous-section précédente.³ Les
produits animaux - tels que le poisson, les oeufs, la volaille, la
viande de boucherie et le petit bétail - tiennent lieu d'approxima-
tivement un cinquième des recettes réunies de la vente de produits
agricoles. Ils représentent également moins d'un quart des achats
de produits agricoles d'origine locale (colonne 3, cases 1,2,3,5).

Les chapitres quatre et cinq ont examiné la disponibilité et
l'allocation des principaux facteurs de production, la main-d'oeuvre
et la terre, dans les exploitations de l'échantillon. Au chapitre
six le capital a été examiné, en partie, comme étant un facteur de
production et l'élevage, en partie, comme étant un investissement
alternatif du capital. Ce chapitre s'est tourné vers les problèmes
du mesurage du rendement agricole des processus de la production.
Enrichi par les connaissances de l'étude sur la gestion agricole,
le chapitre suivant va fournir un modèle de l'exploitation paysanne
typique de Tenkodogo dans le but d'examiner l'affectation optimale
de ressources à des activités différentes, dans les conditions qui
prédominent.

¹Le chiffre de 7,4 pour cent est très modéré, du point de
vue des expériences de l'auteur, quant au prix entre les années
1975 et 1977.

²Ces dernières sont données en pourcentages de chiffres
absolus exprimés en F.CFA de 1973.

³Ce résultat doit être interprété avec circonspection,
car la proportion du rendement vendu est probablement aussi sensible
à la quantité globale produite qu'aux prix relatifs entre les
cultures et autres produits. Les deux effets se compensent cependant
quelque peu l'un et l'autre, puisque dans les années à production
agricole relativement basse, il est probable qu'il y ait des prix
relativement plus élevés; une hausse dans les prix agricoles relatifs
fait monter les ventes alors qu'une diminution dans la quantité
produite est susceptible de les affecter de façon contraire, car
les exploitants doivent d'abord nourrir leurs familles.

Tableau 7.14

DONNEES DE ZORGHO SUR LES ACHATS ET LES VENTES MOSSI EN 1973^a
(Exprimes en F.CFA de 1976 par an)^b

Article	Dépense totale	Recettes totales	Dépense totale (Total intermédiaire)	Pourcentage de la dépense totale ^c	Recettes finales (Total intermédiaire)	Pourcentage des recettes totales finales ^c
Total	42.182	47.207	30.099	(100%)	33.176	(100%)
Denrées alimentaires à l'état pur, les produits animaux exceptés	9.364	12.944	3.437	(11,4)	9.077	(27,4)
Denrées alimentaires transformées (les gâteaux de mil, par exemple)	10.132	6.788	9.608	(31,9)	2.315	(7)
Produits non alimentaires locaux, demi-traités (le tabac, par exemple)	1.421	1.577	1.295	(4,3)	1.347	(4,1)
Produits non alimentaires fabriqués localement (la poterie, par exemple)	928	1.539	810	(2,7)	1.091	(3,3)
Produits animaux	4.011	3.375	4.196	(13,9)	3.380	(10,2)
Services traditionnels (le quériseur, par exemple)	114	0	112	(0,4)	0	(0)
Noix de cola	6.370	1.298	3.799	(12,6)	0	(0)
Aliments manufacturés ou importés (tel que le sel)	3.184	1.039	2.296	(7,6)	0	(0)
Produits non alimentaires manufacturés ou importés (les allumettes, par exemple)	5.369	2.332	3.732	(12,4)	0	(0)
Transferts monétaires (tels que les pensions et les envois de fonds des émigrants)	1.287	16.305	1.117	(3,7)	15.954	(48,1)

SOURCES: ^aDonnées de 1973 de l'O.R.S.T.O.M. (1975) III, pages 84-85. Ces données sont des moyennes d'un échantillon de 26 ménages Mossi situés à moins de cinquante kilomètres au nord-ouest de la zone de recherche de Tenkodogo.

^bCeci est fait en utilisant le taux composé annuel moyen de hausse du prix des denrées alimentaires traditionnelles à Ouagadougou de 1967 à 1974, qui était de 7,3% (voir le Tableau 7.10).

^cIl est possible que le total de certaines cellules soit inférieur à cent, dû à des erreurs d'arrondissement des chiffres.

CHAPITRE 8

ELABORATION D'UN MODELE D'EXPLOITATION AGRICOLE A TENKODOGO

Ce chapitre traite de la construction d'un modèle de production agricole de programmation linéaire de l'exploitation paysanne de Tenkodogo. Il se propose de décrire toutes les contraintes et les considérations économiques affectant la production agricole du petit propriétaire traditionnel de façon à en justifier un examen simultané. La théorie fondamentale est que la structure d'optimisation de la programmation linéaire peut contribuer à expliquer pourquoi les exploitants se livrent normalement à certaines activités plutôt qu'à d'autres, étant donné les contraintes qu'ils doivent affronter en ce qui concerne les ressources, leur penchant particulier concernant la production (tel que l'autarcie individuelle en matière de céréales) et leur désir de tirer profit au maximum de ce qu'ils ont. Ce dernier point n'est qu'une hypothèse opérationnelle de ce qui suit. Nous ne prétendons pas que les exploitants cherchent toujours à maximiser leur revenu. L'idée est que le fait de démontrer qu'en se livrant à une activité donnée les exploitants risquent de voir leur revenu global diminuer, permet au moins d'expliquer d'une façon plausible pourquoi ceux-ci ne choisissent pas cette activité.

Les plus importantes des questions traitées ci-dessous concernent le choix d'un modèle représentatif, la sélection des activités et des coefficients des fonctions objectives, la façon de traiter les tâches extra-agricoles et les loisirs, les contraintes implicites imposées par le capital ou les ressources spéciales et la formulation de l'hypothèse, en ce qui concerne le comportement des exploitants, selon laquelle ceux-ci désirent l'autarcie en matière céréalière. Le résultat est un modèle comprenant onze entreprises de cultures et trois d'élevage. Le chapitre sept nous donne des valeurs minimums pour la fonction objective de l'agriculture, alors que nous trouverons ci-dessous des coefficients très optimistes pour l'élevage. Le revenu supplémentaire net qui revient à l'exploitant lorsqu'il élève deux bovins de case au lieu de les confier aux Peuls est fixé à 14.000 F.CFA. Les exploitants sont peu disposés à réserver moins de soixante-trois pour cent de leurs surfaces agraires à la culture mixte comprenant du mil et du sorgho.

Vue d'Ensemble du Modèle de Base

Cette partie examine brièvement la structure d'un modèle d'exploitation agricole représentatif pour les paysans Mossi et Bisa de la région de Tenkodogo. Les données sont établies d'après les moyennes des valeurs enregistrées pour les quarante et une exploitations de l'échantillon. Le modèle de base est une fonction linéaire contenant quatorze entreprises agricoles dont la maximisation dépend de trente-huit contraintes linéaires concernant les ressources et le niveau de la production. Il n'est directement tenu compte dans la maximand¹ que des activités agricoles. En effet, les activités sociales, les travaux extra-agricoles et ménagers

¹Note du traducteur: Fonction objective à maximiser

sont considérés comme étant des paramètres nécessitant un nombre d'heures de travail déterminé à divers moments de l'année. La quantité de main-d'oeuvre disponible pour les activités agricoles diminue pendant la saison sèche. Les composantes individuelles du modèle de base sont examinées en détail dans la partie suivante, y compris le nombre d'heures disponibles, par période, pour l'agriculture et l'élevage.

Elaboration du Modèle Agricole Représentatif.-- Selon Weitz (1971, page 62), le but d'un modèle de type agricole est d'organiser séparément et dans le détail chaque unité inutile, ce pour quoi il est nécessaire d'obtenir des données sur une exploitation "représentative". Les résultats de la programmation linéaire doivent être suffisamment généraux pour être applicables au plus grand nombre d'exploitations possible. Dans tous les cas, il est nécessaire d'énoncer explicitement les caractéristiques essentielles du système agricole en question pour pouvoir préciser clairement à qui s'appliquent ces résultats. Comme le souligne Collinson (1972, pages 125-33):

Il existe cinq domaines importants concernant les projets d'analyse et d'organisation qui emploient la technique agricole représentative de l'agriculture traditionnelle, et ils concernent des propriétés susceptibles de varier dans les limites de la région (étudiée).

Ce sont les systèmes de culture, l'emploi et la disponibilité de la main-d'oeuvre, sa chronologie, l'échelle des opérations et le rendement en plus des affiliations tribales et de la structure des capitaux qui sont moins susceptibles de varier dans les limites de la région étudiée (Ibid.).

Il est donc valable, à cet égard, de construire un modèle représentatif applicable à des exploitations possédant des propriétés semblables. Il est probable que les résultats seraient suffisamment généraux pour être applicables à d'autres exploitations qui possèderaient les mêmes caractéristiques. Les chapitres précédents sur la main-d'oeuvre, les terres, le capital, le bétail et la production se sont efforcés de montrer qu'il y a très peu de différences entre les membres de l'échantillon Mossi et de celui des Bisa en ce qui concerne les pratiques agricoles. Il s'agit donc d'élaborer un modèle d'exploitation à partir des données recueillies par les enquêteurs auprès des quarante et un ménages de Tenkodogo. Les propriétés les plus évidentes dans ce contexte sont l'absence d'une culture de rente de grande valeur dans les hautes terres, telle que le coton¹, la petite taille et la dispersion des propriétés, l'impossibilité d'acheter du fourrage pour les animaux, l'utilisation maximum de la main-d'oeuvre en juillet et en novembre, le niveau commun d'accès à la technologie, et la forte densité de la population.

¹Dans la zone de recherche, le coton est exclusivement cultivé dans les parcelles les plus fertiles.

La procédure la plus évidente, en ce qui concerne la construction d'une exploitation représentative à partir des quarante et un ménages de l'échantillon, est d'effectuer la moyenne des propriétés foncières, des besoins en main-d'oeuvre par quinzaine, de la disponibilité de la main-d'oeuvre et des rendements sur l'ensemble des unités de l'échantillon. L'inconvénient de ce procédé est la portée tendancieuse des regroupements ainsi effectués, comme le remarque Collinson (1972, page 134) en prenant pour exemple l'utilisation de la main-d'oeuvre:

... Les différences d'ordre chronologique qui existent entre les exploitations engendrent des besoins maximums différents sur certaines exploitations --que le système de moyenne altère (sic)--et les maximums d'une exploitation se trouvent compensés par les périodes relativement calmes d'une autre, ce qui aplatit le profil d'ensemble de la main-d'oeuvre.

"L'adoucissement" des périodes de pointe de besoins en main-d'oeuvre, dans le cadre de cette étude, a pour conséquence de réduire l'incidence et la taille des goulots d'étranglement saisonniers de la main-d'oeuvre. L'emploi des chiffres pour un ménage moyen implique donc une diminution du coût d'opportunité de l'élevage en fonction de la production agricole sacrifiée. Ce coût apparaît en effet seulement comme résultat de la réallocation de la main-d'oeuvre, pendant les périodes de pointe, des cultures au bétail. La réduction des besoins maximums de main-d'oeuvre agricole entraîne la diminution du coût d'opportunité de l'élevage de bovins.

Nous utiliserons, dans cette étude, des valeurs moyennes établies d'après l'échantillon de quarante et un ménages pour construire un modèle d'exploitation représentatif, ceci pour deux raisons. En premier lieu, l'incorporation d'hypothèses qui tendent à minimiser le coût d'opportunité de l'élevage de bovins de case est compatible avec le biais opérationnel tout au long de cette étude de cas -- si les résultats indiquent que le coût d'opportunité de l'élevage est élevé, les hypothèses fondamentales ne font alors que renforcer ces conclusions. Deuxièmement, d'après les circonstances, il n'est pas évident que les variantes seraient suffisamment plus fructueuses pour justifier les efforts requis.¹ Ainsi, le modèle de programmation linéaire

¹Collinson donne un procédé alternatif pour la construction d'un modèle d'exploitation représentative basé sur la stratification de l'échantillon selon, disons, la chronologie des périodes de pointe de l'utilisation de la main-d'oeuvre (1972, p: 136). Ensuite, il est probable qu'un profil de la combinaison des maximums devra être élaboré à partir des résultats pour chaque strate. Alors que cela peut avoir une certaine valeur pour des données renfermant des renseignements sur deux saisons différentes, ce procédé ne semble pas justifier ici de tels efforts. De plus, il se peut qu'un tel exercice sur des données générales entraîne une surestimation de la rigidité des besoins en main-d'oeuvre en périodes de pointe en ce qui concerne la chronologie.

utilisé ici est identique à celui obtenu par l'élaboration d'un tableau indépendant pour chaque exploitation, et le calcul de la moyenne des données de chaque cellule par rapport à l'ensemble des quarante et une exploitations.

Structure du Modèle de Base de Production Agricole.-- Cette partie secondaire offre une vue d'ensemble de la structure du modèle de base de programmation linéaire construit à partir des données recueillies lors de l'étude sur la gestion des exploitations agricoles. L'exercice se propose de déterminer la structure de l'affectation des terres et de la main-d'oeuvre, à l'agriculture et à l'élevage, susceptible de maximiser la valeur (particulière) de la production agricole. La maximand, ou fonction objective à maximiser, consiste en une équation linéaire renfermant onze entreprises de cultures et trois d'élevage.
Maximiser:

$$R = \sum_{i=1}^{11} C_i X_i + \sum_{i=1}^3 d_i Y_i$$

où:

- C_i = le revenu monétaire net par hectare, provenant de l'entreprise agricole i^{ème} et exprimé en F.CPA.
- d_i = le revenu monétaire net tiré de la l'entreprise d'élevage i^{ème} et exprimé en F.CPA.
- X_i = nombre d'hectares de terre affectés à l'entreprise agricole i^{ème}.
- Y_i = nombre d'animaux du type i^{ème} gardé à l'exploitation pendant l'année (l'entreprise d'élevage de bovins correspond à deux têtes).

La maximisation de la fonction objective est soumise à un ensemble de trente-huit contraintes linéaires. Ces dernières comprennent les contraintes foncières pour chacun des quatre types de terre, une contrainte de main-d'oeuvre pour chacune des vingt-six quinzaines de l'année, sept contraintes imposées sur le niveau maximum de production permis et un niveau minimum de production. Les contraintes foncières s'appliquent uniquement à l'agriculture, étant donné que l'on assume que le bétail broute sur des terres communales. Elles s'énoncent de la façon suivante:

$$\sum_{i=1}^{11} t_{ij} X_i \leq b_j \quad j = 1, \dots, 4,$$

où:

t_{ij} = 1 lorsque la culture $i^{\text{ème}}$ peut être plantée sur le type de terre $j^{\text{ème}}$.
= 0 dans les autres cas (c'est-à-dire le riz est exclusivement cultivé sur les terres basses).
 b_j = la surface, en hectares, disponible pour le type de terre $j^{\text{ème}}$.

Les contraintes de main-d'oeuvre s'appliquent à l'agriculture et à l'élevage et sont représentées par:

$$\sum_{i=1}^3 v_{ij} X_i + \sum_{i=1}^3 m_{ij} Y_i \leq f_j \quad j = 1, \dots, 26,$$

où:

v_{ij} = le nombre d'heures de travail nécessaires à l'entreprise agricole $i^{\text{ème}}$, dans la quinzaine $j^{\text{ème}}$, pour produire un hectare de chaque culture.
 m_{ij} = le nombre d'heures de travail nécessaires dans la quinzaine $j^{\text{ème}}$ en ce qui concerne l'activité d'élevage $i^{\text{ème}}$ pour l'entretien d'un animal (ou d'une paire d'animaux, dans le cas des boeufs).
 f_j = le nombre total d'heures de travail disponibles dans un ménage pour la quinzaine j .

Les contraintes imposées aux niveaux maximums de rendement reflètent en fait qu'un certain facteur de production rare, autre que la main-d'oeuvre et la terre, est nécessaire à l'entreprise en question. Celles-ci s'énoncent de la façon suivante:

$$\sum_{i=1}^3 r_{ij} X_i + \sum_{i=1}^3 s_{ij} U_i \leq G_j \quad j = 1, \dots, 7,$$

où:

r_{ij} = 1 en cas de surface agraire limitée pour la culture $i^{\text{ème}}$.
= 0 dans les autres cas
 s_{ij} = 1 lorsque le nombre d'animaux du type $i^{\text{ème}}$ pouvant être élevé à l'exploitation est limité.
= 0 dans les autres cas
 G_j = Niveaux maximums de l'entreprise $j^{\text{ème}}$ ou des entreprises combinées.

et:

$$r_{ij} = 0 \text{ si } s_{ij} = 1$$

$$s_{ij} = 0 \text{ si } r_{ij} = 1 \text{ pour tout } i, j.$$

La contrainte minimale unique concerne la céréale principale: le mil. Elle assure qu'une surface minimum de terre (h) soit cultivée en mil:

||

$$\sum_{i=1} n_i X_i \leq h$$

i=1

où:

$$n_i = 1 \text{ si } X_i \text{ est un mélange de cultures comprenant du mil.}$$

$$= 0 \text{ dans les autres cas.}$$

Finalement, nous avons la catégorie habituelle des conditions de non-négativité:

$$X_i \geq 0$$

$$Y_i \geq 0 \text{ pour tout } i.$$

Le modèle de base n'inclut pas les interactions d'activité directes où l'exercice d'une activité entraîne l'augmentation de la valeur d'une autre. Nous citerons en exemple, l'augmentation des rendements engendrée par la quantité supplémentaire de fumier rendue disponible par l'élevage de bovins de case. Par souci de simplicité méthodologique, cet élément est incorporé directement dans la valeur de la fonction objective du gros bétail en tant que revenu monétaire de cette entreprise. Un autre exemple, serait les conséquences de la traction animale sur les besoins en main-d'oeuvre et les rendements agricoles qu'engendrerait l'élevage de bovins de case. Ce point sera traité en détail au chapitre dix, qui développe la méthodologie utilisée ici et au chapitre neuf.

Le capital n'est pas considéré explicitement comme une ressource à répartir entre les activités pour trois raisons. Premièrement, comme il a été vu au chapitre six, les membres de l'échantillon n'utilisent pour ainsi dire aucun produit commercial dans l'exécution des travaux agricoles. Deuxièmement, les contraintes imposées aux maximums de production ont le même effet qu'une contrainte financière lorsqu'il s'agit d'activités spécifiques. Prenons, par exemple, la surface maximum imposée aux cultures de légumes de saison sèche: la contrainte limite en fait la production de surface qu'il est possible d'irriguer manuellement. Si le paysan avait la possibilité de posséder une pompe--c'est-à-dire la possibilité matérielle et financière--il serait alors probablement nécessaire de réviser cette hypothèse. Pour le moment, les hypothèses formulées sont conformes aux objectifs d'un modèle d'application générale. Troisièmement, une contrainte financière toucherait probablement les travaux d'élevage. Le but de cet exercice est de montrer que les contraintes imposées à la main-d'oeuvre, seules, écartent la

possibilité d'élever des bovins de case. Dans la mesure où il en est ainsi, il serait excessif d'imposer une contrainte financière à l'élevage.

Le tableau du modèle de base (1) apparaît au Tableau 8.1. Les activités (ou entreprises) sont indiquées en haut de chaque colonne. Les valeurs des fonctions objectives (c_i , d_j) se trouvent directement au dessous de la dénomination de ces dernières. La colonne de l'extrême gauche indique la dénomination de chaque ressource utilisée ou autre contrainte imposée à la production. Les chiffres immédiatement à droite de ces dénominations représentent le niveau des ressources disponibles (b_j , f_j) ou les niveaux de la production (g_j) ne pouvant pas être dépassés. Le dernier élément de la colonne représente la contrainte minimale imposée à la production céréalière et selon laquelle il faut réserver au moins 2,43 hectares de terres à la culture mélangée comprenant du mil. Les chiffres formant le corps du tableau représentent les coefficients des intrants-extrants correspondant à t_{ij} , v_{ij} , m_{ij} , r_{ij} , s_{ij} , n_i , mentionnés ci-dessus. Le Tableau 8.2 donne la clef de chaque dénomination du modèle.

Les Activités et les Valeurs des Fonctions Objectives

Cette partie traite de l'agriculture et de l'élevage offerts par le modèle en tant que variantes de production agricole. La nature, l'échelle et les hypothèses fondamentales de chaque activité y sont examinées. Les valeurs des fonctions objectives dérivées pour un hectare de chacune des entreprises agricoles sont en général minimales. Cependant, elles sont basées sur une étude micro-économique sérieuse. L'estimation des coefficients pour l'élevage a tendance à être généreuse. Il en est ainsi en particulier des bovins, pour lesquels le revenu net d'un élevage de deux têtes de bétail a été intentionnellement surestimé. Le but est de donner aux entreprises d'embouche de bovins, fonctionnant sur une petite échelle, l'occasion de pouvoir être sélectionnées par les programmes optimaux. L'estimation pour les ovins et les caprins est intuitivement plausible quoique fondée sur très peu de données. Etant donné le manque de données adéquates à ce sujet, l'auteur a hasardé une estimation sur le coefficient pour les porcins. Les considérations fondamentales du choix des besoins en main-d'oeuvre de chaque activité et l'examen de la sensibilité des résultats par rapport aux coefficients sélectionnés seront traités plus loin dans ce chapitre.

Les Activités Agricoles et les Valeurs de la Fonction Objective. -- Cette partie secondaire examine les possibilités de choix entre diverses cultures offertes par le modèle, et la dérivation des coefficients de la fonction objective pour les entreprises agricoles.

Le choix entre diverses possibilités de cultures est déterminé par le type de mélange généralement cultivé sur les quatre variétés de terres identifiées au chapitre cinq. Le sorgho exige un terrain à la fois bien irrigué et relativement riche en contenu organique. La culture du sorgho s'en trouve donc limitée aux terres de case pendant la saison des pluies. Le sorgho est généralement mélangé avec du mil et du niébé. Les légumes, le maïs, le coton et le tabac sont également cultivés exclusivement sur les terres de case pendant la saison des pluies, étant donné que les terres villageoises ne sont pas suffisamment riches en substance nutritive et que les

TABEAU 8.1

MODELE 1. PROGRAMMATION LINEAIRE D'EXPLOITATION AGRICOLE DE TENEDOGO

		HCUSMS 37,700	NET VEG 145,000	MAIZE 20,800	CTNYEC 95,200	INVGRUT 19,500	INVQMP 23,600	RICE 39,800	ROOTS 135,000	DRY VEG 145,000	BUSHACP 23,000	BUSHAUT 37,700	SHIPQAT 1,100	PIG 1,750	2 STEERS 14,000
HOUSELD	0.75	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INVGLD	1.71	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
LOWGLD	0.29	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
BUSHLD	1.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
LABOR															
1	556	134	0	0	0	0	134	22	1	0	141	0	8	3	84
2	556	170	0	280	0	115	170	204	26	0	179	121	8	2	84
3	556	159	0	549	0	174	159	264	0	0	167	188	6	4	105
4	556	172	0	119	0	109	172	327	10	0	181	114	6	9	105
5	556	146	53	589	67	216	146	380	16	0	153	227	6	12	105
6	556	157	6	392	6	293	157	355	91	0	165	308	6	6	105
7	556	105	231	200	293	142	105	283	259	0	110	149	6	7	105
8	556	86	875	38	1,100	102	86	171	256	0	90	107	6	6	105
9	556	85	88	74	88	29	85	31	42	0	89	30	6	10	105
10	556	27	277	0	10	17	27	40	66	0	28	18	6	8	105
11	556	5	235	0	264	22	5	45	300	0	5	23	6	2	105
12	556	28	201	0	88	106	28	127	313	0	29	111	6	9	105
13	556	32	109	0	792	265	32	114	175	0	34	278	6	9	105
14	554	176	0	0	378	329	176	194	101	78	185	345	6	13	105
15	556	94	0	0	110	38	94	31	106	104	99	40	4	6	105
16	556	8	0	0	1,144	3	8	4	98	174	8	3	4	8	105
17	556	0	0	0	440	0	0	0	215	398	0	0	4	14	5
18	511	0	0	0	440	0	0	0	118	454	0	0	4	9	35
19	505	0	0	0	220	0	0	0	62	450	0	0	4	9	35
20	495	0	0	0	0	0	0	0	30	335	0	0	4	7	35
21	450	0	0	0	0	0	0	0	53	391	0	0	5	9	35
22	471	0	0	0	0	0	0	0	20	416	0	0	6	6	84
23	425	1	0	0	0	0	1	0	4	303	1	0	7	2	84
24	455	3	0	0	0	0	3	0	0	386	3	0	8	8	84
25	424	8	0	71	0	0	8	0	0	291	8	0	8	8	84
LABOR	26	368	21	0	69	0	0	21	0	37	22	0	8	4	84
MAXV	0.096	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAXCT	0.244	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAXRT	0.19	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
MAXDV	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
MAXSG	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
MAXPG	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
MAXBO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MINPD	2.43	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0

208

TABLEAU 8.2
CLEFS DES DENOMINATIONS DU TABLEAU DE BASE

<u>COMPOSANT</u>	<u>DENOMINATIONS</u>	<u>ARTICLE</u>
<u>Entreprises agricoles</u>	HOUSMS	Mil, sorgho et niébé (cultivés sur les HOUSLD)
	WET VEG	Légumes de saison des pluies (cultivés sur les HOUSLD)
	MAIZE	Maïs (cultivé sur les HOUSLD)
	CTNTBC	Coton et tabac (cultivés sur les HOUSLD)
	INVGNT	Arachide de terres villageoises (cultivés sur les INVGLD)
	INVMCP	Mil et niébé cultivés sur les terres villageoises (cultivés sur les INVGLD)
	RICE	Riz (cultivé sur les LOWLAND)
	ROOTS	Tubercules féculentes (cultivées sur les LOWLAND)
	DRY VEG	Fruits et légumes de la saison sèche (cultivés sur les LOWLAND)
	BUSHMCP	Mil et niébé des champs de brousse (cultivés sur les BUSHLD)
	BUSHNUT	Arachide des champs de brousse (cultivée sur les BUSHLD)
<u>Entreprises d'élevage</u>	SHPGAT	Ovins et caprins (1 animal)
	PIG	Porcins (1 animal)
	2 STEERS	Boeufs adultes (2 animaux)
<u>Ressources foncières</u>	HOUSLD	Terre de case
	INVGLD	Terre de village
	LOWLD	Terre des bas-fonds
	BUSHLD	Terre de brousse

COMPOSANT	DENOMINATIONS	ARTICLE
<u>Ressources de main-d'oeuvre</u>	LABOR 1	Main-d'oeuvre par quinzaine, à partir du 9 mai 1976 (pour la correspondance entre les quinzaines et les dates du calendrier voir Tableau 3.1, page 66).
	↓	
	LABOR 26	
<u>Niveaux de production maximums</u>	MAXMV	Surface agraire maximum (terre de case) qui convient à la fois au maïs et aux légumes de la saison des pluies).
	MAXCT	Surface agraire maximum (terre de case) qui convient au coton et au tabac.
	MAXRT	Surface maximum de terres de bas-fonds qui convient aux tubercules féculentes pendant une saison.
	MAXDV	Surface maximum de bas-fonds appropriée à l'irrigation manuelle des fruits et légumes de la saison sèche.
	MAXSG	Maximum d'ovins et de caprins pouvant être gardés sans varier les coefficients de la main-d'oeuvre et l'hypothèse selon laquelle aucune terre n'est requise.
	MAXPG	<u>Ibid.</u> pour les porcins
	MAXBO	<u>Ibid.</u> pour les bovins
	<u>Niveaux de production minimums</u>	MINFD

bas-fonds sont inondés. Les champs de brousse sont habituellement moins fertiles que les terres de case et trop éloignés de la concession pour convenir à l'entretien et la surveillance de cultures de grande valeur qui nécessitent un apport de main-d'oeuvre élevé. Ainsi, il est possible de cultiver, sur les terres de case disponibles des mélanges de cultures comprenant du mil, du sorgho et du niébé; des légumes de saison des pluies, du maïs ou encore du coton et du tabac.

Suivant les méthodes usuelles des membres de l'échantillon, l'emploi des terres de village dans le modèle est limité soit au mil et niébé soit à l'arachide. Ces deux mélanges de cultures poussent bien sur les sols moins fertiles mais mieux irrigués des hautes terres. Les cultures qui ont besoin de beaucoup d'eau et de sols riches en contenu organique sont cultivées sur les terres de bas-fonds. C'est dans ces régions que se trouvent les seuls champs permettant de récolter bien après la fin de la saison des pluies, étant donné que la nappe aquifère est près de la surface et qu'il est possible d'irriguer à la main. Donc, dans le modèle, les terres basses peuvent être réservées à la culture du riz, des tubercules féculents¹ ou des fruits et légumes de saison sèche. Tout comme les terres de village, les champs de brousse sont exclusivement réservés à la culture du mil associé au niébé et à la culture de l'arachide.² Etant donné que l'exploitation des champs de brousse requiert une main-d'oeuvre sensiblement plus élevée que celle des champs de village, à cause des déplacements, ces deux activités sont considérées séparément.

Le Tableau 8.3 donne le calcul du revenu net par hectare de chaque entreprise agricole du modèle de base effectuée d'après les données sur les prix et rendements extraites du chapitre précédent. Les prix correspondent aux prix courants de l'époque de la récolte à Tenkodogo, comme l'indique le Tableau 7.12. Les rendements correspondent aux rendements moyens pour chacune des cultures d'une combinaison donnée, cultivée sur un type de terrain déterminé selon les données du Tableau 7.6. Les résultats du Tableau 8.3 donnent les coefficients pour les entreprises agricoles dans le programme linéaire.

Entreprises d'Élevage.-- Trois entreprises d'élevage sont incorporées dans le modèle de base, à savoir l'élevage des ovins et des caprins, celui des porcins et celui des bovins. La volaille n'est pas incluse faute de données convenables concernant les besoins en main-d'oeuvre. De plus, la contrainte principale imposée au développement de la production de volaille dans les régions tropicales est très probablement d'ordre financier (Weitz, 1971, p: 63). Dans ce contexte, la production de volaille est considérée comme une activité résiduelle qui dépend des moyens financiers d'un ménage, et qui peut donc vraisemblablement être exclue d'un modèle d'allocation de terres et de main d'oeuvre dans

¹Le manioc et l'igname sont normalement cultivés en sillons élevés, pour garder les tiges et les feuilles au-dessus du niveau de l'eau pendant la saison des pluies.

²De temps en temps, le sorgho est cultivé dans les champs de brousse, mais ceci est rare à Tenkodogo et donc exclu du modèle.

TABLEAU 8.3
CALCUL DU REVENU PAR HECTARE DE CHACUNE DES
ENTREPRISES AGRICOLES DU MODELE DE BASE

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)			
Entreprise agricole	Cultures Individuelles	Type de terrain	Rendement moyen (kg/ha)	Prix (F.CFA/kg)	Valeur d'un hectare de culture individuelle (F.CFA/ha)	Revenu net d'un hectare de chaque entreprise agricole (F.CFA/ha)	Dénomination des entreprises			
Sorgho rouge, mil et niébé	Sorgho rouge, mil et niébé	Terres de case	584	19	11.096	37.700	HIOUSMS			
			343	34	11.662					
			713	21	14.973					
Légumes de la saison des pluies	Tomates Piment Gombo	"	4.000	40	160.000	145.000	MET VEG			
			Maïs	Maïs	"	650	32	20.800	20.300	MAIZE
			Coton et tabac	Coton Tabac	"	400 400	33 200	13.200 80.000	93.200	CTWIBC
Arachide du village	Arachide Voandzèia S.	Terres de village	346	46	15.916	19.500	INVGNUT			
			180	20	3.600					
Mil et niébé du village	Mil Niébé	Terres de village	280	34	9.520	23.600	INVGMCP			
			672	21	14.112					
Riz	Riz	Terres basses	561	71	39.831	39.800	RICE			
Tubercules féculents	Ighame Manioc	" "	3.000	45	135.000	135.000	ROOTS			
			8.000	20	160.000	145.000	DRY VEG			
Fruits et légumes de la saison sèche	Manques Oignons	" "	8.000	20	160.000	145.000	DRY VEG			
			273	34	9.282	23.000	BUSHMCP			
Mil et niébé des champs de brousse	Mil Niébé	Terres de brousse	652	21	13.692					
			Arachide des champs de brousse	Arachide	"	820	46	37.720	37.700	BUSHNUT

SOURCES: (a) L'unité de base pour laquelle il est possible d'obtenir des données sur la main-d'oeuvre, la terre et les rendements.
(b) Ceci couvre pour ainsi dire toutes les cultures entreprises par les membres de l'échantillon.
(c) D'après le classement du chapitre cinq.
(d) D'après le chapitre sept, Tableau 7.6, selon l'activité agricole et le type de terrain.
(e) D'après le Tableau 7.12 du chapitre sept.
(f) = (d) x (e)
(g) = somme de (f) pour chaque entreprise agricole.

(h) en tête du Tableau 8.1.
(i) Suppose qu'un maximum de 15.000 F.CFA par hectare est dépensé en semences, insecticides, seaux à eau, main-d'oeuvre embauchée pour la cueillette des légumes, etc. En fait, il est probable que les dépenses réelles étaient inférieures à ce chiffre, étant donné que l'utilisation de produits achetés dans le commerce est peu élevée.

de petites exploitations agricoles. Un modèle plus complet inclurait également l'entretien des ânes et des chevaux. Il en est autrement ici, ceci faute d'évidences concernant les bénéfices de cette entreprise et par souci de simplification.

Les ovins et caprins sont inclus dans la même activité, étant donné la taille relativement peu importante du troupeau d'un ménage moyen.¹ Dans les régions situées plus au nord de la Savane et du Sahel, ces deux activités doivent être considérées séparément. En effet, les troupeaux ménagers y sont probablement plus importants, ainsi que la taille des animaux individuels. Les besoins en main d'oeuvre pour les moutons et les chèvres diffèrent sensiblement, étant donné que ces dernières ont tendance à s'éloigner du village lorsqu'elles ne sont pas attachées à un piquet. Les porcins sont inclus en tant que variante de production, étant donné qu'il est très intéressant d'élever des animaux qui supportent bien le climat et présentent une aptitude exceptionnelle à transformer les déchets végétaux en viande vendable.²

L'élevage de bovins inclus dans le modèle de base est désigné par l'expression "2 STEERS" (2 boeufs). Les besoins en main-d'oeuvre correspondent aux estimations effectuées pour l'exploitation de deux têtes (de bétail) mâles ou femelles à l'exclusion de la traite. Le coefficient de la fonction objective est fixé à un niveau suffisamment élevé pour couvrir le cas de deux vaches laitières ou celui de deux boeufs élevés à la fois pour la traction animale et pour l'embouche jusqu'à l'âge de six ans auquel ils seront vendus.³ Dans le premier cas, le supplément de main-d'oeuvre nécessaire à la production et à la commercialisation du lait n'entre pas en ligne de compte, ce qui fait paraître cette activité plus avantageuse qu'elle ne l'est en réalité. Ceci est analogue à l'interprétation opérationnelle tendancieuse concernant la construction du modèle qui favorise l'élevage par rapport à l'agriculture. Dans le second cas, l'activité correspond à celle recommandée par les défenseurs de l'intégration de l'agriculture et de l'élevage dans la Savane ouest-africaine. Cette entreprise implique l'achat de jeunes mâles d'environ deux ans, habitués à la traction animale à l'âge de trois ou quatre ans et vendus en boucherie à peine après avoir atteint leurs six ans. Cette stratégie est considérée à la fois comme un moyen d'augmenter la rentabilité de l'embouche de jeunes animaux dans les régions plus humides et d'accroître la rentabilité de la traction animale (Robinet, 1972; Tacher, Lachaux et Nicolas, 1969). Le modèle de base n'inclut pas les conséquences de la traction animale sur les rendements et les besoins en main-d'oeuvre, à la différence du modèle plus développé du chapitre dix. Ainsi, l'élevage de bovins dans le modèle de base correspond au cas où l'exploitant ne peut se procurer le matériel de traction ou ne peut se permettre financièrement de l'acheter, ou encore juge tout simplement qu'il ne vaut pas la peine d'embaucher un supplément de main-d'oeuvre pour la traction animale, même si l'augmentation des rendements est considérable et l'obtention des animaux possible. L'option des bovins dans le modèle équivaut aux projets d'embouche

¹Selon le chapitre 6, ils sont inférieurs à huit animaux.

²Voir note 1, page 82.

³Comme nous allons le démontrer très prochainement.

petits exploitants et/ou aux entreprises laitières.¹

Dérivation de la Valeur de la Fonction Objective pour les Bovins. -- Le coefficient de la fonction objective pour les bovins est fixé à la valeur la plus élevée que l'auteur ait pu dériver des données existant dans la documentation, ou des calculs effectués au chapitre six, ou encore d'une combinaison quelconque de ces deux méthodes. La valeur de 14.000 F.CFA qui a été sélectionnée est une estimation du montant maximum du profit annuel net, lorsque deux têtes de bétail sont élevées par le paysan (au lieu d'être confiées aux pasteurs) quelque soit le but poursuivi, à l'exception de la traction animale, pendant une année. Il ne faut pas confondre ceci avec le bénéfice net tiré de l'élevage per se des bovins, examiné au chapitre six. Ce dernier concerne le taux de rentabilité du capital investi dans l'exploitation bovine. Les bovins rapportent un bénéfice à l'exploitant, qu'ils soient gardés sur l'exploitation ou confiés aux pasteurs. D'un autre côté, le coefficient du modèle de base représente le revenu supplémentaire maximum que l'exploitant pourrait obtenir en élevant ses bovins lui-même plutôt que de les confier aux Peuls. Le modèle suppose que le ménage possède déjà deux têtes de bétail.² Ainsi, aucune contrainte financière n'entre en jeu dans le choix de l'introduction de l'élevage bovin dans les exploitations (dans le cadre du modèle). Il n'est question que de l'apport supplémentaire de main-d'oeuvre en échange d'une augmentation du revenu.

Les revenus supplémentaires que l'élevage de vaches laitières à l'exploitation rapporte aux exploitants consiste dans l'usufruit du lait et du fumier qui reviendrait sans cela aux pasteurs. Les bénéfices supplémentaires tirés de l'exploitation de deux bovins de case mâles consistent dans l'usufruit du fumier et l'absence de petits cadeaux que selon la coutume, les exploitants doivent offrir aux Peuls ainsi qu'une amélioration de l'embouche des animaux destinés à être vendus pour leur viande. Conformément au chapitre six et aux résultats énoncés dans Delago (1977), nous supposons que les autres bénéfices tirés de l'élevage de bovins, tels que les veaux, reviennent aux propriétaires qu'ils gardent les bêtes eux-mêmes ou qu'ils les confient aux pasteurs vivant à l'extérieur du village.

Le Tableau 6.5 du chapitre six contient des données sur le flux des avantages annuels anticipés concernant le lait et le fumier produits par une vache. Le profit annuel moyen anticipé pour deux vaches s'élève à 5.142 F.CFA (chapitre 6, p: 155). Tous bénéfices subsidiaires, tels que ceux qui proviennent de la supériorité des soins dont jouissent les veaux lorsque le propriétaire s'en occupe lui-même, sont vraisemblablement inclus dans le coefficient de 14.000 F.CFA du modèle de base.

¹Lorsqu'il s'agit d'un élevage mixte de vaches laitières et de bêtes de boucherie, le coefficient de la prochaine sous-section demeure valide, étant donné que les accroissements de poids spectaculaires énoncés dans cette partie ne s'appliqueraient pas aux vaches en période de lactation.

²Nous avons vu, au chapitre six, que les ménages possédaient en moyenne entre une et deux têtes de bétail.

La valeur de la quantité de fumier récupérable produit par un boeuf est estimée à 1.300 F.CFA au chapitre six (p. 149). Souvent, les pasteurs Peuls reçoivent un don annuel de 500 F.CFA par tête de bétail mâle (ceux-ci ne produisant pas de lait) (Delgado, 1977). Ainsi, le revenu supplémentaire maximum obtenu lorsque les deux têtes de bétail mâles sont élevées par le paysan (sans traction animale) au lieu d'être confiées aux pasteurs s'élève à 3.600 F.CFA.¹

Lorsque les boeufs ne sont pas employés pour le labourage, le but principal de l'élevage des animaux de case est la production des bovins plus lourds et plus gras. Cette étude utilisera les estimations les plus généreuses qui existent dans la documentation pour dériver les bénéfices de l'embouche des bovins de case, vs l'élevage Peul, sur une période d'un an. Pour prédisposer davantage encore l'analyse en faveur de cette activité, l'étude suppose qu'aucune des augmentations des valeurs enregistrées dans les données de la station expérimentale n'est attribuée à la vente d'animaux plus vieux plutôt que plus gras.² En outre, les chiffres obtenus pour les années antérieures à 1976 sont exagérés au taux généreux composé annuellement de 11,5%.³ Les résultats sont ajoutés aux estimations des bénéfices tirés du fumier et aux économies effectuées sur l'absence des dons aux pasteurs. Les calculs apparaissent au Tableau 8.4. Les estimations maximums, basées sur les conditions telles qu'elles existent en station expérimentale avec pâture abondante et vente assurée à Dakar, s'élèvent au total de 14.000 F.CFA. Ce chiffre servira de coefficient pour l'entreprise des "2 STEERS" (deux boeufs). Il est à noter que ce chiffre surestime considérablement les avantages que représente l'exploitation de bovins de case dans la zone de recherche, selon l'opinion du chercheur. Ceci est conforme à la méthodologie pro-bovins employée tout au long de cette étude.

Dérivation des Valeurs de la Fonction Objective pour les Ovins et les Caprins ainsi que pour les Porcins.-- Il est difficile de déterminer avec précision les valeurs de la fonction objective pour les ovins/caprins et les porcins, faute de données. Les bénéfices annuels tirés de l'exploitation du petit bétail vs celle des bovins sont calculés en fonction de la valeur supplémentaire acquise par les animaux embouchés pendant une année sur la pâture disponible à Tenkodogo. Le coefficient pour les moutons et les

¹A l'exclusion de l'accroissement supplémentaire de poids attribuable à la supériorité du régime de l'exploitation agricole. Comme nous le verrons plus tard, le coefficient choisi couvre ceci également.

²Il est évident que cette hypothèse, formulée seulement pour pouvoir réfuter l'argument plus facilement, n'est pas soutenable. L'exploitant tire profit de l'accroissement du poids des animaux attribuable au vieillissement que le bétail soit exploité par lui-même ou confié aux Peuls.

³Ceci repose sur le taux annuel moyen composé de l'augmentation du prix de la viande à Ouagadougou qui s'élevait à 11,5% entre 1969 et 1976. L'analyse assume un prix de 117 F.CFA par kilogramme (non désossé) en 1969 (RHV, MDR, B.A.I.S.E., 1975) et de 280 F.CFA en 1976 (Herman, 1977).

chèvres est estimé à 1.100 F.CFA par tête. Le chiffre correspondant pour les porcins est égal à 1.750 F.CFA. Il n'est pas tenu compte de la valeur supplémentaire probable qui reviendrait aux propriétaires de moutons, chèvres ou porcins en cas de naissance de jeunes animaux.¹

Ce chiffre, en ce qui concerne les moutons et les chèvres, est dérivé des données de 1972 sur le Sénégal présentées par M'Bodji (1973, p: 267). Il cite des expériences où le petit bétail était nourri de tiges et de chaumes d'arachide et de niébé, ce qui permit d'obtenir un revenu moyen net de 700 F.CFA par tête pour l'année en question. Selon le taux moyen annuel d'inflation de 11,5% pour les prix de la viande (de boeuf), le chiffre obtenu est de 1.100 F.CFA pour 1976. Ce chiffre semble intuitivement acceptable en tant que coefficient de la fonction objective représentant les bénéfices annuels, étant donné que le prix de vente d'un mouton ou d'une chèvre de trois ans variait entre 3.000 et 4.000 F.CFA en 1976 à Tenkodogo.

Le coefficient pour les porcins repose sur les estimations de paramètres de production fondamentaux, pour la Haute-Volta, qui ne sont pas concluants. Le chiffre de 1.750 F.CFA par animal obtenu pour le revenu annuel net est, au mieux, faible, étant donné l'absence de données réelles. La dérivation du coefficient (voir Tableau 8.5) ne fait qu'éclaircir les hypothèses fondamentales. Le chapitre suivant contient une étude de sensibilité détaillée de tous les coefficients.²

Disponibilité et Besoins en Ressources

Cette partie examine la quantité de terres et de main-d'oeuvre disponibles pour l'agriculture et l'élevage dans le modèle, et les besoins en ressources nécessaires à la production d'une unité de chaque activité. Le modèle inclut 2,75 hectares de terre répartis entre trois catégories de sols. La quatrième catégorie de sol, celle des champs de brousse, n'est pas limitée. L'effectif de la main-d'oeuvre fournit un maximum de 556 heures par quinzaine pendant la saison agricole.³ La disponibilité de la main-d'oeuvre pour les travaux de l'agriculture ou de l'élevage diminue après décembre. En effet, dès la venue de la saison sèche, les tâches extra-agricoles et les travaux ménagers nécessitent plus d'attention. Les besoins bi-mensuels en main-d'oeuvre, en ce qui concerne l'agriculture,

¹La raison en est que mettre à bas empêche probablement l'accroissement de poids rapide sur lequel repose la réalisation du coefficient de la fonction objective. Dans tous les cas, ces chiffres sont intentionnellement faibles par rapport aux valeurs concernant les bovins, ceci dans le but de favoriser ces derniers.

²Le résultat donné au Tableau 8.5 doit être interprété comme l'hypothèse de l'auteur la plus proche du coefficient exact. Le montant réel des bénéfices tirés de l'exploitation de porcins à petite échelle et en Savane est une question qui n'a pas encore été résolue.

³Pour un ménage moyen de "5,22 travailleurs", ceci correspond à 53 heures 1/4 par semaine et par personne disponible pour les travaux d'agriculture et d'élevage.

TABLEAU B.4

CALCUL DES BÉNÉFICES MAXIMUMS TIRES DE L'EMBOUCHE DE DEUX BOEUFIS DE CASE PENDANT UN AN
(PRIX DE 1976 ET CONDITIONS DE STATION EXPERIMENTALE)

(a) Source des estimations	I Serres (1973)	II Sarniguet (1973)	III Lhoste (1973)	IV M'Bodji (1973)
(b) Type de données:	Moyenne des essais pour 1970 et 1972 à Madagascar	Moyenne des essais en 1963 et 1966 au Soudan	Estimations pour le Cameroun d'après les données de 1973 (La meilleure de trois estimations)	Moyenne enregistrée à partir des données pour le Sénégal ("2500-5000 F.CFA par tête") (1973)
(c) Revenu net annuel par tête, tiré de l'embouche (exprimé en F.CFA).	-1.088	1.800	3.560	3.750
(d) Même chose pour deux têtes	-2.176	3.600	7.120	7.500
(e) Conversion en F.CFA de 1976	-3.363	7.713 ^h	9.870	10.396
(f) Economies réalisées (usufruit du fumier et suppression des dons aux pasteurs) exprimées en F.CFA 1976.	3.600	3.600	3.600	3.600
(g) Revenu supplémentaire net tiré de l'exploitation agricole de deux têtes de bétail exprimé en F.CFA 1976 (arrondi à la centaine la plus proche)	200	11.300	13.500	14.000

^a I.E.M.V.T. (1973). Il s'agit des comptes rendus d'un colloque sur les données actuelles en la matière.

^b Les résultats réels sont basés sur des données effectives; conditions de station expérimentale.

^c en F.CFA de l'année de l'expérience.

^d = (c) x 2.

^e Selon un taux annuel de 11,5% pour l'augmentation du prix de la viande à Ouagadougou, 1969-1976 (RHV, MDR, B.A.I.S.E., 1975; Herman, 1977)

^f Voir texte.

^g = (e) + (b)

^h En supposant que les prix étaient stables au cours de l'année 1969, ce qui correspond approximativement à la réalité.

TABLEAU 8.5

DERIVATION DU REVENU ANNUEL NET PAR TETE DE PORC PRODUIT

Désignation	(F.CFA)
Prix de vente au producteur ^a , quinze mois (poids carcasse = 40 kg) ^b	6.000
<u>Coûts</u>	
Prix d'achat ^a , trois mois (poids carcasse = 16 kg) ^c	-2.150
Taxe ^d	- 100
Net, coût du fourrage exclu	3.750
Sorties monétaires des herbes et buissons ^e	-0-
1/2 kg/jour de supplément de son de brassage séché x 365 jours x 11. F.CFA/kg. ^f =	2.000
	1.750 F.CFA

^a Le prix d'achat au producteur pour 1 kg de carcasse s'élevait environ à 150 F.CFA/kg à Tenkodogo en 1976.

^b Le poids de carcasse de 40 kg est tiré de S.E.D.E.S., Recueil Statistique, 1975, p: 313.

^c Ceci suppose que l'animal atteint les 2/5 de son poids de carcasse dans les trois premiers mois (voir Williamson et Payne, 1959, pages 321-22).

^d Données du bureau sur le terrain de l'ORD de Tenkodogo.

^e Le "coût" de ces denrées est compris dans le temps de travail de la main-d'oeuvre. La taille de la ration est un chiffre moyen extrait de Williamson et Payne, 1959, p: 329.

^f L'hypothèse principale est que l'exploitant peut obtenir des suppléments de nourriture proportionnés à l'accroissement de poids présumé pour 2.000 F.CFA par an et par animal. En fait, rien ne le prouve en ce qui concerne la région de Tenkodogo. Le chiffre de 1.100 F.CFA par sac de 100 kg représente le prix du résidu sec à la brasserie de Ouagadougou. Dans l'échantillon, les producteurs de Tenkodogo employaient le son résiduel du brassage de la bière de mil qu'ils obtenaient grâce à leurs liens de famille avec le fabricant de bière.

sont extraits du chapitre quatre (pages 97 à 108). Le manque d'interchangeabilité de la main-d'oeuvre au cours de diverses quinzaines -- contenu implicitement dans la méthodologie de programmation linéaire -- est quelque peu justifié par la rigidité des contraintes d'ordre chronologique inhérentes aux activités agricoles. Les besoins en main-d'oeuvre bi-mensuels pour l'élevage sont également établis d'après les résultats du chapitre quatre (pages 108 à 116). Le calcul des besoins en main-d'oeuvre par tête de bétail comporte une difficulté inhérente due aux économies d'échelle de l'élevage. Alors que les coefficients pour les bovins et porcins se rapportent en grande partie à une main-d'oeuvre adulte transférable à la production agricole, la main d'oeuvre affectée aux ovins et caprins comprend principalement des enfants employés à des tâches faciles. Les estimations de la main-d'oeuvre employée à l'élevage des moutons et des chèvres contenues au chapitre quatre ont, conséquemment, été révisées et diminuées pour permettre la comparaison avec la main-d'oeuvre consacrée aux travaux agricoles (pénibles).

Disponibilité Foncière.-- Les surfaces arables disponibles dans le modèle de base sont des moyennes de valeurs ménagères établies à partir des données concernant l'ensemble des échantillons Mossi et Bisa, et exposé au Tableau 5.7. du chapitre cinq (p: 130). La surface totale des champs de village est égale à 1,71 hectares, le maximum de champs de bas-fonds permis s'élève à 0,29 hectares et la surface de terres de brousse disponible pour les cultures était originellement fixée à 1,10 hectares. Après que les premiers calculs aient été effectués, cependant, aucune limite n'a été imposée à la surface des terres de brousse, conformément à la théorie selon laquelle ces champs sont disponibles sur demande.¹ Ainsi le modèle postule que 2,75 hectares de terre limitée de types divers et une surface illimitée de champs de brousse soient disponibles.

Etant donné que les animaux paissent sur les terres communales, le bétail est donc supposé n'avoir besoin d'aucune des terres appartenant aux exploitants. Ainsi, les limites imposées à la disponibilité des terrains n'affectent pas l'élevage, étant donné qu'il n'est pas tenu compte du désavantage économique externe impliqué par l'utilisation des terres communales comme pâturages. Bien qu'un ménage en équilibre partiel puisse jouir d'un pâturage illimité à proximité du village, il est clair qu'il en est autrement lorsque tous les ménages décident d'élever du bétail. Ainsi, un modèle construit dans le but de soutenir une politique de développement de l'élevage devrait considérer le prix virtuel de l'utilisation des terrains en pâturages. Dans le cadre de cette étude, il suffit de ne pas tenir compte de cette question et de poursuivre comme si la terre utilisée en pâturages était gratuite, même si un certain nombre d'heures de travail est nécessaire pour mener le bétail aux pâturages communaux de plus en plus éloignés du village.

¹ Il s'agit d'attribuer un chiffre relativement élevé à la quantité de champs de brousse disponible, disons 5 hectares. En fait, les terres de brousse n'ont jamais été complètement utilisées (au delà de 1,10 hectares), ainsi le relâchement de la contrainte n'affecta pas les résultats.

Disponibilité de la Main-d'Oeuvre:-- L'estimation du nombre d'heures de travail disponibles chaque quinzaine pour l'exploitation modèle est établie d'après des moyennes effectuées sur les quarante et une exploitations de l'échantillon. En ce qui concerne la disponibilité de la main-d'oeuvre dans ce contexte, il s'agit de refléter en justes proportions les variations du nombre d'heures disponibles pour les travaux consacrés à l'agriculture et à l'élevage sur l'ensemble des quinzaines. Suivant l'examen du chapitre quatre, la totalité de la main-d'oeuvre ménagère, y compris les travailleurs invités et embauchés, est répartie en cinq secteurs; à savoir: l'agriculture, l'élevage, les tâches domestiques, les travaux extra-agricoles et les activités sociales (pages 93-96).

Pour être complet, un modèle d'exploitation devrait comprendre une entreprise extra-agricole composée qui tirerait son revenu de l'utilisation du capital et de la main-d'oeuvre. La poterie, le tissage, le menu commerce et le brassage de la bière sont les principaux exemples des types d'activités extra-agricoles auxquelles se livrent les membres de l'échantillon dans leur village. Cette variante, en ce qui concerne l'affectation des effectifs, n'est pas incluse dans le modèle comme entreprise pour deux raisons. Premièrement, les bénéfices appropriés pour une affectation de main-d'oeuvre donnée restent dans le doute. Deuxièmement, et c'est là le point le plus important, les membres de l'échantillon consacrent normalement très peu de temps à d'autres activités pendant la période de croissance des cultures (voir Schéma 4.2, p. 92). C'est la période de pointe d'utilisation de la main-d'oeuvre, donc l'époque la plus sujette aux problèmes d'utilisation de cette dernière.

Au contraire, l'approche utilisée dans le modèle de base considère les tâches extra-agricoles et domestiques comme des entreprises dont les besoins en effectifs diffèrent, mais restent prévisibles pour chaque quinzaine de l'année, et atteignent leur maximum pendant la saison sèche. Ceci présume qu'il y a toujours, pour un ménage d'une taille donnée, un certain nombre de travaux d'"entretien" extra-agricoles et domestiques à effectuer, mais que ceux-ci peuvent soit être ajournés jusqu'à la saison sèche, soit être effectués d'un seul coup à cette époque. Dans le premier cas, nous citerons en exemple la réparation des outils et les travaux de construction. Dans le second cas, nous citerons l'approvisionnement en eau à une époque où il est nécessaire d'aller la chercher très loin lorsque les puits tarissent, et le ramassage du bois sec avant l'arrivée de la prochaine saison des pluies. Il est possible d'effectuer rapidement de nombreuses tâches domestiques et extra-agricoles pendant la période de pointe d'utilisation de la main-d'oeuvre de juillet, mais seulement à condition de ralentir le rythme en mars; ceci s'applique par exemple à l'éducation des enfants, à la préparation des repas et aux réparations urgentes en cas de fuite dans les toitures.

Ainsi, le nombre d'heures de travail disponibles par exploitation agricole pour les travaux consacrés à l'agriculture et à l'élevage atteint son maximum pendant la période de croissance mais diminue ensuite. Ceci est particulièrement apparent lorsque la saison des grandes chaleurs commence, au début d'avril. Ce procédé utilisé pour dériver le nombre exact d'heures de travail disponibles pour les travaux agricoles et d'élevage d'une quinzaine (f_j) se base sur les moyennes par ménages exposées au Schéma 4.2 (page 92).

$$f_j = \min_j \begin{cases} \text{Max}_j (C_j + L_j) \\ T_j - (N_j + D_j) \end{cases}$$

où

$$T_j - (N_j + D_j) = C_j + L_j + S_j$$

et

C_j = total des heures de travail (y compris celles de la main-d'oeuvre invitée et embauchée) consacrées, par ménage, aux cultures.

L_j = total des heures de travail consacrées, par ménage, à l'élevage du bétail.

S_j = total des heures consacrées, par ménage, aux activités sociales.

N_j = total des heures de travail consacrées, par ménage, aux tâches extra-agricoles.

D_j = total des heures de travail consacrées, par ménage, aux tâches domestiques.

T_j = total des heures consacrées, par ménage, à toutes activités et occupations.

Selon ce qui précède, la disponibilité de la main-d'oeuvre pour l'agriculture et l'élevage dans la quinzaine j est égale soit au maximum d'heures consacrées à ces derniers au cours de n'importe quelle quinzaine de l'année, soit au total des heures de travail disponibles dans la quinzaine j une fois que les tâches domestiques et extra-agricoles ont été accomplies, quelque soit le plus petit.

Ceci implique que les travailleurs de l'exploitation modèle ne peuvent consacrer plus d'heures à l'agriculture et à l'élevage, par quinzaine, que ne le faisait un ménage moyen pendant la période annuelle d'utilisation maximum de la main-d'oeuvre. D'un autre côté, le modèle de l'exploitation peut être limité à un nombre d'heures inférieur au nombre maximum. Il en serait ainsi pour chaque quinzaine j où la somme des activités agricoles et d'élevage ainsi que des occupations sociales est inférieure au maximum annuel de l'exploitation moyenne. Ceci serait le cas lorsque les entreprises extra-agricoles et domestiques sont relativement élevées pour une quinzaine donnée.

La colonne de gauche du Tableau 8.1 montre ce procédé a pour résultat de fixer l'effectif de la main-d'oeuvre de l'exploitation modèle à 556 heures par quinzaine pour les périodes de 1 à 16.¹ Ceci correspond au maximum de main-d'oeuvre affectée à l'agriculture et à l'élevage pendant la période cinq (du 4 au 17 juillet) dans une exploitation moyenne. Après la mi-décembre,

¹Ceci correspond à la saison agricole qui va du 9 mai au 18 décembre 1970. La quinzaine 14, où il manque deux heures, est la seule exception.

les heures disponibles pour ces deux activités diminuent régulièrement au fur et à mesure que la saison sèche avance.

L'implication de ce procédé est de fournir au modèle un effectif de main-d'oeuvre abondant. Il est admis que les membres d'un ménage travaillent au rythme de la période annuelle de travail maximum d'une exploitation moyenne pendant toute la saison agricole. Ce rythme ne peut, en fait, être soutenu que pour un petit nombre de quinzaines. Le modèle suppose implicitement que la totalité du temps consacré aux activités sociales dans une exploitation moyenne peut être consacré à l'agriculture et à l'élevage, pourvu que le nombre d'heures de travail n'excède pas le maximum annuel de l'exploitation moyenne. En fait, il se peut que les activités sociales ne soient pas aussi élastiques qu'il est supposé, étant donné que certaines pratiques sociales (rendre visite aux beaux-parents) peuvent être considérées comme des nécessités absolues par les exploitants. Ceci a au moins pour conséquence finale de réduire plutôt que d'augmenter les problèmes de disponibilité de main-d'oeuvre annuels dans le modèle. Ceci revient au même que d'essayer de démontrer que, même lorsque les hypothèses sont favorables à l'élevage, de tels problèmes de main-d'oeuvre rendent impossible la réalisation, à l'exploitation, de l'élevage.

Besoins en Ressources pour l'Agriculture.-- Les coefficients de la fonction objective pour l'agriculture expriment les bénéfices par hectare de surface agraire. Ainsi, la surface agraire requise pour obtenir un bénéfice égal au coefficient de la maximand est d'un hectare. Il est intéressant alors de dériver le nombre d'heures de travail requis chaque quinzaine pour obtenir le revenu pour un hectare de chaque entreprise. La méthodologie de programmation linéaire suppose une fonction de production linéaire à coefficient fixe. Ainsi, la quantité disponible pour chacune des ressources spécifiées dans la colonne correspondant à chacune des activités, au Tableau 8.1, doit correspondre exactement à la quantité requise pour permettre la production d'une unité de l'entreprise. Mis à part le désir de simplification méthodologique, de telles hypothèses ne sont justifiées que par la rigidité de la chronologie des besoins en main-d'oeuvre examinée au chapitre quatre (p. 93). Le sarclage s'impose lorsque les mauvaises herbes ont commencé à pousser, en juillet, mais avant les fortes pluies d'août. Le mil doit être récolté une fois que les épis ont séché, mais avant que les graines ne soient mangées par les oiseaux et le bétail broutant en liberté. Dans la mesure où les périodes de besoins maximums sont rigides, il est recommandé d'utiliser une fonction de production à coefficient fixe employant les variables de la main-d'oeuvre pour diverses périodes.

Les besoins en main-d'oeuvre par quinzaine pour un hectare de chaque entreprise agricole sont issus des valeurs moyennes du Tableau 4.13 (p. 103). Il est quelque peu difficile de séparer la main-d'oeuvre affectée aux fruits et aux légumes de saison sèche de celle allouée à ceux de la saison des pluies, étant donné la méthode de collecte de données utilisée. Une division quelque peu arbitraire est obtenue en divisant la dernière colonne du Tableau 4.13 en deux: de la période 1 à la période 13 (9 mai - 6 nov.), qui correspond à la saison des pluies, et de la période 14 à la période 26 (7 nov. - 7 mai), qui représente la saison sèche. La quinzaine 14 correspond à une pointe dans la répartition de la main-d'oeuvre employée aux cultures de fruits et de légumes. Les cultures de saison des pluies sont récoltées fin octobre et celles de saison sèche sont plantées fin novembre.

Certaines activités agricoles nécessitent un type particulier de terrain ou quelque autre ressource. Ceci limite effectivement le nombre d'unités susceptibles d'être développées, étant donné les hypothèses fondamentales des besoins en surface agraire et en main-d'oeuvre données au Tableau 8.1. Ces besoins spéciaux de ressources entrent dans la catégorie des contraintes imposées à la production et seront examinés plus tard.

Besoins en Ressources pour l'Elevage.-- Il est particulièrement difficile de spécifier le nombre exact d'effectifs requis par quinzaine et par animal pour l'élevage. Ceci est dû aux économies d'échelle de cette entreprise. Les besoins en main-d'oeuvre par tête, basés sur un troupeau de dix têtes de bétail, sont plus élevés que ceux basés sur un troupeau de vingt animaux. Les chiffres du Tableau 8.1, donnés par animal, correspondent à un troupeau ménager de taille moyenne de huit moutons et chèvres et six porcins. Les coefficients pour les bovins s'appliquent à une entreprise de deux têtes de bétail.

Les besoins en main-d'oeuvre pour les bovins ont été établis au chapitre quatre (p. 113 - 116) à partir de données concernant les Peuls et apparaissent au Tableau 4.17 (p. 117). Les coefficients pour les porcins sont issus du Tableau 4.15 (p. 111). Les chiffres pour les moutons et les chèvres sont des estimations révisées, considérablement inférieures aux chiffres offerts au chapitre quatre. Ceci est dû au fait que la majeure partie de la main-d'oeuvre nécessaire à la surveillance des moutons et chèvres est composée d'enfants.¹ Il n'en est pas de même pour les porcins et les bovins.²

La main-d'oeuvre employée pour toutes les entreprises, chaque quinzaine, inclut des enfants et des femmes adultes dont les heures de travail sont considérées égales à celles fournies par la main-d'oeuvre masculine adulte. Les besoins en main-d'oeuvre pour les travaux agricoles sont définis en fonction de la totalité de la main-d'oeuvre réellement employée par ces activités chaque quinzaine dans une exploitation de l'échantillon. Considérer les activités d'élevage de la même façon mène à la conclusion que le coût d'opportunité de telles entreprises, en fonction de l'agriculture, est élevé, étant donné qu'il en résulte une attribution de besoins en main-d'oeuvre relativement importante pour l'élevage. Ceci est vrai en particulier lorsque la main-d'oeuvre affectée à certains travaux d'élevage se compose uniquement de jeunes garçons de huit à quinze ans, alors que l'agriculture exige la participation de toute la famille. Souvent, les enfants passent des heures à jouer alors qu'ils sont censés surveiller les troupeaux. Pour ces raisons, les besoins en main-d'oeuvre par animal pour les moutons et les chèvres, issus de l'enquête sur la gestion agricole, surestiment les économies de main-d'oeuvre impliquées par la réduction de l'élevage bovin par rapport à l'agricul-

¹A savoir qu'il n'est pas tenu compte ici du travail effectué par les enfants de moins de huit ans, étant donné qu'il n'a pas été enregistré lors de l'enquête.

²Les données concernant les quatre ménages qui ont élevé des porcins montrent que la majeure partie de la main-d'oeuvre est composée d'hommes adultes. Les besoins en main-d'oeuvre pour l'élevage des bovins ont été formulés au chapitre quatre, en tenant compte du type ainsi que de la quantité de main-d'oeuvre (pages 113 à 116).

ture. Il est peu probable que les heures de surveillance des moutons assurées par les enfants puissent être converties entièrement en heures de sarclage du mil.

Une nouvelle catégorie de coefficients de la main-d'oeuvre a été dérivée pour les moutons et les chèvres, comme le montre le Tableau 8.1. L'effectif de la main-d'oeuvre par animal atteint son maximum au cours du premier mois suivant le commencement de la saison des pluies. Les petits ruminants sont attachés chaque jour et surveillés en bordure des champs de village. Il n'y a guère de pâture, à l'exception des jeunes pousses de sorgho. La surveillance est maintenue tout au long de la saison des pluies. Toutefois, le premier mois est le plus important lorsque les moutons et les chèvres peuvent provoquer d'énormes dégâts en peu de temps. Les besoins en main-d'oeuvre par quinzaine sont minimes après la récolte, lorsque les animaux se nourrissent des chaumes et de sous-produits. L'effectif augmente de nouveau lorsque l'eau et les pâturages du village se font rares à la fin de la saison sèche.

Le modèle de base a été expérimenté alternativement selon les deux catégories de chiffres. L'alternance a pour conséquence de favoriser l'élevage des moutons et des chèvres vs celui des porcins sans varier pour ainsi dire l'élevage des bovins et l'agriculture. Les séries suivantes ont été effectuées selon la nouvelle catégorie de coefficients. Le chapitre neuf inclut une étude approfondie de la sensibilité des résultats concernant les besoins en main-d'oeuvre pour l'élevage des moutons et des chèvres.

Contraintes Imposées au Niveau de la Production

En plus des limites imposées aux rendements par la disponibilité des ressources, le modèle inclut huit contraintes affectant directement les niveaux de certaines entreprises. Sept d'entre elles sont des valeurs maximales permises pour ces activités, et la dernière est une contrainte affectant le minimum de production imposé. Les niveaux maximums de production permettent d'exprimer une contrainte de ressources différente de celles imposées par les catégories de terrain et les périodes de main-d'oeuvre fondamentales. Les limites imposées à la culture du maïs, des légumes de la saison sèche, du coton/tabac et des tubercules féculents tiennent compte de caractéristiques particulières des sols nécessaires à ces cultures. Celles-ci ne peuvent être généralisées aux catégories globales de "champs de case" ou de "terres de bas-fonds" incorporées dans l'ensemble des ressources foncières. Les niveaux maximums de production pour les légumes de saison sèche et l'élevage représentent des contraintes financières implicites imposées sur la production des petits propriétaires. Ils reflètent également que les hypothèses sur lesquelles reposent les coefficients de main-d'oeuvre et de surface agricole ne sont plus valables au delà d'un certain niveau. La surface minimum plantée en céréales est la seule contrainte de comportement explicite du modèle. Elle renferme l'hypothèse selon laquelle les exploitants ne sont pas disposés à compter sur le commerce au delà d'un certain point pour l'approvisionnement en mil. Une méthodologie est développée pour sélectionner la plus petite surface de terre effectivement affectée à la culture des céréales par les membres de l'échantillon et en tirer une estimation en hectares proportionnelle à la taille de l'exploitation modèle. Selon le résultat obtenu, 2,43 hectares, soit 63% des propriétés moyennes, doivent être réservés à la

réalisation d'une des trois entreprises comprenant la culture du mil. La sensibilité des stratégies optimales de production par rapport à cette estimation, en fonction de la valeur et du type de production, forme une partie importante de l'analyse exposée dans cette étude.

Niveaux Maximums de Production.-- Certaines contraintes imposées au maximum de production assurent que le programme optimal n'inclut que des niveaux d'activités plausibles dans le monde réel. Le fait que le modèle simple de production à deux facteurs exclue des contraintes imposées sur d'autres ressources rares, qui se rapportent seulement à une ou deux entreprises, justifie théoriquement leur emploi. Dans le modèle de base, la ressource exclue représente soit les caractéristiques du sol, soit la disponibilité du capital.

Les trois premières contraintes de production sont des exemples du premier problème. Le maïs et les légumes de la saison des pluies sont normalement plantés dans de très petites parcelles, juste à l'extérieur de la concession. Ils partagent le même sol sur lequel, depuis la fondation de l'exploitation, ont été déposés les excréments des moutons et les matières de vidanges du ménage. C'est la terre la plus fertile et la plus humide (sans pour cela être inondée) de l'exploitation. En l'absence de la contrainte de production supplémentaire, MAXMV, le programme est libre de choisir de réserver toutes les terres de case disponibles, ceteris paribus, à la culture des légumes et du maïs en dépit de la violation de l'hypothèse fondamentale de la qualité du sol. De la même façon, seule une fraction des terres de case convient à la culture du coton et du tabac et toutes les propriétés entrant dans la catégorie de "terres de bas-fonds" ne conviennent pas à la culture du manioc et de l'igname.

La principale difficulté concernant l'emploi de contraintes de production directes est de savoir exactement quel niveau maximum fixer. Le procédé utilisé ici pour obtenir le plafond de production pour l'activité i ($Q_{\max i}$) suit la règle suivante:

$$Q_{\max i} = \min \left[\begin{array}{l} 3,85 \text{ Max } P_{ij} \\ \text{Max } Q_{ij} \end{array} \right] \quad j = 1, \dots, 41$$

où

P_{ij} représente le pourcentage de propriétés foncières du ménage réservé à la culture ou au mélange de cultures i ème.

Q_{ij} représente la quantité de terres exprimée en hectares, que le ménage j réserve à la culture de la culture ou mélanges de cultures i ème.

Selon ce qui précède, le niveau maximum de production est soit le pourcentage maximum des propriétés des ménages de l'échantillon réservé à cette entreprise multiplié par la moyenne du total des

propriétés, soit la surface agraire ménagère maximum sur l'ensemble de l'échantillon réservée à l'entreprise i , quelque soit le plus petit des deux chiffres. Ce procédé garantit que le plafond de production soit un maximum basé sur les données concernant les valeurs ménagères maximums de Q_i et P_i , respectivement, exposées aux Tableaux 5.11 et 5.12 (pages 135, 136).¹ Les résultats pour MAXMV, MAXCT, et MAXRT apparaissent au Tableau 8.1.

Les quatre autres plafonds de production correspondent à des activités qui sont limitées, dans le monde réel, par une contrainte financière qui n'est pas directement incluse dans le modèle. Ainsi, l'entreprise de fruits et légumes de la saison sèche est limitée à une surface de 600 mètres carrés, ce qui semble correspondre à peu près à la surface qu'il est possible d'irriguer manuellement, étant donné l'estimation des coefficients de main-d'oeuvre.² Les trois autres plafonds de production correspondent à l'élevage. Les niveaux maximums sont quelque peu arbitrairement fixés à vingt moutons et chèvres, dix porcins et une paire de bovins de case. Ceci se justifie par le fait qu'une augmentation de la taille des entreprises dans l'une, quelconque, de ces catégories implique une disponibilité de capital et des connaissances pastorales au delà des capacités des membres de l'échantillon.³ En fait, le nombre maximum de têtes pour l'exploitation de l'échantillon s'élève à dix-sept moutons et chèvres et cinq porcins (Tableau 6.7, chapitre 6.). La dernière contrainte imposée à la production est le niveau plancher de production.

La Contrainte Minimale de Production Céréalière.-- L'objectif principal d'un modèle de programmation linéaire de comportement agricole est d'identifier les stratégies de production capables de maximiser le revenu net par ménage. Ceci est intéressant principalement en comparaison avec le comportement réel des exploitations de l'échantillon. Cependant, le modèle doit également offrir la possibilité d'examiner pourquoi le comportement réel diffère de celui du modèle (si tel est le cas). La contrainte de céréales minimale diffère des autres composants du programme en ce qu'elle représente des préférences agricoles plutôt que la disponibilité ou les besoins des ressources.

Selon l'un des principes centraux de l'hypothèse principale de cette étude, exprimé au chapitre un, les exploitants de l'échantillon sont normalement peu disposés à compter sur le commerce

¹Pour avoir le Q et P maximum pour un mélange de légumes et de maïs, il a fallu ajouter les valeurs individuelles de chacune des deux activités pour chaque ménage avant d'obtenir les valeurs maximums sur l'ensemble des ménages pour les deux entreprises combinées.

²En fait, ceci représente la surface maximum de cultures de fruits et légumes pour n'importe quel membre de l'échantillon (voir Tableau 5.11, p.135).

³L'élevage de bovins est limitée à deux animaux principalement parce que tout élevage de bovins comprenant plus d'une tête de bétail suffit à réfuter l'hypothèse examinée.

pour s'approvisionner en mil, le principal produit alimentaire. Le fait qu'un pourcentage important de surface agraire soit réservé à la culture de cette céréale principale illustre, selon l'hypothèse, cette attitude. Plus précisément, les exploitants ne choisiront pas de stratégies susceptibles de maximiser le revenu agricole à moins qu'elles n'assurent également l'autarcie en matières de céréales. Le programme inclut cette théorie de comportement agricole en accordant une surface minimum à la culture du mil. La question est de savoir quelle surface minimum convient aux exploitants vs la quantité de terre nécessaire à l'alimentation d'une famille pour une année moyenne. Il s'agit de spécifier ce niveau sans faire d'erreur pour que le modèle puisse permettre d'expliquer le comportement agricole réel.

Selon l'approche utilisée ici, il s'agit d'examiner les semailles de mil réelles en 1976 en fonction de la surface agraire absolue et de la proportion des terres ménagères. Ensuite, la surface minimum cultivée en céréales (MINFD) est dérivée, comme suit, selon les données du chapitre cinq (pages 135 - 136):

$$\text{MINFD} = \text{Max} \left[\begin{array}{l} 3,85 \text{ Min } P_j \\ \text{Min } Q_j \end{array} \right] \quad j = 1, \dots, 41$$

MINFD représente la surface minimum en hectares que l'exploitant du modèle est disposé à réserver à la culture mixte de cultures associées au mil.

P_j représente le pourcentage de propriétés foncières du ménage j cultivé en mil.

Q_j représente la surface agraire que le ménage j cultive en mil.

Ainsi, le MINFD est égal soit au plus petit pourcentage de surface agraire cultivé en mil dans l'échantillon, multiplié par la surface de l'exploitation du modèle, soit à la plus petite surface exprimée en hectares, quel que soit le plus grand de ces chiffres. Ce procédé, comme dans le cas des contraintes maximales, garantit que le résultat soit proportionné à l'échelle de l'exploitation du modèle.

Le plus petit pourcentage de terres du ménage consacré à la culture du mil, par n'importe quel membre de l'échantillon, s'élève à trente-huit pour cent. Comme il a été expliqué au chapitre cinq, cependant, ce ménage n'est pas représentatif en ce qu'il contrôle une partie exceptionnellement importante de terres basses (p. 136). En tant que tel, il n'est pas vraiment différent des

¹y compris la surface agraire moyenne de champs de brousse de 1,10 hectares.

exploitations de la région ainsi que le suggère l'histogramme du Schéma 5.1 (p. 137). La partie inférieure de la distribution (Schéma 5.1) est représentée par le ménage dont le pourcentage de surface agraire cultivée en mil est immédiatement inférieur à ce chiffre, à savoir 63%. Ce chiffre est employé conjointement avec la taille de l'exploitation modèle, à savoir 3,65 hectares¹, pour établir la surface minimum pouvant être réservée à la culture du mil, c'est-à-dire 2,43 hectares. La sensibilité des résultats par rapport aux variations de cette estimation forme une partie importante des résultats de cette étude.

Le modèle de base de l'exploitation paysanne de Tenkodogo est maintenant complet. Le chapitre suivant donne les résultats du processus d'optimisation lorsque les seuls bénéfices tirés de l'exploitation de bovins de case sont le lait, le fumier et l'accroissement de poids du bétail. Il comprend également une étude de sensibilité complète des paramètres et hypothèses. Le chapitre dix examine le cas où les bovins de case peuvent être employés également pour la traction animale.

¹Y compris l'exploitation moyenne de champs de brousse de 1,10 hectares.

CHAPITRE 9

RESULTATS DU MODELE DE BASE ET COUT D'OPPORTUNITE DU GROS BETAIL EN FONCTION DES CEREALES

La principale conclusion de ce chapitre est que l'exploitant du modèle soucieux de maximiser ses revenus n'élève pas de bovins de case. Obliger l'exploitant à garder deux bovins de case diminue la valeur du rendement global de huit pourcent. D'après l'étude de sensibilité, il faudrait soit une augmentation considérable (38%) du revenu net provenant de l'élevage de bovins, soit une diminution équivalente du besoin en ressources avant qu'une telle entreprise ne puisse être admise dans la solution optimale. L'élevage de bovins de case est non existant même en cas de diminution des besoins minimums de production de céréales. Il est à noter, cependant, que le coût d'opportunité des bovins, en espèces, diminue lorsque la production de céréales diminue. En l'absence d'un niveau minimum de production de céréales, la moitié de la production du mil est remplacée par l'élevage de petits ruminants et de porcins. D'un autre côté, considérer la valeur saisonnière élevée des céréales plutôt que leur valeur minimale équivaut à imposer un niveau minimum de production considérablement plus élevé que celui du modèle de base. Ceci augmente le coût d'opportunité des bovins. Aux niveaux de la production de la solution optimale du modèle de base, le coût d'opportunité de la main-d'oeuvre employée à l'entretien de deux bovins de case équivaut à 1,21 hectares de mil et de niébé. Le coût d'opportunité en espèces pour deux animaux est encore plus élevé que ce chiffre si les exploitants refusent de réduire la surface de terre plantée en céréales au delà des niveaux indiqués dans la solution optimale pour le modèle de base.

La Solution Optimale du Modèle de Base et les Conséquences de l'Elevage de Gros Bétail

Le principal résultat du modèle de base est que l'élevage de bovins de case n'est pas inclus dans la solution optimale. Le pourcentage d'élevage de petits ruminants est le même que celui d'une exploitation normale en 1976. La valeur optimale de la production agricole est légèrement supérieure à la valeur des récoltes obtenues par une exploitation normale en 1976. La différence provient principalement du fait que la proportion des ressources investies dans la production de céréales était moins élevée dans l'exploitation modèle que dans l'exploitation normale en 1976. Il se peut que ceci provienne soit des prix des céréales, trop bas dans le modèle de base, soit du fait que les exploitants désirent en réalité produire une quantité de céréales supérieure à celle imposée par la contrainte MINFD. La totalité des terres à proximité du village, y compris les terres basses, est utilisée dans la solution optimale. Les contraintes affectant le développement de l'exploitation agricole en brousse sont imposées par la main-d'oeuvre dans la deuxième moitié du mois d'août et au milieu du mois de novembre. La première période correspond au sarclage des cultures de rente de grande valeur qui nécessitent un apport de main-d'oeuvre élevé. La seconde est l'époque de la moisson du mil. Il apparaît

dans la partie suivante que le fait de transférer la main-d'oeuvre employée aux cultures du coton, du tabac, du riz et du manioc aux cultures du mil réduit les goulots d'étranglement de la main-d'oeuvre en août et les augmente en novembre. Au-delà d'une certaine limite, la totalité de la main-d'oeuvre est utilisée vers la fin du mois de juillet, ce qui reflète la quantité de temps consacré au sarclage des céréales.

L'introduction forcée de deux bovins dans l'ensemble des entreprises agricoles de la solution optimale a pour conséquence de diminuer la valeur de la production agricole et de l'élevage de huit pour cent. Ceci peut sembler bien faible étant donné l'ampleur des hypothèses inhérentes à la construction du modèle. Néanmoins, le fait que l'introduction de bovins diminue le revenu agricole potentiel maximum est très significatif, étant donné que les hypothèses liées à la construction du modèle sont uniformément favorables à l'élevage plutôt qu'à l'agriculture. De plus, il paraît évident que tant que la possibilité de confier les troupeaux aux Peuls existe, l'élevage de bovins de case ne représente pas une source de profit tellement nouvelle et exceptionnelle pour inciter l'exploitant à saisir l'occasion pour transformer fondamentalement son système de production et y inclure l'élevage de bovins.

En outre, obliger l'exploitant du modèle à élever des bovins de case, plutôt que de les confier aux pasteurs Peuls, a pour conséquence également d'éliminer de la solution les cultures de grande valeur qui nécessitent un apport important de main-d'oeuvre telles que le coton, le tabac et le riz. Le coût d'opportunité de la main-d'oeuvre employée aux récoltes augmente considérablement en novembre, ce qui reflète l'importance du goulot d'étranglement de la main-d'oeuvre à cette époque. Le coût d'opportunité des terres de case augmente également. D'après les résultats, il est possible d'accroître la valeur de la production globale considérablement soit en diminuant le niveau des contraintes minimales imposées aux cultures vivrières, soit en abandonnant l'élevage forcé. Ceci vient s'ajouter à l'évidence de l'existence d'un conflit de main-d'oeuvre important entre les deux entreprises.

La Solution Optimale du Modèle de Base. -- Le modèle de base représenté au Tableau 8.1 a donné les résultats exposés aux Tableaux 9.1 et 9.2. Selon la stratégie de production optimale, la valeur en espèces de la production agricole s'élève à 134.835 F.CFA dont 128.784 F.CFA proviennent de la production agricole. Fait significatif, l'exploitation n'élève pas d'animaux, à l'exception de cinq à six chèvres et moutons. Les affectations optimales ne sont pas différentes des affectations réelles de l'exploitation normale, comme l'indique le Tableau 5.11 (page 135). La valeur du programme optimal agricole est supérieure de 14% à celle du programme réel moyen calculé au chapitre sept (page 198). La différence qui existe entre les deux stratégies est principalement attribuable à une différence dans la quantité de mil cultivé. L'exploitation moyenne de 1976 avait cultivé 3,24 hectares en mélanges de céréales, le mil y compris. Seule la surface minimum imposée par le MINFD était incluse dans le programme optimum, soit 2,43 hectares. Les résultats présentés dans la partie suivante montrent que le fait d'augmenter le MINFD rapproche les résultats "optimaux" des résultats "effectifs moyens". Une diminution du MINFD accroît la valeur de la production.

La stratégie optimale avec un MINFD de 2,43 hectares (soit 63% des propriétés) a impliqué une considération nettement plus grande pour les activités agricoles de grande valeur, nécessitant un apport de main-d'oeuvre élevé, que les affectations réelles. Les cultures de tubercules féculentes, de coton, de tabac et de légumes en sont les principaux exemples. Le programme optimal a utilisé une surface agraire nettement moins élevée (23%) que l'exploitation moyenne de 1976. Ceci est très vraisemblablement dû au fait que dans le programme optimal, les ressources étaient davantage concentrées sur les cultures utilisant un effectif de main-d'oeuvre élevé que dans l'exploitation de 1976. Ainsi donc, l'arachide a été exclue du programme maximum. D'après le Tableau 9.2, les contraintes de ressources dans la Série 1 incluent les terres situées à proximité du village (terres de case, de village et de bas-fonds) et la main d'oeuvre pendant les deux périodes critiques (les quinzaines 8 et 14). La période 8 correspond à la seconde moitié d'août, époque du sarclage du manioc, du coton et des légumes. La quinzaine 14 va du 7 au 20 novembre, le plus fort de la récolte du mil. La dernière colonne du Tableau 9.2 offre une liste des activités binaires. Celle-ci sont interprétées comme la variation marginale dans la valeur de la fonction objective que représente l'addition d'une unité d'une ressource rare.¹ Ainsi, les valeurs binaires sont considérées comme les "prix virtuels" ou coûts d'opportunité des ressources entièrement utilisées dans le voisinage immédiat de la solution optimale. D'un autre côté, il est possible d'interpréter la valeur binaire comme étant la valeur marginale produite par une unité de ressource rare, en considérant la production dans son ensemble. Le coût d'opportunité d'une heure supplémentaire consacrée au sarclage des cultures de grande valeur, vers la fin du mois d'août, revient environ à 11 F.CFA/heure. Le "prix virtuel" d'une heure de travail pendant la période de récolte des céréales à la mi-novembre s'élève à 173 F.CFA. Ceci peut être comparé à un taux de salaire prédominant d'environ 300 F.CFA par jour pendant la saison agricole. En fait, il est difficile de trouver des travailleurs à embaucher à l'époque de la récolte du mois de novembre.

La dernière colonne du Tableau 9.1 donne la variation marginale enregistrée dans la "maximand" due à l'introduction forcée d'une unité supplémentaire de chacune des activités qui atteignent actuellement le niveau maximum ou minimum (0) permis. Ces chiffres sont significatifs, surtout en tant qu'indicateurs des effets de telles actions (voir note b, du Tableau 9.1). Les chiffres donnés ne sont valables que dans le voisinage immédiat de la solution optimale actuelle. Il est possible que la diminution réelle enregistrée dans la valeur de la fonction objective due à l'introduction forcée de deux boeufs dans le programme soit nettement supérieure à celle donnée au Tableau 9.1, étant donné que le changement est considérable et que la réaffectation des ressources entre les diverses entreprises est très importante. La Série 2 du modèle de base confirme cette hypothèse. Elle est exactement identique à la Série 1, à une exception près: le niveau maximum permis pour les bovins (Tableau 8.1), MAXBO, devient une égalité. Ceci

¹La condition que la solution optimale courante reste dans les limites du possible (Wagner, 1969, pages 140-41). Les valeurs binaires représentent une diminution dans la "maximand" découlant de l'éloignement du niveau de la solution optimale, ce qui explique le signe négatif.

TABLEAU 9.1
 RESULTATS DU MODELE DE BASE (SERIE 1)
 ENTREPRISES ADMISES DANS LA SOLUTION OPTIMALE

Activité	Désignation de l'entreprise	Niveau optimal sélectionné (en hectares ou animaux)	Limites ^a supérieures imposées par les contraintes (en hectares ou animaux)	Variations enregistrées dans la "maximand" par suite de l'introduction d'une unité supplémentaire d'entreprise ^b (en F.CFA)
Mil et sorgho (champs de case)	HOUSMS	0,496	aucune	
Légumes de la saison des pluies	WETVEG	0,096	"	
Maïs	MAIZE	0	"	-115,386
Coton et tabac	CTNTBC	0,158	0,244	
Arachide (champs de village)	INVGNT	0	aucune	- 40,624
Mil et niébé (champs de village)	INVMCP	1,710	"	
Riz	RICE	0,040	"	
Tubercules féculentes	ROOTS	0,190	0,190	110,376
Légumes de la saison sèche	DRYVEG	0,060	0,060	127,046
Mil et niébé (champs de brousse)	BUSHMCP	0,224	aucune	
Arachide (champs de brousse)	BUSHNT	0	"	- 23,043
Petits ruminants	SHPGOAT	5,501	20	
Porcins	PIG	0	10	- 560
Deux bovins de case	2 STEERS	0	1	- 5,250 ^b

Valeur maximum de la fonction objective = 134.835 F.CFA

^aIl n'existait aucune limite minimum. La limite pour l'ensemble des cultures du maïs et des légumes de la saison des pluies s'élevait à 0,096.

^bCes chiffres, qui font partie du rendement standard de programmation linéaire, n'indiquent que des tendances relatives. Ils ne sont valables que dans le voisinage immédiat de la solution optimale actuelle. Ils reposent également sur l'hypothèse rigide de la continuité de toutes les entreprises, aspect malheureusement inhérent à la méthodologie utilisée. Ainsi, il est juste d'affirmer qu'une "augmentation" de 0,001 dans l'entreprise bovine diminuerait la "maximand" de 5,25 F.CFA. Cependant, il est probable en fait qu'obliger l'exploitant du modèle à garder deux bovins de case, en tenant compte de la réaffectation complète des ressources que cela impliquerait, aurait pour conséquence de diminuer le revenu agricole potentiel maximum bien au-delà de 5.250 F.CFA.

TABLEAU 9.2

RESULTATS DU MODELE DE BASE (SERIE 1): VALEURS DES VARIABLES SIMPLES ET BINAIRES
DANS LA SOLUTION OPTIMALE

RANGEE	A	ACTIVITE	ACTIVITE SIMPLE	LIMITE MINIMUM	LIMITE MAXIMUM	ACTIVITE BINAIRE
HOUSLD	UL	.75000	.	NONE	.75000	16297.35007-
IN'GLD	UL	1.71000	.	NONE	1.71000	2197.35007-
LOWLD	UL	.29000	.	NONE	.29000	4475.52301-
BUSHLD	BS	.22385	.87615	NONE	1.10000	.
L' BOR1	BS	372.26658	183.73342	NONE	556.00000	.
LABOR2	BS	472.22429	83.77571	NONE	556.00000	.
LABOR3	BS	431.72803	124.27197	NONE	556.00000	.
LABOR4	BS	467.96188	88.03812	NONE	556.00000	.
LABOR5	BS	423.25827	132.74173	NONE	556.00000	.
LABOR6	BS	449.32114	106.67886	NONE	556.00000	.
LABOR7	BS	418.23316	137.76684	NONE	556.00000	.
LABOR8	UL	556.00000	.	NONE	556.00000	10.52999-
LABOR9	BS	272.01161	283.98839	NONE	556.00000	.
LABOR10	BS	141.15159	414.84841	NONE	556.00000	.
LABOR11	BS	169.19018	387.80982	NONE	556.00000	.
LABOR12	BS	199.00806	356.99194	NONE	556.00000	.
LABOR13	BS	284.50783	271.49217	NONE	556.00000	.
LABOR14	UL	554.00000	.	NONE	554.00000	172.80335-
LABOR15	BS	296.52781	259.47219	NONE	556.00000	.
LABOR16	BS	251.24768	304.75232	NONE	556.00000	.
LABOR17	BS	156.18976	399.81024	NONE	556.00000	.
LABOR18	BS	106.39228	404.60772	NONE	511.00000	.
LABOR19	BS	60.78481	444.21519	NONE	505.00000	.
LABOR20	BS	47.80481	447.19519	NONE	495.00000	.
LABOR21	BS	55.53481	394.46519	NONE	450.00000	.
LABOR22	BS	56.26601	414.73399	NONE	471.00000	.
LABOR23	BS	54.37721	370.62279	NONE	425.00000	.
LABOR24	BS	68.95842	386.04158	NONE	455.00000	.
LABOR25	BS	80.90962	343.09018	NONE	424.00000	.
LABOR26	BS	97.48347	270.51653	NONE	368.00000	.
MAXMV	UL	.09600	.	NONE	.09600	119488.91213-
MINFD	LL	2.43000	.	2.43000	NONE	9916.31799

oblige l'exploitation du modèle à garder précisément deux bovins de case dans le cadre de la stratégie optimale.

Les Conséquences de l'Introduction Forcée d'une Unité d'Élevage de Bovins dans la Solution Optimale du Modèle de Base. -- Les Tableaux 9.3 et 9.4 offrent les résultats obtenus lorsque l'exploitant est obligé d'élever deux bovins. La comparaison de ces chiffres avec les résultats précédents de la Série 1, montre les conséquences nettes sur la répartition des ressources et les stratégies de production optimales, de l'introduction de deux têtes de bétail dans le modèle. La nouvelle valeur de la fonction objective a diminué de 10.238 F.CFA, soit huit pourcent du niveau précédent. Les activités agricoles de grande valeur qui nécessitent un effectif de main-d'oeuvre élevé, telles que la culture du coton, du tabac et du riz, ont été complètement éliminées. La production de tubercules féculents a diminué de 0,031 hectares, soit dix pourcent du niveau précédent. Les niveaux des céréales restent au minimum permis de 2,43 hectares, mais les cultures des champs de brousse sont relocalisées sur les terres de case qui sont plus fertiles. Du point de vue de la valeur nominale, l'effet secondaire qui en résulte est très intéressant: en effet, ceci permet de reconvertir en pâturages les terres situées juste à l'extérieur du village. L'élevage de bovins de case a pour nettes conséquences, sur les stratégies de production optimale, de diminuer la valeur globale du rendement et de remplacer les cultures de rente (coton, tabac, riz, manioc).

Le Tableau 9.4 indique les conséquences nettes de l'introduction forcée de l'élevage bovin sur l'utilisation des ressources et les coûts d'opportunité. Le coût d'opportunité d'une heure de récolte pendant la période 14 devient 1.337 F.CFA. D'un autre côté, le "prix virtuel" de la main-d'oeuvre de la fin août devient nul lorsque les cultures de rente sont diminuées. L'utilisation de l'effectif de la main-d'oeuvre est presque totale dans les périodes 4 (fin juin) et 6 (fin juillet). La valeur absolue des variables binaires correspondant aux terres de case et de village augmente également considérablement alors que celle des terres basses disparaît. Ceci implique que le fait de vouloir à la fois élever du bétail et essayer de cultiver des céréales augmente la valeur des nouvelles terres situées à proximité de la concession, et diminue celle des terres basses supplémentaires en tant que terres cultivables (bien qu'il se puisse que la pression actuelle affectant cette ressource augmente si elle est utilisée comme source de fourrage).

Le conflit qui existe entre les céréales et le bétail apparaît peut-être davantage dans les variations enregistrées dans la variable binaire associée à la contrainte du MINFD lorsque ce dernier est fixé à 2,43 hectares. Dans la solution optimale sans élevage forcé (Tableau 9.2), la diminution marginale enregistrée dans la valeur globale de la production associée à une petite augmentation du MINFD imposé s'élève à 99 F.CFA pour chaque 0,01 hectares supplémentaires. Dans la série avec élevage forcé, (Tableau 9.4), ces mêmes chiffres s'élèvent à 2.243 F.CFA. De la même façon, selon le Tableau 9.1, la diminution marginale enregistrée dans la valeur optimale de la production, associée à une augmentation de l'élevage de bovins, se manifeste au taux de 2.625 F.CFA par tête de bétail dans le voisinage immédiat de la solution optimale. Le chiffre correspondant au Tableau 9.3 indique 64.124 F.CFA par

TABLEAU 9.3

RESULTATS DU MODELE DE BASE AVEC ELEVAGE DE BOVINS FORCE (SERIE 2):
ENTREPRISES ADMISES DANS LA SOLUTION OPTIMALE

Entreprise	Niveau optimal sélectionné (en hectares ou animaux)	Limites ^a supérieures imposées par les contraintes (en hectares ou animaux)	Variations enregistrées dans la "maximand" suite à l'introduction d'une unité supplémentaire d'entreprise (en F.CFA)
HOUSMS	0,654	Aucune	
WETVEG	0,096	Aucune	
MAIZE		Aucune	-124.200
CTNTBC		0,241	-438.777
INVGNT		Aucune	-432.882
INVMCP	1,710	Aucune	
RICE		Aucune	-219.507
ROOTS	0,159	0,190	
DRYVEG	0,060	0,060	40.743
BUSHMCP	0,066	Aucune	
BUSHNUT		Aucune	-423.438
SHPGOAT		20	-6.920
PIG		10	-15.626
2STEERS	1,000	1	-128.247
Valeur maximum de la fonction objective = 124.597 F.CFA			

^a2STEERS = 1 était la seule limite minimum. L'ensemble des cultures de maïs et de légumes de la saison des pluies était limité à un maximum de 0,096 hectares.

TABLEAU 9.4

RESULTATS DU MODELE DE BASE AVEC INTRODUCTION FORCEE DE L'ELEVAGE DE BOVINS (SERIE 2)
 VALEURS SIMPLES ET BINAIRES DE LA SOLUTION OPTIMALE

RANGEE	A	ACTIVITE	ACTIVITE SIMPLE	LIMITE MINIMUM	LIMITE MAXIMUM	ACTIVITE BINAIRE
HOUSLD	UL	.75000	.	NONE	.75000	26729.70297-
INVGLD	UL	1.71000	.	NONE	1.71000	12629.70297-
LOWLD	BS	.21887	.07113	NONE	.29000	.
BUSHLD	BS	.06600	1.03400	NONE	1.10000	.
LABOR1	BS	410.24087	145.75913	NONE	556.00000	.
LABOR2	BS	501.82465	54.17535	NONE	556.00000	.
LABOR3	BS	491.39800	64.10200	NONE	556.00000	.
LABOR4	BS	525.14271	30.85729	NONE	556.00000	.
LABOR5	BS	467.87194	88.12806	NONE	556.00000	.
LABOR6	BS	502.07129	53.92871	NONE	556.00000	.
LABOR7	BS	423.80366	132.19634	NONE	556.00000	.
LABOR8	BS	438.91505	117.08495	NONE	556.00000	.
LABOR9	BS	326.93459	229.06541	NONE	556.00000	.
LABOR10	BS	207.75350	348.24650	NONE	556.00000	.
LABOR11	BS	187.37139	368.62861	NONE	556.00000	.
LABOR12	BS	242.12871	313.87129	NONE	556.00000	.
LABOR13	BS	221.15848	334.84152	NONE	556.00000	.
LABOR14	UL	554.00000	.	NONE	554.00000	1336.63366-
LABOR15	BS	356.83036	199.16964	NONE	556.00000	.
LABOR16	BS	150.44939	405.55061	NONE	556.00000	.
LABOR17	BS	93.03733	462.96267	NONE	556.00000	.
LABOR18	BS	80.98681	430.01319	NONE	511.00000	.
LABOR19	BS	71.85002	433.14998	NONE	505.00000	.
LABOR20	BS	59.86614	435.13386	NONE	495.00000	.
LABOR21	BS	66.88018	383.11982	NONE	450.00000	.
LABOR22	BS	63.13743	407.86257	NONE	471.00000	.
LABOR23	BS	105.24549	319.75451	NONE	425.00000	.
LABOR24	BS	114.45000	340.55000	NONE	455.00000	.
LABOR25	BS	120.90000	303.10000	NONE	424.00000	.
LABOR26	BS	137.31600	230.68400	NONE	368.00000	.
MAXMV	UL	.09600	.	NONE	.09600	118270.29703-
MINFD	LL	2.43000	.	2.43000	NONE	224277.22772

tête de bétail. En conclusion, obliger les exploitants à élever des bovins de case alors qu'ils sentent qu'ils doivent également produire un niveau minimum de céréales (63% des propriétés dans ce cas) mène à une solution nettement inférieure à l'optimum. Il est possible dans le modèle d'augmenter considérablement la valeur globale de la production en sacrifiant soit les céréales, soit l'élevage de bovins de case. Dans la mesure où les exploitants désirent cultiver du mil, il n'est pas surprenant qu'ils résistent à l'intégration de l'élevage de bovins de case; en fait, toutes les évidences tendent à indiquer que le MINFD est trop bas dans le modèle de base.

La partie suivante illustre la sensibilité de ces résultats par rapport à la définition des paramètres du modèle qui affectent la solution optimale. Cette partie examine également certaines hypothèses clés concernant les prix des céréales et la contrainte minimum imposé à ces céréales. Dans ce contexte, seuls les coefficients des fonctions objectives, la disponibilité des ressources et les limites de production sont considérés en tant que paramètres. Ce sont les valeurs essentielles qui peuvent être modifiées sans altérer la structure fondamentale du modèle même. Les considérations sur l'impact des modifications sur la structure fondamentale du modèle feront l'objet du chapitre suivant. A ce propos, la traction animale qui affecte les coefficients d'intrants-extrants du tableau serait à citer en exemple. La modification des coefficients altère le modèle dans des proportions telles qu'un programme entièrement nouveau est ainsi créé, nécessitant un modèle et une étude séparés.

Sensibilité des Résultats du Modèle de Base par Rapport aux Valeurs des Paramètres et Hypothèses Fondamentales Concernant le Bétail et les Céréales

La conclusion la plus importante à ce propos est que, dans l'ensemble, la solution optimale du modèle de base n'est pas particulièrement sensible au choix des valeurs de paramètres définies au paragraphe précédent. Ceci est vrai en particulier en ce qui concerne la production bovine. Les faits démontrent que la solution optimale globale est sensible à la disponibilité de la main-d'oeuvre dans la période 14 (du 7 au 20 novembre). La variable binaire pour cette ressource varie selon que la disponibilité diminue de quatre pour cent ou augmente de sept pour cent. Les bovins ne peuvent être admis dans la solution optimale que si cette ressource augmente (il se peut qu'elle augmente considérablement). Etant donné que l'estimation de la disponibilité de la main-d'oeuvre a plutôt tendance à être trop généreuse (comme il a été expliqué précédemment dans ce chapitre), il ne faut pas compter, semble-t-il, sur un apport de main-d'oeuvre en période de récolte pour résoudre le problème dans ce contexte. D'après une analyse de sensibilité du coefficient de la fonction objective du gros bétail, cette entreprise, pour être admise dans la solution optimale, devrait accroître son revenu net de 38 pour cent ou encore, une diminution de 38 pour cent des besoins d'effectifs serait nécessaire pour atteindre le même objectif.¹ Etant

¹Les fonctions de production dans le programme sont par définition linéaires et continues. Ainsi, si les autres éléments du programme restent les mêmes, une augmentation de 38% dans le coefficient de la fonction objective, lorsque les besoins en effectifs ne varient pas, équivaut à une diminution de 38% des besoins d'effectifs lorsque le revenu net ne change pas.

donné le caractère optimiste du coefficient de la fonction objective du gros bétail et le fait qu'une telle réduction permet seulement de garder "0,31 d'une entreprise de deux têtes de bétail", il faut dire que l'exploitant soucieux de maximiser son revenu ne gardera pas de bovins dans le modèle de base. Ceci est également vrai même si les paramètres sont considérablement modifiés en faveur des bovins.

La suppression de la contrainte minimale imposée à la production de céréales a pour conséquence nette le remplacement de la moitié des cultures de mil par l'élevage de petits ruminants et porcins. L'élevage de bovins de case n'est pas pratiqué, quelque soit le niveau du MINFD. Cependant, plus le MINFD est élevé, plus le désavantage économique représenté par l'élevage de bovins est élevé. Fait intéressant cependant, évaluer le mil aux prix de la période d'intenses activités du mois d'août équivaut à imposer une limite de 2,93 hectares au MINFD, ce qui est considérablement supérieur à la contrainte minimum du modèle de base. Ceci est vrai également même avec une marge de 20% pour pertes de stockage. Les résultats suggèrent qu'il faudrait augmenter le MINFD ou la valeur d'un hectare de céréales avant que la solution optimale du modèle de base n'approche le comportement réel des exploitations de l'échantillon de 1976. Etant donné ces deux hypothèses, il est peu vraisemblable que les exploitants désirent jamais élever des bovins de case.

Sensibilité de la Solution Optimale par rapport aux Variations des Coefficients de la Fonction Objective.-- La constatation la plus importante à ce sujet est qu'il faudrait que la plupart des coefficients de la fonction objective varient considérablement avant d'affecter l'optimalité de la solution du Tableau 9.1. Ainsi, l'étude faisant l'objet des sous-sections précédentes reste valable même si la valeur des cultures est légèrement surestimée et celle du bétail sous-estimée. Il faudrait, plus particulièrement, que le revenu net de l'élevage de deux têtes de bétail de case augmente de 38% avant qu'une telle entreprise ne soit admise dans la solution optimale. Il se pourrait qu'il faille même une augmentation plus importante, étant donné l'indivisibilité d'une paire de boeufs.

Des données sur la sensibilité de la solution optimale par rapport au revenu net par entreprise apparaissent au Tableau 9.5. En ce qui concerne les activités choisies dans la solution optimale, l'élément d'information important est la valeur du coefficient de la fonction objective pour laquelle le niveau d'activité optimal diminue. Par exemple, le niveau du mil et du sorgho cultivés dans les champs de case (HOUSMS) reste optimal jusqu'à ce que la valeur d'un hectare tombe à 21.516 F.CFA. A partir de ce niveau, le nouveau niveau optimal de production est nul. En ce qui concerne les entreprises qui ne font pas partie de la solution optimale, l'élément de données intéressant est le niveau du coefficient de la fonction objective auquel l'activité est admise dans une solution de manière positive. Par exemple, une nouvelle solution optimale comprenant 0,071 hectares d'arachide (champs de village: INVGHUT), apparaît lorsque le coefficient de cette activité atteint 60.123 F.CFA.

D'après les résultats exposés au Tableau 9.5, il est peu probable que le maïs ou l'arachide fassent partie de la stratégie optimale à moins d'une augmentation vraiment considérable du prix ou du rendement de ces activités. Il faudrait que la valeur d'un

Tableau 9.5

ETUDE DE SENSIBILITE DES COEFFICIENTS DE LA FONCTION OBJECTIVE
DANS LE MODELE DE BASE (SERIE 1)

Entreprise	Solution optimale actuelle		Marge de coefficient pour laquelle l'activité entre dans la solution ou la quitte				
			Entre		Quitte		
	Dénomination	Niveau ^a	OFC ^b	OFC ^c	Nouveau niveau ^d	OFC ^e	Nouveau niveau ^f
HOUSMS ^g	0,496	37.700				21.516	0
WETVEG	0,096	145.000				29.614	0,023
MAIZE	0	20.800	136.186	0,073			
CTNTBC	0,158	93.200				85.650	0
INVGNT	0	19.500	60.123	0,071			
INVMC	1,710	23.600				21.403	0,840
RICE	0,040	39.800				35.325	0
ROOTS	0,190	135.000				24.624	0
DRYVEG	0,060	145.000				17.954	0
BUSHM	0,224	23.000				15.450	0,066
BUSHNT	0	37.700	60.743	0,071			
SHPGOAT	5,501	1.100				900	0
PIG	0	1.750	2.310	1,97			
2STEERS	0	14.000	19.250	0,31			

^aD'après le Tableau 9.1 en hectares ou unités de bétail.

^bCoefficients de la fonction objective d'après le Tableau 8.1, en F.CFA.

^cMontant jusqu'où le CFO doit être augmenté pour permettre à l'entreprise d'entrer dans la solution.

^dNiveau auquel l'entreprise actuellement non incluse dans la solution sera admise si le CFO est augmenté jusqu'au niveau spécifié en (c), en hectares ou unités de bétail.

^eMontant auquel le CFO doit être abaissé pour que l'affectation optimale en (a) diminue.

^fNouveau niveau de l'entreprise quand le CFO diminue pour atteindre le montant spécifié en (e).

^gDénominations comme au Tableau 9.1. L'explication complète des dénominations est donnée au Tableau 8.2.

hectare d'arachide cultivé à l'intérieur du village triple avant que l'activité ne soit admise dans la solution optimale. D'un autre côté, une augmentation de 32% du prix du poids vif des porcins serait nécessaire pour encourager la production de ces animaux. Fait plus important, du point de vue de cette étude, il faudrait que le revenu net de l'élevage de deux bovins augmente de 38% pour que cette activité soit incluse dans la solution optimale. Etant donné que la main-d'oeuvre est le seul facteur de production pour les bovins dans le modèle, il en résulte qu'il faudrait que les besoins en main-d'oeuvre réservée à l'élevage de bovins diminuent uniformément de 38% avant que l'exploitant soucieux de maximiser son revenu n'adopte cette activité. De plus, même cette modification considérable est liée à un niveau optimal égal à 0,31 seulement d'élevage de deux boeufs. Etant donné l'indivisibilité de ces derniers, il est tout à fait possible qu'une augmentation beaucoup plus importante du coefficient de la fonction objective soit nécessaire avant que l'élevage de bovins de case ne devienne une solution (optimale) "économique".¹

En ce qui concerne les mélanges de cultures qui n'incluent pas le mil, le riz et le coton associé au tabac sont ceux qui semblent les plus sensibles au prix. Il suffit que leur valeur diminue d'un vingtième pour qu'ils soient exclus de la solution optimale. La sensibilité apparente des cultures de mil et de niébé effectuées à l'intérieur du village est trompeuse. Selon les résultats, il devient préférable pour le programme d'abandonner la production de céréales sur les terres de village, dès que le INVMCOP atteint un certain niveau de rendement par hectare. Cependant, ceci ne se produit que pour relocaliser la production de mil dans les champs de brousse. Ceci illustre le fait déjà acquis selon lequel il est probable que la pression sur les terres de brousse ira en augmentant avec la diminution de la fertilité des terres de village.

Sensibilité des Coûts d'Opportunité Estimés par rapport aux Modifications Affectant la Disponibilité des Ressources et les Contraintes Inhérentes à la Production.-- Cette partie donne des estimations de la marge entourant la valeur de chaque variable binaire non nulle pour laquelle le prix virtuel reste le même.² La valeur donnée de la variable binaire en question représente alors le coût d'opportunité des facteurs de production rares, alors que la disponibilité des ressources reste à l'intérieure de ces limites.³ De telles informations sont utiles lorsqu'il s'agit

¹Les besoins en main-d'oeuvre dans le modèle sont pour l'élevage de deux têtes de bétail. Il est impossible de les diviser en deux pour l'élevage d'un animal à cause des économies d'échelle de cette entreprise. Comme il a été démontré dans la partie précédente, l'introduction forcée dans le programme d'une unité complète de deux animaux entraîne un coût d'opportunité supérieur à 10.000 F.CFA, soit 70% de la valeur du coefficient de la fonction objective des bovins.

²Chaque apport de ressources est varié individuellement en supposant que les autres gardent les valeurs utilisées dans le problème original.

³Pourvu que la solution optimale courante reste dans le domaine du possible (Wagner, 1969, pages 140-141).

de déterminer la sensibilité des prix virtuels estimatifs ou des variations marginales estimatives dans la valeur globale de la production par rapport aux variations de la disponibilité des ressources. Lorsque la disponibilité d'une ressource est diminuée au-delà de la marge donnée, il est probable que son coût d'opportunité par unité excède la valeur indiquée par la variable binaire courante. De plus, la marge de la disponibilité des ressources applicable à une valeur variable binaire donnée indique les limites dans lesquelles il est possible d'augmenter ou de diminuer une ressource (ou limite de production telle que le MINFD), sans varier le coût d'opportunité net (la variable binaire) par unité de production.

Voir le Tableau 9.6 pour les résultats concernant le modèle de base (Série 1). Ils indiquent que les produits de valeur marginale de la plupart des ressources utilisées dans leur totalité ne varient pas pour un ensemble relativement important de niveaux de disponibilité de ressources. La main-d'oeuvre affectée à la récolte du mil fait exception à la règle (LABOR 14). Dans ce cas, il suffit d'une diminution de 4% ou d'une augmentation de 7% du nombre d'heures de travail pour que la valeur binaire varie. Le Tableau 9.6 indique également que la variation de la valeur globale de la production, associée à une variation de 1 hectare dans les limites du MINFD, reste constante seulement pour une faible marge, de 2,23 à 2,57 hectares. Ainsi, le coût net de l'augmentation du niveau minimum de la production de céréales devient plus élevé au-delà du niveau de 2,57 hectares. Il est probable qu'il diminue lorsque la limite du MINFD devient inférieure au niveau de 2,23 hectares. Etant donné que le niveau imposé aux céréales représente une relation de comportement qui renferme une hypothèse concernant le comportement paysan, la sensibilité des résultats par rapport à divers niveaux déterminés est particulièrement intéressante. La partie secondaire suivante étudie l'impact sur les résultats du modèle de base d'hypothèses très différentes concernant les prix, les rendements et les niveaux minimums souhaités pour la production de céréales.

Sensibilité des Résultats du Modèle de Base par rapport à des Hypothèses très diverses Concernant la Production de Céréales.--
L'étude de sensibilité dans les parties qui précèdent a permis d'indiquer les effets d'une variation mineure dans les valeurs des coefficients et les limites de la production. Cette partie secondaire examine les effets d'une augmentation importante des prix saisonniers et de la mitigation des contraintes imposées à la production des céréales vivrières. D'après les résultats obtenus, doubler le revenu de chaque hectare de mil affecte à peine la répartition optimale des ressources. En l'absence de limites imposées au minimum de production de céréales, la solution optimale du modèle de base, avec les anciens prix, est très différente. La production du mil est réduite de moitié alors que l'élevage des ovins, caprins et porcins est admise dans la stratégie de production optimale jusqu'à leurs niveaux permis. Il n'est toujours pas question d'élevage de bovins. Cependant, il suffit d'une variation de 12% dans le revenu net provenant de l'élevage de bovins pour que cette entreprise devienne profitable.

Le modèle règle la question de variation saisonnière dans les prix du mil décrite au chapitre sept, en supposant que l'exploitant puisse stocker l'excédent de grains jusqu'à ce que les prix

TABLEAU 9.6

ETUDE DE SENSIBILITE DE LA DISPONIBILITE DES RESSOURCES ET DES CONTRAINTES DE PRODUCTION DANS LE MODELE DE BASE (SERIE 1)

Source ou produit ^a	Quantité disponible ^b		Produit marginal d'une unité ^c (F.CFA)	Marge d'application du produit marginal ^d	
	(Quantité)	(Unité)		Niveau minimum (Unité donnée en (b))	Niveau maximum
LD ^e	0,750	Hectares	16,297	0,257	0,972
LD ^f	1,710	"	2,197	0,840	1,932
LD ^g	0,290	"	4,476	0,250	0,450
DR ^h	556	Heures	11	443	617
DR14 ⁱ	554	"	173	533	595
AV ^j	0,096	Hectares	119,488	0,025	0,226
FD ^k	2,43	"	9,916	2,23	2,57

^aSeules les contraintes obligatoires sont considérées.

^bExtrait du Tableau 8.1

^cL'activité binaire; ceci suppose que la base optimale restante demeure dans le domaine du possible et dans les limites définies en (d).

^dMarge d'application du produit marginal (c).

^eTerres de case

^fTerres de village

^gTerres basses

^hMain-d'oeuvre du 15 au 28 août

ⁱMain-d'oeuvre du 7 au 20 novembre

^jSurface agraire maximum cultivée en maïs et légumes de saison des pluies.

^kSurface agraire minimum réservée à la culture des cales.

atteignent leur maximum pendant la saison des pluies suivante. Il vend alors le grain, moins les pertes de stockage (et/ou la majoration de règlement tardif). Le revenu (coefficient de la fonction objective) pour toutes les activités concernant la culture du mil est doublé, et le modèle est remis en marche pour observer les effets de cette stratégie commerciale.¹ Ces résultats sont donnés au Tableau 9.7 sous le titre de "Série 3" avec les données comparatives. Outre l'augmentation considérable des revenus totaux de l'exploitation, ce procédé a pour effet principal de relocaliser la production du mil/sorgho sur les terres de case (HOUSMS) précédemment cultivées en coton et tabac (CTNTBC). Les travailleurs étant ainsi réaffectés à des cultures qui nécessitent un effectif moins important, le surplus de main-d'oeuvre vient s'ajouter aux ouvriers autrefois affectés à l'élevage des petits ruminants pour permettre l'augmentation de la surface des champs de brousse plantés en mil dans la nouvelle solution optimale. Dans la Série 4 du Tableau 9.7, les coefficients de la fonction objective du mil du modèle de base sont multipliés par trois sans que la solution optimale de la Série 3 s'en trouve affectée. Il est intéressant de noter que la limite imposée au MINFD dans les Séries 3 et 4 n'est pas astreignante. Ceci implique que l'utilisation du prix saisonnier maximum du mil assure, par elle-même, dans la stratégie optimale, la production d'une quantité de céréales capable de satisfaire aux exigences du MINFD. Le fait que les exploitants de Tenkodogo désirent consacrer une grande proportion de leurs ressources à la production de céréales (voir la dernière colonne du Tableau 9.7) pourrait donc s'expliquer soit par un désir d'autarcie (approche de la contrainte MINFD), soit par leur égard pour les prix de saison de pointe (approche de la Série 3), sans pour cela rejeter l'hypothèse selon laquelle ils cherchent à maximiser leur revenu. En fait, il est vraisemblable que le désir d'autarcie et celui de profiter des prix saisonniers élevés influent sur la psychologie de l'exploitant.

Pour en revenir au modèle de base du Tableau 8.1, la question qui nous intéresse concerne alors la solution optimale lorsque les prix des céréales restent à leur niveau original en l'absence de limites imposées à la production de céréales. Les résultats du modèle de base lorsque le MINFD est éliminé sont donnés dans la cinquième colonne du Tableau 9.7. Le fait le plus important est

¹Ceci prend l'augmentation de 250% des prix du mil, observée de janvier à août 1976, comme point de départ. Puis, en supposant un taux de pertes de stockage de 20%, l'effet net sur le coefficient de la fonction objective (= Prix x Rendement) est égal à $250\% \times 80\% = 200\%$. Ceci suppose que les mêmes augmentations de prix et pertes de stockage s'appliquent au sorgho et au niébé, ce qui est permis pour le but poursuivi ici. Cette opération illustre également le cas de modifications technologiques neutres sur un petit nombre d'exploitations isolées. Ce serait le cas où une infusion de capitaux augmenterait les rendements par rapport aux investissements fixes de main-d'oeuvre et de ressources foncières. Les prix dans ce dernier cas restent constants étant donné que seul un petit nombre d'exploitations entre en considération ainsi, l'approvisionnement global en mil, dans l'économie, est à peine affecté.

TABLEAU 4.7

RESUME DES SOLUTIONS OPTIMALES DU MODELE DE BASE SELON DIVERSES HYPOTHESES

Description du modèle	Unités	Série 1 Tableau 6.1	Série 1 avec introduction forcée de 2 STEERS	Série 1 avec CPU ^a de toutes les activités de mil étant binaires	Ditto, mais CPU triple	Série 1 sans MINFD	Série 1 MINFD = 2,93	Exploitation moyenne réelle en 1976 ^b
Entreprises ^c								
BOUSMS		0,496	0,654	0,654	0,654	0,541	0,650	0,723
WETVIG		0,096	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096	0,005
MAIZE		0	0	0	0	0	0	0,020
CTMTRC		0,158	0	0	0	0,113	0,004	0,002
INVGMUT		0	0	0	0	0	0	0
Hectares								
INVGMPT		1,710	1,710	1,710	1,710	0,764	1,710	1,540
RICE		0,040	0	0	0	0,040	0,040	0,190
BUNTS		0,190	0,159	0,190	0,190	0,190	0,190	0,060
DRYBE		0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,005
BUSHMCP		0,224	0,066	0,617	0,617	0	0,570	1,007
BUSHMUT		0	0	0	0	0	0	0
Têtes de bétail								
SHPGOAT		5,501	0	0	0	20	0	5,8
PIG		0	0	0	0	10	0	0,3
2 têtes		0	1	0	0	0	0	0
Valeur de la fonction objective								
		134.834	124.597	206.656	285.849	138.317	128.216	111.382

NOTES: ^aCPU = coefficient de la fonction objective = revenu net d'une unité d'entreprise.

^b Les valeurs pour l'exploitation moyenne réelle de 1976 sont issues du Tableau 5.11 et des Tableaux 6.9 et 6.10. La production de mil des champs de case est calculée en prenant la surface moyenne des terres de case disponibles et en soustrayant la part réservée aux autres cultures (sur ces mêmes terres). La production de mil sur les terres de village est égale à INVGLD - INVGMUT, étant donné que l'arachide est rarement cultivée dans les champs de brousse. La production de mil de brousse représente ce qui reste de la surface agraire moyenne de 1,27 hectare.

La valeur du produit de l'exploitation moyenne en 1976 est calculée à l'aide des coefficients de programmation linéaire, ce qui donne une valeur légèrement inférieure à celle de l'estimation plus précise du chapitre sept, fondée sur des cultures individuelles.

^c Les dénominations attribuées aux entreprises sont extraites des Tableaux 8.2 ou 9.1 (MS = Mil et morche; MCP = Mil et Niébé; CTMTRC = coton et tabac).

que l'exploitation de gros bétail ne fait toujours pas partie de la solution optimale. Cependant, l'absence de limites imposées à la production de céréales réduit le désavantage économique lié à l'élevage de bovins à 1.747 F.CFA au-dessus du montant du revenu net qui proviendrait d'une telle entreprise. Ceci implique qu'une diminution de 12% du besoin en effectifs de main-d'oeuvre ou une augmentation égale du revenu provenant de l'exploitation de deux têtes de bétail de case (coefficient de la fonction objective) permettrait d'inclure cette activité dans la solution optimale en l'absence d'un niveau minimum imposé à la production de mil.

Dans le nouveau programme (Série 5), la valeur globale de la production n'est supérieure à celle de la Série 1 que de 3%. Cependant, il y a une réaffectation importante de la main-d'oeuvre des cultures de céréales à l'élevage du petit bétail. La production du mil baisse de 46%, principalement dans les champs de brousse et de village. L'élevage de petits ruminants et des porcins, par contre, reste au niveau maximum toléré. Ce dernier, nous le verrons plus tard, est limité par une contrainte financière implicite imposée au développement de la production. Nous pouvons donc conclure que, dans la mesure où les exploitants sont désireux de maximiser leur revenu, l'absence de soucis d'autosuffisance en matières de céréales peut se traduire par un accroissement de la taille de l'élevage du petit bétail plutôt que par l'introduction de bovins dans les exploitations. Cependant, la mitigation du besoin de consacrer une si grande proportion des ressources à la culture du mil diminue le coût de l'élevage de bovins.

D'un autre côté, lorsque l'intérêt pour la production agricole du mil augmente, la contrainte du MINPD augmente également dans le modèle. Cette dernière a été établie à 2,93 hectares dans la Série 6, soit un demi-hectare au-dessus de la limite du MINPD du modèle de base.¹ D'après les résultats de la colonne 6 du Tableau 9.7, la plupart de la production du coton et du tabac et la totalité de l'élevage des petits ruminants sont réduites au profit de l'expansion de la production de céréales. Le désavantage monétaire prévu, créé par l'élevage de deux bovins dans ce cas, s'élève à plus de 200.000 F.CFA. Les affectations des ressources, en ce qui concerne les cultures de légumes de saison sèche et de saison des pluies, celles des tubercules féculents et du riz, restent identiques à celles de la solution du modèle de base. Là encore, les échanges principaux entre les différentes entreprises agricoles s'effectuent entre le mil et les petits ruminants. La nécessité d'une augmentation pour le premier mène à une solution optimale avec réduction des quantités du second; les autres activités n'étant relativement pas affectées.

Enfin, le modèle peut être utilisé pour explorer les nouvelles solutions optimales suggérées par une adoption à grande échelle de nouvelles technologies concernant les céréales.² Cette

¹Le problème devient irréalisable pour un MINPD de 3,12 hectares.

²Pour le moment, elles ne sont pas disponibles en ce qui concerne la culture du mil en terres arides de Haute-Volta.

opération doit reposer sur des hypothèses concernant le marché des céréales et l'influence sur les prix de l'accroissement des ressources céréalières. Il est nécessaire également de considérer d'autres hypothèses concernant la disponibilité pour l'exploitant de crédits destinés à l'exécution de ces innovations. Bien que toutes ces considérations dépassent l'objectif de cette étude, il serait bon de ne pas les perdre de vue dans l'éventualité d'une enquête future. Une fois que les coefficients de la fonction objective pour la production du mil sont ajustés selon les nouveaux rapports de prix et de rendements, la limite du MINFD doit être révisée et diminuée. Le taux ainsi fixé sera obligatoirement inférieur au taux de l'augmentation du rendement si la propension agricole marginale à la consommation de céréales dans les exploitations est supérieure à zéro.¹

Le Coût d'Opportunité de l'Élevage de Bovins de Case et la Contrainte Minimale Imposée à la Production de Céréales

La première partie de ce chapitre montre que l'introduction forcée de l'exploitation de bovins dans la solution optimale du modèle de base eu pour conséquence nette de diminuer la valeur globale de la production d'environ 10.200 F.CFA. Etant donné que l'élevage de gros bétail seul apporte au revenu un complément net de 14.000 F.CFA, il s'ensuit que le coût d'opportunité de deux bovins s'élève à 24.200 F.CFA.² Selon la deuxième partie de ce chapitre, le coût d'opportunité augmente lorsque les niveaux de production de céréales sont plus élevés. Le modèle de base assure que 63% de la surface agraire sont réservés à des cultures mixtes comprenant du mil. Etant donné qu'il s'agit ici d'un minimum, en ce qui concerne les données réelles relatives aux exploitations de 1976, il semble probable que, dans la plupart des cas, le coût d'opportunité monétaire des ressources nécessaires à l'élevage de bovins de case sera encore plus élevé. De plus, comme nous l'avons vu, le fait d'évaluer la production de céréales selon les prix maximums saisonniers, plutôt que selon les minimums annuels, augmente le niveau de la production de grains, dans la solution optimale, dans des proportions aussi importantes que le fait d'accroître le niveau minimum toléré de la production de céréales dans le modèle de base.

Pour résoudre ces difficultés, cette partie établit une estimation du coût d'opportunité de l'élevage de deux bovins directement en fonction de la production du mil envisagée. Le résultat a l'avantage de ne pas dépendre des prix, étant donné que l'échange entre les deux entreprises se base uniquement sur les besoins en ressources rares. L'inconvénient de ce procédé est que l'hypothèse selon laquelle seules les céréales sont sacrifiées au profit de

¹Etant donné que certains de ces nouveaux suppléments de production entrent dans la consommation de l'exploitant.

²Les ressources affectées à l'entretien de deux bovins rapportent 14.000 F.CFA à l'élevage, mais elles peuvent rapporter cette somme, majorée de 10.200 F.CFA, lorsqu'elles sont réaffectées à d'autres activités, dans les meilleures conditions.

TABLEAU 9.8

CALCUL DU COUT D'OPPORTUNITE DE L'EXPLOITATION AGRICOLE DE
DEUX BOVINS DE CASE EN FONCTION DU MIL ET DU NIEBE

Entreprise	Solution optimale du modèle de base (en unités d'animaux ou hectares)	Même chose, avec toutes activités à l'exception des céré- ales à quantité fixe et des bovins introduits de force	Variation nette
HOUSMS	0,496	0,496	0
WETVEG	0,096	0,096	
MAIZE	0		
CTNTBC	0,158	0,158	
INVGnut	0	0	
INVMCP	1,710	0,723	-0,987 Ha
RICE	0,040	0,040	
ROOTS	0,190	0,190	
DRYVEG	0,060	0,060	
BUSHMCP	0,224	0	-0,224 Ha
BUSHnut	0	0	
SHPGOAT	5,501	5,501	
PIG	0	0	
2STEERS	0	1	+1 x animaux
Valeur opti- male de la fonction objective (PCFA)	134.834	120.401	$\Delta = -1,21$ Ha of MCP + 2 bovins

SOURCES: Voir texte.

l'élevage¹, introduit dans le programme un petit degré d'inefficacité.

Le point de départ est, comme auparavant, la solution optimale pour le modèle de base, exposée à la Série 1 (voir Tableau 9.1). La répartition des terres et de la main-d'oeuvre entre toutes les activités, à l'exception de celles concernant le mil, est établie dans un nouveau programme à la Série 7. Deux bovins sont alors introduits de force dans l'ensemble de la solution et la limite du MINFD est éliminée. La nouvelle solution optimale de la Série 7 comprend donc deux bovins et les activités précédemment sélectionnées comme optimales, la production du mil exclue. Les entreprises de céréales sont diminuées juste assez pour libérer le minimum de main-d'oeuvre nécessaire à l'entretien de deux bovins. Selon les résultats donnés au Tableau 9.8, les cultures du mil de brousse ont totalement disparu et la surface cultivée en mil à l'intérieur du village a diminué. Les entreprises d'élevage de deux bovins ont pour conséquences nettes d'absorber la main-d'oeuvre affectée précédemment à 1,21 hectares de mil et de niébé.² Ceci permet également de diminuer la valeur globale nette de la production agricole de 14.400 F.CFA, soit 11% de la solution optimale précédente. Les pour cent de réduction de la surface cultivée en petit mil correspondent en 1976 à une diminution de la production agricole égale à 340 kg de mil et 800 kg de niébé.

Etant donné que le point de départ est comme auparavant le modèle de base, les ressources rares qui nécessitent une diminution de la production de mil pour permettre l'exploitation de bovins sont celles de la main-d'oeuvre à la fin du mois d'août et à la mi-novembre.³ Pour reprendre les termes utilisés au chapitre un, c'est la demande de main-d'oeuvre en pleine saison agricole qui impose un coût d'opportunité prohibitif sur l'élevage de bovins de case. Ces résultats demeurent vrais lorsque l'exploitation débute avec une proportion relativement faible de terres ménagères cultivées en céréales (63%) et désire la réduire davantage. Selon les résultats de la partie précédente, lorsque la proportion de terres cultivées en céréales dès le début est encore plus élevée, ou lorsque les exploitants ne veulent pas réduire la surface cultivée en mil au-dessous de 63 pour cent, le coût d'opportunité monétaire réel du bétail dépasse même 1,21 hectares

¹Le procédé décrit dans la première partie a permis la réduction de la production d'autres activités agricoles et d'élevage également pour réaliser le programme le plus rentable qui comprenant l'élevage de deux bovins. Etant donné que les céréales représentent une grande partie de la production, le degré d'inefficacité est assez faible, comme nous le verrons bientôt. Avec le coefficient de la fonction objective du mil de brousse, 24.200 F.CFA équivaut à 1,05 hectares de mil et de niébé.

²Selon le chapitre sept, les différences des rendements de mil et de niébé entre les champs de brousse et les terres de village ne sont pas tellement élevées. Les deux cas sont réunis dans ces chiffres.

³Ce sont les limites astreignantes de la solution optimale du modèle de base. Les bovins sont supposés ne pas nécessiter de terrain.

de céréales. Ceci est dû au fait que des cultures commerciales de plus grande valeur doivent être sacrifiées. Etant donné que selon le comportement réel de 1976, l'autarcie en matières de céréales est l'objectif principal des exploitants, les résultats devraient être interprétés de la façon suivante: les exploitants ne sont pas du tout intéressés par l'exploitation de bovins de case.

Les résultats de ce chapitre reposent sur l'hypothèse selon laquelle l'utilisation des bovins de case pour la traction animale n'affecte en rien les rendements et les besoins en main-d'oeuvre des cultures. Cet aspect de la question fait l'objet du prochain chapitre.

CHAPITRE 10

INTRODUCTION DE LA TRACTION ANIMALE DANS LE MODELE

Ce chapitre considère l'introduction de la traction animale bovine dans le modèle de base et tente d'établir une entreprise d'élevage rentable dans laquelle les animaux seraient utilisés à la fois pour la viande, la traction animale et le fumier. En l'absence de possibilités d'observation directe des résultats de la traction animale dans la zone de recherche, les conséquences de l'emploi des boeufs de labour pour les rendements et les besoins en main-d'oeuvre concernant diverses cultures, sont tirés d'après les faits les plus enthousiastes de la documentation. D'après le modèle qui en résulte, la traction animale ajoute très peu au revenu maximum potentiel de l'exploitant du modèle. En tenant compte du coût du matériel de traction et du caractère optimiste des hypothèses fondamentales, il est évident que l'utilisation des bovins pour le labourage est une entreprise perdue d'avance dans la région de Tenkodogo. Cette constatation n'en est que plus vraie lorsque les exploitants doivent réserver une surface agraire considérable aux cultures de céréales dans le modèle, comme c'est le cas par exemple lorsque la limite coutumière imposée au minimum de céréales est égale à la plus petite quantité de mil cultivée par les membres de l'échantillon en 1976. Dans ces conditions, il est évident que l'utilisation de la traction animale pour le mil donne des résultats inférieurs à l'optimum. Mobiliser les bovins pour le labourage des cultures de rente uniquement, plutôt que de laisser les bêtes au repos, n'améliore en rien le revenu maximum potentiel de l'exploitant. Le problème est le coût d'opportunité élevé de la main-d'oeuvre en novembre; la concentration des cultures sur le mil, céréale récoltée durant ce mois, aggrave davantage encore cette situation. L'emploi de la main-d'oeuvre pour l'entretien des bovins au cours de novembre entraîne une perte de production en céréales. Les valeurs de cette production perdue dépassent les profits que l'élevage de bovins pour la viande et la traction pourrait procurer. Même en considérant la possibilité de l'emploi de bovins pour la traction animale, la stratégie optimale pour l'exploitant est encore de confier son bétail aux pasteurs Peuls. Plus il est soucieux de produire assez de céréales pour se suffire à lui-même, plus il a intérêt à confier ses bêtes aux pasteurs.

Vue d'Ensemble du Modèle avec Traction Animale

Cette partie introduit le modèle de base du chapitre huit dans le contexte des discussions francophones de l'Afrique de l'Ouest sur les avantages de la traction animale. L'idée d'une entreprise mixte d'élevage de bovins, qui associerait l'embouche de jeunes mâles achetés avec la traction animale dans le but d'assurer le succès de l'intégration de l'élevage et de l'agriculture, a fait l'objet des propositions d'un grand nombre d'auteurs. Le but de cette section est d'établir un nouveau modèle qui comprenne les effets de la traction animale sur l'agriculture augmentant ainsi les avantages anticipés dans les chapitres précédents concernant l'exploitation de bovins de case. La solution optimale du nouveau modèle linéaire indiquera s'il est possible, en utilisant la traction animale, d'obtenir au moins un revenu net qui soit supérieur au revenu potentiel maximum de l'exploitant de l'ancien modèle de base. Il faut veiller à éviter de sous-estimer

les avantages de la traction animale pour donner aux partisans de cette activité l'occasion de défendre leur point de vue. Etant donné l'impossibilité d'estimer directement dans la zone de recherche les effets de la traction animale, l'influence de l'emploi de bovins pour le labourage sur les rendements et les besoins en main-d'oeuvre pour les cultures ont été évalués d'après une étude française effectuée en Haute-Volta et qui fait autorité sur ce sujet. Etant donné que cette étude est l'oeuvre maîtresse de la littérature pro-traction produite par la communauté expatriée de techniciens agricoles en Haute-Volta, son utilisation garantie que tout est fait pour assurer à cette entreprise une cause juste.

Le Problème et l'Approche.-- La question qui se pose ici est de savoir si l'association de la traction animale bovine à la production de fumier et à l'embouche des bovins est susceptible d'offrir aux exploitants de Tenkodogo de nouvelles occasions d'accroître leur revenu. Selon le chapitre neuf, en l'absence de traction animale, les exploitants obtiennent un revenu maximum en se concentrant sur la production agricole et l'élevage de petits ruminants, à l'exclusion de celui de bovins de case. Des études sur le terrain, effectuées par des experts français, sur le problème de l'élevage en Afrique, ont soulevé quelques inquiétudes en ce qui concerne la rentabilité de la traction animale dans le cadre de la petite exploitation traditionnelle (Tacher, Lachaux et Nicolas, 1969; Mesnil, 1970). En réponse à ceci, quelques experts ont suggéré que l'association de la traction animale bovine au type d'embouche de bovins caractérisée par les deux boeufs (2 STEERS) du modèle de base peut rendre l'activité mixte rentable, même si les composantes individuelles ne le sont pas (Boudet, 1969; Tacher, Lachaux et Nicolas, 1969; Robinet, 1972). Il irait probablement de même dans le cas de l'augmentation des bénéfices par rapport aux coûts de la main-d'oeuvre ou aux sorties monétaires constants dus à l'entretien des animaux. La stratégie proposée comprend l'achat de deux jeunes mâles prêts pour la traction animale à quatre ans. Ils sont vendus entre l'âge de six et huit ans pour leur viande (Ibid).

Etant donné qu'aucun membre de l'échantillon et presque personne dans la région n'utilise la traction animale bovine, il est donc impossible de vérifier cette hypothèse par observation directe.¹ Le fondement de l'approche utilisée est donc de démontrer que les variations prévues par les défenseurs (expatriés) de la traction animale bovine, en ce qui concerne les rendements et les besoins en main-d'oeuvre, entraînent une diminution du revenu agricole dans le modèle de base. Ces prévisions tirent leur origine d'une communication élaborée en collaboration par les membres du personnel de deux stations de recherche agricole importantes en Haute-Volta, intitulée "Données Actuelles Sur l'Association de l'Agriculture et de l'Elevage en Haute-Volta".² Il semble que ce soit jusqu'à présent le rapport le plus sérieux qui ait été établi à ce sujet d'après ce que les expatriés ont jusqu'ici étudié. Pour abrégé, les chiffres seront cités en tant que "prédictions I.R.A.T."³

¹Les chiffres de l'ORD du centre est, qui comprend Tenkodogo, montrent qu'il y avait 52 attelages de boeufs de labour en 1975 pour une région de 365,000 Habitants en 1976.

²Dupont de Dinechin et al., 1969.

³I.R.A.T.: Institut de Recherches Agronomiques Tropicales, l'institut d'où viennent les experts nommés dans la note précédente.

Les Prédications de l'I.R.A.T. dans le Cadre du Modèle de Base. -- Selon l'étude de l'I.R.A.T., l'emploi de la traction bovine double ou triple les rendements du sorgho, de l'arachide et du coton. Le procédé affecte également les besoins en main-d'oeuvre, selon ce rapport. Le temps nécessaire à la préparation des semis diminue dans le cas de ces trois cultures grâce à l'emploi de la charrue. L'article de l'I.R.A.T. ne spécifie pas clairement si la traction animale affecte d'autres tâches directement ou seulement en changeant la structure et la densité des cultures dans les champs. Dans tous les cas, les prédictions affirment que les besoins en main-d'oeuvre pour le sarclage augmentent légèrement pour le sorgho et les arachides, mais pas pour le coton. Les besoins en main-d'oeuvre pour la moisson augmentent considérablement, cependant, principalement à cause de l'accroissement de la production. La récolte et le transport de la production supplémentaire nécessitent donc un apport de main-d'oeuvre supplémentaire. Etant donné que les méthodes utilisées nécessitent l'emploi d'un effectif important, il n'y a guère d'économie d'échelle.

Il est à noter que l'auteur ne souscrit aucunement à ces estimations qui ont été effectuées par un groupe d'étude intéressé par les programmes de traction animale. L'intérêt ici est de suivre les implications des rapports de l'I.R.A.T. tout au long du processus de production pour mesurer l'effet global de cette activité sur les rendements agricoles au cas où ces prédictions seraient justes. Ceci se fait en passant par le schéma d'affectation de la main-d'oeuvre dans le modèle de base qui tient compte du coût d'opportunité de la main-d'oeuvre. Le nouveau modèle suppose que l'exploitant emploie la traction animale pour une grande variété de cultures, les céréales y comprises. Le choix dans les limites du modèle concerne les types de cultures à produire et non la technique à employer. La dernière partie traite du cas où l'exploitant peut choisir d'utiliser ou de ne pas utiliser la traction animale pour les céréales. Le résultat obtenu, lorsque la traction animale n'est pas utilisée pour aucune des cultures, équivaut aux résultats du chapitre précédent lorsque la traction animale n'entre pas en considération.

Les prédictions de l'I.R.A.T., concernant les augmentations de rendements découlant de l'utilisation de la traction animale, sont décrites au Tableau 10.1. Les estimations françaises sont converties pour pouvoir être utilisées dans le modèle de base. Suivant cette politique, qui tend à faire paraître la traction animale aussi avantageuse que possible, les rendements du mil sont supposés augmenter autant que ceux du sorgho, en dépit des évidences contraires (De Wilde, 1967, II, p. 389). Dans cet esprit, le rendement des cultures de riz est doublé, bien que l'étude de l'I.R.A.T. ne mentionne pas cette récolte. Ceci se justifie par le fait que le labourage est peut être particulièrement utile pour l'aération des sols de bas-fonds relativement denses.

Le niveau peu élevé des sommes d'argent investies dans l'achat de biens d'équipement minimums (autres que le matériel de traction) nécessaires à l'obtention des rendements prévus, est soustrait aux coefficients de la fonction objective. La valeur des subventions d'investissement permet d'assurer que l'estimation des sorties monétaires sous-estime les dépenses réelles concernées, étant donné surtout que ces articles sont généralement introuvables à Tenkodogo. Enfin, le choix de la traction animale est supposé être disponible à un nombre d'exploitants suffisamment restreint pour que les

TABLEAU 10.1

LES COEFFICIENTS DE RENDEMENT DE LA TRACTION ANIMALE DANS LE CONTEXTE DU
MODELE DE BASE DONNES PAR L'I.R.A.T.

Activité I.R.A.T.	Activité du modèle de base	Coefficients de rendements ^a	Coût supplémen- taire en espèces des intrants inter- médiaires ^b (CFA-Ha)	Nouveau revenu net par hectare pour les entreprises du modèle de base avec traction ^c
Sorgho	HOUSMS			82.940
	INVMCP	2,2	875 ^e	51.045
	BUSHMCP			49.725
Arachide	INVGnut	2,9	875 ^e	55,675
	BUSHnut			108.455
Coton	CTNTBC	3,3	12.500 ^f	295.060
	Riz ^d	2	0	76.100

SOURCES: ^aDérivé des chiffres tirés de Dupont de Dinechin et al., 1969, p: 282.
L'augmentation de rendements prévue pour chaque entreprise employant la traction animale est
obtenue en multipliant les rendements avant traction par ces chiffres.

^bL'intrant supplémentaire minimum en engrais et insecticides subventionnés, pour
obtenir les rendements prévus.

^c= Coefficients de la fonction objective dans le modèle de base multiplié par
(a) moins (b).

^dPour favoriser la cause de la traction animale, il est supposé, d'une façon plutôt
arbitraire, que le labour double les rendements du riz. L'étude de l'I.R.A.T. ne mentionne
pas cette culture.

^e= 25 kg d'engrais x 35 F.CFA = 875 F.CFA/ha.

^f= 100 kg d'engrais + 16 litres d'insecticides + location des vaporisateurs = 12.500
F.CFA/ha.

profits sur la production qui en découleront ne diminuent pas le prix courant des rendements. En plus d'être réaliste, ceci permet également d'assurer que les coefficients de la fonction objective dans le programme de la traction bovine soient aussi élevés que possible.

Les prédictions de l'I.R.A.T., en ce qui concerne l'effet de la traction bovine sur les besoins en main-d'oeuvre, sont énoncées au Tableau 10.2. Les besoins en main-d'oeuvre nécessaires à la préparation des semis pour le sorgho, l'arachide et le coton diminuent alors que les heures de sarclage augmentent. Les apports de main-d'oeuvre pour la récolte de ces trois cultures augmentent considérablement, les rendements étant beaucoup plus élevés. Les besoins en main-d'oeuvre, en ce qui concerne l'entreprise supplémentaire de la culture du riz, sont également modifiés dans le modèle à traction animale bien que l'article de l'I.R.A.T. ne mentionne pas cette culture. L'hypothèse selon laquelle le labourage diminue la préparation des semis de 60% s'avère ici quelque peu arbitraire. Comme dans le cas des estimations de l'I.R.A.T. pour le coton et le tabac, la présence du choix de la traction animale est supposée ne pas affecter les demandes de main-d'oeuvre pour le sarclage du riz.¹ Dans le modèle, la traction animale n'aurait, sur les cultures, qu'un seul effet négatif: la double augmentation projetée pour les rendements multiplie par deux le nombre d'heures de travail nécessaire par hectare pour la récolte et le transport de la production.

La correspondance entre les travaux agricoles et les quinze-aines qui nécessitent un apport de main-d'oeuvre est établie d'après les données du chapitre quatre (p. 99). Dans un dernier effort pour présenter cette carte aussi avantageusement que possible pour les défenseurs de la traction, les besoins en main-d'oeuvre sont diminués suivant les proportions énoncées au Tableau 10.2 pour chaque quinzaine susceptible de comprendre des activités de préparation des semis. Cependant, les augmentations des besoins en main-d'oeuvre dues au sarclage ne sont enregistrées que pendant la quinzaine 6 (fin juillet) bien que suivant la même logique, chaque coefficient des quinze-aines 3 à 8 devrait être multiplié par les chiffres du Tableau 10.2. En outre, seuls les besoins supplémentaires en main-d'oeuvre nécessaire à la récolte de la quinzaine 14 (mi-novembre) sont pris en considération. Là encore, il serait logique d'augmenter tous les coefficients de la période 9 à la période 16.

Quelques points restent à régler avant de pouvoir introduire la traction animale dans le modèle de base. Ceux-ci sont également à l'avantage des défenseurs de l'élevage. Premièrement, la surface des champs de brousse est explicitement augmentée de cinq hectares en réponse à l'argument selon lequel la traction animale permet à l'exploitant de cultiver une surface plus grande. Deuxièmement, la limite minimum originale imposée à la production de céréales, soit 2,43 hectares, est diminuée dans les mêmes proportions selon lesquelles les rendements sont supposés augmenter au Tableau 10.1. Le nouveau niveau du MINFD s'élève donc à

¹Le sarclage du riz consiste en fait surtout à transplanter les pousses à la main.

TABLEAU 10.2

FACTEURS DE LA MAIN-D'OEUVRE POUR LA TRACTION ANIMALE DANS LE CADRE DU
MODELE DE BASE DONNES PAR L'I.R.A.T.

Activité I.R.A.T.		Préparation des semis	Sarclage et entretien	Moisson et traitements
Période de travail dans le modèle de base		Quinzaines 1, 2, 17-26	Quinzaine 6	Quinzaine 14
Activité I.R.A.T.	Activité du modèle de base			
Sorgho	Toutes céréales	0,83	1,25	2,5
Arachide	Toutes arachides	0,5	1,5	2,84
Coton	Coton et tabac	0,58	1	5,8
-	Riz ^c	0,4	1	2

SOURCES: ^aLes chiffres contenus dans le corps du tableau sont dérivés de statistiques trouvées dans Dupont de Dinechin et al., 1969, p: 281. L'augmentation des besoins en main-d'oeuvre prévue pour chaque entreprise avec traction animale est obtenue en multipliant les besoins avant traction par ces chiffres.

^bLa correspondance entre les activités et la période de temps est dérivée à l'aide du Tableau 4.12, chapitre 4, page 99). Voir texte également.

^cPour mettre tous les atouts du côté de la traction animale, il est supposé, d'une façon quelque peu arbitraire, que le labour réduit la préparation des semis de 60%, n'affecte pas le sarclage (qui consiste surtout à transplanter les pousses en ce qui concerne le riz), et augmente le besoin en main-d'oeuvre pour la récolte d'une façon directement proportionnelle à l'accroissement prévu pour les rendements.

1,10 hectares. Enfin, un élément contraignant assure l'introduction de deux bovins dans la solution optimale, de façon à fournir l'énergie animale requise. Le nouveau modèle II, en tenant compte des effets prévus de la traction animale, est présenté au Tableau 10.3. La partie suivante examine les résultats de diverses séries d'essais concernant le modèle et effectue une étude de sensibilité des paramètres.

La Stratégie de Production Optimale avec Emploi de la Traction Animale pour les Céréales Vivrières et les Cultures de Rente

Le principal résultat de cette section est qu'en dépit des hypothèses les plus favorables, la traction animale est une entreprise extrêmement marginale dans l'exploitation modèle lorsqu'elle est utilisée pour toutes les cultures principales. La valeur du programme de production optimale du Modèle II, sans minimum imposé sur la production de céréales, est de 3.485 F.CFA seulement, soit supérieure de 3% à la valeur correspondante enregistrée pour la solution optimale du modèle de base sans énergie animale, lorsque les bovins sont confiés aux pasteurs. Cependant, ce chiffre ne tient compte ni du prix du matériel de traction ni des risques que peut représenter l'utilisation d'un équipement nouveau. Il se base également sur la prémisses discutables selon laquelle les boeufs de labour rapportent 14.000 F.CFA par an en fumier et accroissement de poids (pour la vente en boucherie). Même si le matériel de traction était gratuit, s'il ne se déprécierait pas, et si les bêtes de trait gagnaient autant de poids que les boeufs en pâturages dans les meilleures conditions, le revenu net provenant d'une entreprise associant l'élevage de bovins de case et la traction animale serait très faible. Il dépend également du fait que l'exploitant accepte de changer son système de production pour les nouveaux niveaux optimaux précis de chaque activité. Il est à noter que le nouveau programme optimal de rendement associé à la traction animale ne produit qu'une petite quantité de céréales. Lorsque le niveau minimum de production de céréales est augmenté au-delà d'un niveau équivalent à 1,5 hectares dans l'ancien modèle de base, le nouveau programme optimal de rendement avec traction est en fait inférieur à celui du modèle de base qui produit assez de céréales pour suffire aux besoins de l'exploitation (MINFD = 2,43 hectares.).

La Solution Optimale du Modèle de Base avec Traction Animale mais sans Contrainte MINFD. -- Cette section secondaire renferme les résultats obtenus lorsque la fonction objective du Modèle II est portée au maximum (Tableau 8.3) sans aucun niveau minimum de production de céréales. L'absence de ce dernier assure que la solution obtenue est optimale en ce qui concerne les conditions purement techniques imposées par les besoins en ressources foncières et en main-d'oeuvre. L'inclusion de la condition de comportement inhérente au MINFD ne fait qu'ajouter une restriction supplémentaire à la solution optimale. Ainsi, aucune autre solution du Modèle II n'est capable de prévoir une production de valeur supérieure à la solution optimale du Modèle II sans limite minimum de céréales.

Ces résultats, donnés au Tableau 10.4, montrent que 141.806 F.CFA est la valeur de production la plus élevée qui puisse être obtenue dans le modèle avec emploi de traction sur les cultures

TABLEAU 10.3

PROGRAMME LINEAIRE D'EXPLOITATIONS AGRICOLES DE TENENENGO: MODELE 11
 (En supposant que la traction entraîne une augmentation des besoins de main-d'oeuvre et des rendements)

	HRUSMS	MET VEG	MAIZE	COTNFC	INVMUT	INVMCP	RICE	ROOTS	DRY VEG	BUSHMCP	BUSHMUT	SHPGMAT	PIG	2 STEERS
	82.940	145.000	20.800	295.060	55.675	51.045	76.100	135.000	145.000	49.725	108.455	1.100	1.750	14.000
HRUSLD	0,75	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INVSLD	1,71	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
LCMSLD	0,29	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
RUSHLD	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
LABOR	1	556	2	111	0	0	0	111	9	1	0	117	0	8
	2	556	2	141	0	280	0	58	141	82	26	149	61	8
	3	556	2	159	0	549	0	174	159	264	0	167	188	6
	4	556	2	172	0	119	0	109	172	327	10	181	114	6
	5	556	2	146	53	589	67	216	146	380	16	153	227	6
	6	556	2	196	6	392	6	440	196	355	91	206	462	6
	7	556	2	125	211	200	293	142	125	283	259	110	149	6
	8	556	2	86	875	38	1.100	102	86	171	256	90	107	6
	9	556	2	85	88	74	88	29	85	31	42	89	30	6
	10	556	2	27	277	0	10	17	27	40	66	28	18	6
	11	556	2	5	235	0	264	22	5	45	300	5	23	6
	12	556	2	28	201	0	88	106	28	127	313	0	29	111
	13	556	2	32	109	0	792	265	32	114	175	0	34	278
	14	556	2	440	0	0	2.192	931	440	388	101	78	463	976
	15	556	2	94	0	0	110	38	94	31	104	104	99	40
	16	556	2	8	0	0	1.144	3	8	4	98	174	6	3
	17	556	2	0	0	0	440	0	0	0	0	0	0	0
	18	511	0	0	0	0	220	0	0	0	118	454	0	0
	19	505	0	0	0	0	0	0	0	0	62	450	0	0
	20	495	0	0	0	0	0	0	0	0	30	335	0	0
	21	450	0	0	0	0	0	0	0	0	53	391	0	0
	22	471	0	0	0	0	0	0	0	0	20	416	0	0
	23	425	1	0	0	0	0	1	0	4	303	1	0	6
	24	455	2	0	0	0	0	0	0	0	386	3	0	7
	25	424	7	0	71	0	0	2	0	0	291	8	0	8
LABOR	26	368	17	0	69	0	0	17	0	0	37	22	0	8
MAXDV	0,096	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAXCT	0,244	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAXBT	0,19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAXDV	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
MAXSG	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
MAXPG	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MAXBO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

-257-
257

vivrières, arachide, riz, coton et tabac. Ceci est supérieur de 3% à la valeur comparable obtenue pour le modèle de base sans traction animale qui correspond approximativement à la situation réelle de Tenkodogo (voir Tableau 9.7). Ainsi, le revenu net provenant de l'emploi de la traction animale bovine pour toutes les cultures, à l'exception des cultures de légumes, maïs et manioc, s'élève seulement à 3.489 F.CFA. Ces chiffres reposent sur les hypothèses extrêmement avantageuses, concernant les rendements, formulées dans la première partie lors de l'évaluation de l'impact de la traction animale. En outre il n'a pas du tout été tenu compte du coût de matériel de traction. Le prix de vente de ce dernier à Tenkodogo s'élevait à 43.000 F.CFA en 1976.¹ Ainsi, la rémunération maximum du capital investi dans le matériel de traction, dans ce contexte, sans tenir compte de la dépréciation ou des risques associés à l'utilisation d'un équipement nouveau, s'élève à huit pour cent. Ceci est inférieur à la moitié des revenus prévus lorsque les bovins sont confiés aux pasteurs, selon les calculs du chapitre six. Naturellement, les revenus réels de la traction animale seront vraisemblablement inférieurs aux revenus maximums possible, comme c'est le cas dans tous les domaines de politique économique. Ceci ne fait que renforcer l'argument contre les investissements dans les charrues à boeufs destinées à être utilisées sur la majorité des propriétés agricoles.

Les valeurs des variables simples et binaires correspondant à la solution optimale de la Série 9 sont données au Tableau 10.5. Elles indiquent que les terres de village et de brousse ne sont pas utilisées du tout. Cependant, les champs de case et les terres basses sont cultivés au maximum de leurs limites respectives. Ainsi, l'effet le plus remarquable de l'introduction de la traction animale sur l'utilisation des ressources est la diminution de la valeur des terres de village et l'augmentation de bas-fonds. La valeur de la variable binaire jointe à cette dernière indique que le coût d'opportunité des terres basses dans le voisinage immédiat de la solution optimale est calculé au taux de 23.869 F.CFA par hectare.² L'unique élément contraignant pour la main-d'oeuvre concerne la quinzaine 14 (du 7 au 20 novembre) et provient d'une pénurie de main d'oeuvre au moment des récoltes. Le coût d'opportunité de la main-d'oeuvre estimé à 135 F.CFA par heure est comparable à la valeur correspondante de 118 F.CFA calculée dans le modèle de base sans traction animale ou niveau minimum de production de céréales. La signification de ces constatations sera approfondie davantage à la fin de ce chapitre.

La Solution Optimale du Modèle avec Traction Animale et Niveau Minimum de Production de Céréales à l'Exploitation.--
Contrairement à la section secondaire précédente, les résultats proposés ici concernent le cas où la limite de production de céréales imposée est inhérente au comportement paysan. Deux constatations principales ont été faites: premièrement, il est impossible à l'exploitation du Modèle II de produire, en utilisant la

¹Chiffres du bureau sur le terrain de l'ORD de Tenkodogo. En partie parce qu'aucun matériel n'a été vendu en 1976, l'ORD offrait le même équipement au prix subventionné de 25.000 F.CFA en 1977.

²Comparé à 11.421 F.CFA par hectare dans la solution optimale du modèle de base sans traction ou limite minimale imposée à la production de céréales.

TABLEAU 10.4

RESULTATS DU MODELE AVEC TRACTION EN L'ABSENCE DE CONTRAINTE MINFD (SERIE 9):
ENTREPRISES DANS LA SOLUTION OPTIMALE

Dénomination de l'entreprise	Niveau optimal choisi (en hectares ou animaux)	Limites maximums ^a imposées par les contraintes (en hectares ou animaux)	Variation de la "maxi-mand" par l'introduction forcée d'une unité supplémentaire d'entreprise ^b (en F.CPA)
HOUSMS	0,654		
WETVEG	0,096		
MAIZE			-124.200
C1NTBC		0,244	- 23.726
INDGNUT			- 69.652
INVMCP			8.816
RICE	0,040		
ROOTS	0,190	0,190	+ 97.535
DRYVEG	0,060	0,060	110.631
BUSHMCP			- 12.601
BUSHNUT			- 22.930
SHGOAT	20	20	+ 292
PIG	0,14	10	
2STEEPS ^c	1 ^d	1	- 135

^a Il n'y avait aucune limite minimum. L'ensemble des cultures de maïs et de légumes de la saison des pluies était limité à un maximum de 0,096 hectares.

^b Valable seulement dans le voisinage immédiat de la solution optimale.

^c Introduit de force dans la solution.

^d Une unité = deux animaux.

TABLEAU 10.5

ACTIVITES SIMPLES ET ACTIVITES BINAIRES DANS LA SOLUTION OPTIMALE
DU MODELE AVEC TRACTION ANIMALE EN L'ABSENCE DE CONTRAINTE MINFD (SERIE 9)

RANGEE	A	ACTIVITE	ACTIVITE SIMPLE	LIMITE MINIMUM	LIMITE MAXIMUM	ACTIVITE BINAIRE
HOJSLD	UL	.75000	.	NONE	.75000	23709.23077-
INVGLD	BS	.	1.71000	NONE	1.71000	.
LOWLD	UL	.29000	.	NONE	.29000	23869.23077-
BUSHLD	BS	.	5.00000	NONE	5.00000	.
LABOR1	BS	317.57092	238.42908	NONE	556.00000	.
LABOR2	BS	344.71862	211.28138	NONE	556.00000	.
LABOR3	BS	340.11523	215.88477	NONE	556.00000	.
LABOR4	BS	353.74877	202.25123	NONE	556.00000	.
LABOR5	BS	345.51969	210.48031	NONE	556.00000	.
LABOR6	BS	386.10385	169.89615	NONE	556.00000	.
LABOR7	BS	377.37215	178.62785	NONE	556.00000	.
LABOR8	BS	421.57785	134.42215	NONE	556.00000	.
LABOR9	BS	299.68108	256.31892	NONE	556.00000	.
LABOR10	BS	284.52846	271.47154	NONE	556.00000	.
LABOR11	BS	309.91462	246.08538	NONE	556.00000	.
LABOR12	BS	328.72338	227.27662	NONE	556.00000	.
LABOR13	BS	295.48277	260.51723	NONE	556.00000	.
LABOR14	UL	554.00000	.	NONE	554.00000	134.61538
LABOR15	BS	274.94985	281.05015	NONE	556.00000	.
LABOR16	BS	220.59046	335.40954	NONE	556.00000	.
LABOR17	BS	181.72231	374.27769	NONE	556.00000	.
LABOR18	BS	165.94077	345.05923	NONE	511.00000	.
LABOR19	BS	155.06077	349.93923	NONE	505.00000	.
LABOR20	BS	141.79615	353.20385	NONE	495.00000	.
LABOR21	BS	149.52615	300.47385	NONE	450.00000	.
LABOR22	BS	165.04077	305.95923	NONE	471.00000	.
LABOR23	BS	224.44785	200.55215	NONE	425.00000	.
LABOR24	BS	248.75262	206.24738	NONE	455.00000	.
LABOR25	BS	267.17646	156.82354	NONE	424.00000	.
LABOR26	BS	257.90723	110.09277	NONE	368.00000	.
MAXMV	UL	.09600	.	NONE	.09600	121290.76923-
MINFD	BS	.65400	.65400	NONE	NONE	.

traction animale, autant de céréales que l'exploitation du modèle de base, sans traction animale; deuxièmement, le revenu maximum potentiel pour l'exploitant de ce modèle tombe rapidement au-dessous de celui qu'il est possible d'obtenir en l'absence d'élevage et de traction animale lorsque les céréales sont cultivées au delà d'une certaine limite. Il en est ainsi lorsque la totalité de la surface agraire réservée à des mélanges de cultures, y compris le mil, est suffisamment importante pour permettre une production de grains équivalente à celle que donnerait environ 40% de propriétés foncières dans le vieux modèle.

Le niveau du minimum de production de céréales dans le modèle II (Tableau 10.3) était fixé à 1,10 hectares pour permettre de produire la même quantité de grains, après les prévisions d'augmentations de rendements attribuées à l'emploi de la traction animale, que les 2,43 hectares dans le modèle de base du Tableau 8.1. Cependant, le modèle II est irréalisable lorsque le MINFD est fixé à ce niveau. En d'autres termes, les contraintes imposées par les ressources foncières et la main-d'oeuvre incorporées dans le modèle avec traction animale sont telles qu'il est impossible à l'exploitant de produire 1,10 hectares de mil-sorgho avec les ressources dont il dispose. Le programme ne devient possible que lorsque le MINFD est baissé à 1,10 hectares. Etant donné les prévisions d'augmentations de rendements attribuées à la traction animale, cette quantité de terre produit la même quantité de grains que 2,24 hectares dans l'ancien modèle de base.

La solution optimale du Modèle II apparaît au Tableau 10.6: le MINFD a été diminué jusqu'au niveau de réalisation d'une solution. Les seules cultures sont des mélanges comprenant du mil et du sorgho, et l'élevage est limité aux deux boeufs nécessaires à la traction animale. La valeur maximum de la production globale s'élève à 100.868 F.CFA. Ceci est inférieur de 25% aux 134.834 F.CFA obtenus dans le modèle de base lorsque les bovins sont confiés aux pasteurs et que le MINFD est fixé à 2,43 hectares (Série 1). Ainsi, l'exploitant du modèle avec traction animale se retrouve en fin de compte avec une production globale de moindre valeur et une production de céréales moins élevée.

Le Tableau 10.7 donne les valeurs des variables simples et des variables binaires correspondant à la solution optimale du Tableau 10.6. En ce qui concerne l'utilisation des ressources, la conséquence la plus apparente de l'inclusion d'une limite minimum imposée à la production de céréales est que les terres basses ne sont plus cultivées. Le coût d'opportunité des terres de case mesuré d'après la variable binaire¹ atteint maintenant le taux de 31.895 F.CFA par hectare pour de faibles variations dans le voisinage de la solution optimale. Le coût d'opportunité de la main-d'oeuvre pour les récoltes dans la quinzaine 14, mesuré d'après la variable binaire correspondante, a nettement augmenté. Ceci implique que l'introduction forcée de la traction animale dans les exploitations agricoles pour les cultures de céréales augmente la valeur des riches terres de case et aggrave sérieusement les problèmes de main-d'oeuvre au moment de la récolte.

¹ Dans les conditions de qualification habituelles.

TABLEAU 10.6

RESULTATS DU MODELE AVEC TRACTION ANIMALE, TOUTES LES RESSOURCES ETANT
CONSCRITES A LA CULTURE DES CEREALES (SERIE 10): ENTREPRISES
DANS LA SOLUTION OPTIMALE

Dénomination de l'entre- prise	Niveau optimal choisi (en hec- tares ou animaux)	Limites maximums ^a imposées par les contraintes (en hectares ou ani- maux)	Variation de la "maxi- mand" par l'introduction forcée d'une unité supplé- mentaire d'entreprise ^b (en F.CFA)
BOUSMS	0,654		
WETVEG	0,096		
MAIZE			-124.200
CTNTB.		0,244	- 3.811.706
INVGNT			- 1.675.030
INVMCP	0,366		
RICE			- 645.182
ROOTS		0,190	- 52.756
DRYVEG		0,060	
BUSHMCP			- 44.076
BUSHNUT			- 1.705.904
SHPGOAT		20,00	- 10.053
PIG		10,00	- 22.417
2STEERS ^c	,	1,00	- 181.192

^a Il n'y avait aucune limite minimum. L'ensemble des cultures de maïs et de légumes de la saison des pluies était limité à un maximum de 0,060 hectares.

^b Valable seulement dans le voisinage immédiat de la solution optimale.

^c Introduit de force dans la solution.

^d Une unité = deux animaux.

TABLEAU 10.7

ACTIVITES SIMPLES ET ACTIVITES BINAIRES DANS LA SOLUTION OPTIMALE
 DU MODELE AVEC TRACTION ANIMALE, TOUTES LES RESSOURCES ETANT CONSACREES A
 LA CULTURE DES CERELLES

RANGEE	A	ACTIVITE	ACTIVITE SIMPLE	LIMITE MINIMUM	LIMITE MAXIMUM	ACTIVITE BINAIRE
HOU5LD	UL	.75000	.	NONE	.75000	31895.00000-
INVGLD	RS	.36645	1.34355	NONE	1.71000	.
LOWLD	RS	.	.29000	NONE	.29000	.
RUSHLD	RS	.	5.00000	NONE	5.00000	.
LABOR1	RS	197.27045	358.72955	NONE	556.00000	.
LABOR2	RS	227.88409	328.11591	NONE	556.00000	.
LABOR3	RS	267.25227	288.74773	NONE	556.00000	.
LABOR4	RS	280.51818	275.48182	NONE	556.00000	.
LABOR5	RS	259.07436	296.92564	NONE	556.00000	.
LABOR6	RS	305.58509	250.41491	NONE	556.00000	.
LABOR7	RS	234.32373	321.67627	NONE	556.00000	.
LABOR8	RS	276.75909	279.24091	NONE	556.00000	.
LABOR9	RS	200.18664	355.81336	NONE	556.00000	.
LABOR10	RS	159.14427	395.85573	NONE	556.00000	.
LABOR11	RS	132.66227	423.33773	NONE	556.00000	.
LABOR12	RS	152.86873	403.13127	NONE	556.00000	.
LABOR13	RS	118.11855	407.88145	NONE	556.00000	.
LABOR14	UL	554.00000	.	NONE	554.00000	1858.97436
LABOR15	RS	200.92273	355.07727	NONE	556.00000	.
LABOR16	RS	113.16354	442.83646	NONE	556.00000	.
LABOR17	RS	35.00000	521.00000	NONE	556.00000	.
LABOR18	RS	35.00000	476.00000	NONE	511.00000	.
LABOR19	RS	35.00000	470.00000	NONE	505.00000	.
LABOR20	RS	35.00000	440.00000	NONE	495.00000	.
LABOR21	RS	35.00000	455.00000	NONE	450.00000	.
LABOR22	RS	35.00000	436.00000	NONE	471.00000	.
LABOR23	RS	85.02045	339.97955	NONE	425.00000	.
LABOR24	RS	86.04091	368.95909	NONE	455.00000	.
LABOR25	RS	91.14318	332.85682	NONE	424.00000	.
LABOR26	RS	101.34773	266.65227	NONE	368.06000	.
MAXMV	UL	.09600	.	NONE	.09600	113105.00000-
MINFD	RS	1.02045	.	1.02045	NONE	766903.71795

L'Effet de l'Introduction de la Traction Animale sur le Choix des Entreprises

Cette section montre qu'un exploitant soucieux uniquement de maximiser son revenu modifie considérablement la composition de son programme de production par rapport à celui qu'il choisirait sans énergie animale, lorsqu'il est obligé d'employer la traction animale pour toutes les cultures principales. L'introduction de la traction animale favorise la production du riz et du sorgho par rapport au coton et tabac. L'élevage de porcins devient presque nul, ce qui reflète la réaffectation de la main-d'oeuvre de l'élevage des porcins à l'entretien de l'attelage de bêtes de trait. Enfin, un exploitant désireux de maximiser son revenu ne cultiverait qu'une petite surface de mil s'il devait utiliser la traction animale pour la production de céréales.

Avant de comparer les programmes de production dans les Modèles I et II, il est nécessaire d'effectuer quelques manipulations préliminaires du type de celles utilisées dans la section précédente en ce qui concerne la spécification du niveau de la limite de base du MINFD dans le modèle avec traction, ceci parce que la traction animale est supposée augmenter le rendement par unité de surface. Ainsi, grâce à la traction animale, et en supposant que le supplément de main-d'oeuvre ainsi requis soit suffisant, il serait possible de produire sur 0,45 hectares de terre la même quantité de mil produite sur 1 hectare de terre en l'absence de boeufs de labour. Donc, avant de pouvoir établir une comparaison entre les solutions optimales du modèle de base et celles du modèle avec traction, il est nécessaire de convertir l'exploitation optimale des terres du premier en unités agraires de valeur de rendement équivalente à celle utilisée dans le modèle avec traction. Ainsi, 2,2 hectares de terre affectée à la culture des céréales produisent la même quantité de grains qu'un hectare de la même entreprise dans le modèle II en supposant un coefficient d'augmentation du rendement de 2,2 grâce à l'utilisation de la traction animale.

Les solutions optimales du modèle de base avec ou sans limite du MINFD sont donc ainsi converties à partir des valeurs données au Tableau 9.7 en utilisant pour les diverses cultures, les coefficients de conversion donnés au Tableau 10.1. Ces derniers correspondent aux coefficients par lesquels les rendements sont multipliés lors de l'emploi de la traction animale. Ces résultats apparaissent dans les deux premières colonnes du Tableau 10.8. Les autres colonnes de ce tableau donnent les solutions optimales du modèle avec traction, avec ou sans la contrainte du MINFD.

La première comparaison se rapporte aux solutions des Séries 5 et 9 du Tableau 10.8. La première correspond au modèle de base sans MINFD, la deuxième au modèle avec traction animale sans MINFD. Quatre points sont à noter: premièrement, l'exploitant de la Série 9 est obligé de garder deux boeufs pour la traction animale, alors que la stratégie optimale de la Série 5 n'inclut pas de bovins; deuxièmement, la culture du sorgho et du riz augmente lorsque les boeufs sont employés pour le labour; troisièmement, l'élevage des porcins et, aussi surprenant que cela paraisse, la production du coton et du tabac, disparaissent pour ainsi dire complètement dans la stratégie optimale avec la traction animale.

TABLEAU 10.8

Les solutions optimales du modèle de base comparées avec celles du modèle avec traction

(Les surfaces des solutions optimales du modèle de base sont divisées par les augmentations de rendements attribuées à la traction pour les rendre comparables aux surfaces exploitées dans le Modèle II)*

Unités	Description du modèle	Modèle de base avec	Modèle de base sans	Modèle avec traction	Modèle avec traction	Modèle avec traction	Modèle de base (sans traction)
		MINFD = 1,10 ^b	MINFD ^c	sans MINFD ^d	MINFD = 1,10 ^e	MINFD = 1,02 ^f	MINFD = 1,10 et deux boeufs introduits de force ^g
	Série No. 1						
	Entreprise ^h	1	5	9	11	10	2
	RUSMS	0,225	0,246	0,654		0,654	0,297
	WETVEG	0,096	0,096	0,096		0,096	0,096
	MAIEK	0	0	0		0	0
	CTNTIK	0,048	0,034	0	I	0	0
	INVGNUT	0	0	0	N	0	0
Hectares	INVGNCP	0,777	0,339	0	F	0,366	0,777
	RICE	0,020	0,020	0,040	A	0	0
	REYTS	0,190	0,190	0,190	I	0	0,159
	DPAVPL	0,060	0,060	0,060	S	0	0,060
	RUSHNCP	0,102	0	0	A	0	0,030
	RUSHNUT	0	0	0	B	0	0
Têtes de bétail	SHGNAT	5,501	20	20	L	0	0
	PIG	0	10	0,14		0	0
2 têtes	ZSTEERS	0	0	1,02	E	0	0
	Valeur de la fonction objective	114,834	138,317	147,806	-	100,868	124,597

SOURCES:

^a Voir texte pour explications, les coefficients de conversion sont tirés du tableau 10.1.^b D'après le Tableau 9.7, 1,10 hectares dans le Modèle II équivaut à 2,41 hectares dans le Modèle I.^c Tirés du Tableau 9.7.^d Tirés du Tableau 10.4.^e Voir texte.^f Tirés du Tableau 10.6.^g Tirés du Tableau 9.7.^h Introduit de force dans la solution.

265

Ceci est probablement attribuable aux besoins saisonniers élevés en main-d'oeuvre affectée à ces entreprises. Le fait de cultiver, dans les champs de case, un mélange de mil/sorgho au lieu du coton/tabac dans la solution optimale, reflète probablement également les augmentations artificiellement élevées anticipées dans le modèle avec traction en ce qui concerne les rendements du sorgho. On pourrait s'attendre, à priori, à ce que l'introduction de la traction animale favorise la culture du coton plutôt que celle du sorgho dans le monde réel, étant donné que la traction est souvent associée avec des augmentations importantes de rendements de coton (voir Tableau 10.1). Quatrièmement, la surface totale comprenant un mélange de cultures associées au mil dans la solution optimale des deux modèles, de même que la production de petits ruminants, ne varie pour ainsi dire pas. Ainsi, l'introduction de la traction animale dans le modèle, en l'absence d'une limite MINFD, a pour conséquence globale d'augmenter la production du riz et du sorgho au détriment de celle des porcins, du coton et du tabac, sans affecter celle du mil.

Lorsqu'un niveau minimum est imposé à la production de céréales, la comparaison des solutions optimales du modèle de base et de celles du modèle avec la traction donne des résultats différents. Ceci apparaît au Tableau 10.8 dans les Séries 1, 10, et 11. Le niveau MINFD de 1,10 hectares dans la Série 1, tel qu'il apparaît au Tableau 10.8, correspond à une superficie de 2,43 hectares cultivés en mil et sorgho en l'absence d'augmentations de rendements dues à la traction animale. Selon le chapitre huit, ceci était la quantité de céréales minimum effectivement cultivée par un ménage de la taille de l'exploitation agricole du modèle en 1976. Cependant, le modèle avec utilisation forcée de traction animale pour toutes les cultures principales est incapable de produire seulement cette quantité en mil. Ceci est dû au conflit de main-d'oeuvre entre la culture du mil et l'entretien des bovins de case en novembre. Le niveau relativement faible de la valeur et taille globales de la production, dans le modèle avec traction et niveau minimum de production de céréales, indique qu'un exploitant dont l'unique désir serait d'effectuer des bénéfices, ne produirait probablement pas plus de 0,654 hectares de mil et sorgho en utilisant les boeufs de labour. La partie suivante prétend, réciproquement, que les exploitants dont le souci principal est de produire suffisamment de céréales pour leur consommation personnelle, n'adopteront vraisemblablement pas les méthodes de traction animale.

Goulots d'Etranglement de la Main-d'Oeuvre et l'Influence du Désir d'Autarcie Agricole en matière de Céréales sur l'Adoption de la Traction Animale et l'Exploitation de Bovins de Case

D'après la section précédente, il n'était pas dans l'intérêt de l'exploitant du modèle de cultiver une partie importante de ses propriétés en céréales s'il devait utiliser la traction animale pour toutes ses récoltes principales. Dans cette partie, nous verrons qu'il n'est pas dans son intérêt d'utiliser la traction animale sur aucune de ses cultures s'il désire également produire une quantité de mil conforme au minimum de céréales imposé, soit 63% des propriétés foncières dans le modèle de base. Ceci est dû aux besoins en main-d'oeuvre nécessaire à la surveillance de deux

bovins pendant la saison de croissance des cultures. Dans ces conditions, l'exploitant a intérêt à ne garder sur l'exploitation aucun bovin de case, tant qu'il peut les confier aux pasteurs.

Le Tableau 9.3 du chapitre précédent comprend la stratégie de production optimale où l'exploitant entretient deux boeufs de case, sans pour cela les utiliser comme bêtes de labour. Ceci correspond au modèle de base avec l'introduction forcée de deux boeufs et une limite MINFD. Comme auparavant, le désir d'autarcie en matière de céréales est supposé être satisfait lorsque la quantité de mil produite par l'exploitation équivaut à la quantité qu'il est possible d'obtenir sur 2,43 hectares en l'absence de traction animale. Le problème qui se pose maintenant concerne la stratégie optimale de production lorsque le niveau du MINFD est tel qu'il permet à l'exploitant de limiter l'utilisation des méthodes de traction aux groupes de cultures de son choix.

Un nouveau modèle "mixte" est construit pour étudier le potentiel de ce choix. Au modèle de base (p. 208) sont ajoutées les activités ayant recours à la traction animale dans le Modèle II (p. 257). Le modèle mixte ainsi créé offre un choix de vingt et une entreprises. Ceci permet au système de maximisation de sélectionner uniquement les activités de traction susceptibles de maximiser le revenu de l'exploitation agricole. D'après les résultats (voir Tableau 10.9), le revenu agricole potentiel maximum équivaut dans ce cas au revenu obtenu lorsque les champs sont cultivés à la main sans l'aide des deux boeufs. Nous avons vu au chapitre neuf qu'il est possible d'augmenter davantage le revenu agricole potentiel maximum en confiant tout simplement les animaux aux pasteurs et en se concentrant sur les cultures.

Le caractère paradoxal des résultats concernant l'aspect économique de la traction animale du type décrit dans l'article de l'I.R.A.T. est imputable au coût d'opportunité élevé de la main-d'oeuvre pendant les périodes de pointe. La simultanéité des besoins en main-d'oeuvre pour l'élevage des deux bovins pendant la saison des récoltes et pour la réalisation du désir d'autarcie en matière de céréales, crée en novembre une pénurie de main-d'oeuvre très sérieuse.

Même lorsque les cultures de rente rapportent des bénéfices supplémentaires élevés, et sans qu'il soit besoin d'un nouvel apport de main-d'oeuvre important, ceci ne suffit pas à accroître le revenu de l'exploitation agricole. Il n'y a tout simplement pas assez d'effectifs pour pouvoir profiter de ces occasions.

En somme, nous pouvons tirer de ce chapitre quatre conclusions principales. Premièrement, même dans les circonstances les plus favorables (en particulier MINFD = 0), l'emploi de la traction animale apporte très peu aux possibilités que l'exploitant a d'augmenter son revenu. En tenant compte du coût du matériel de traction, de sa dépréciation et des risques associés à l'utilisation d'un équipement nouveau, il semble probable que l'emploi de boeufs de labour soit une proposition perdue d'avance. Ainsi, la traction animale du type décrit dans l'article de l'I.R.A.T. (1969) (Dupont de Dinechin et al.) n'offre pas de remède universel aux problèmes de petites entreprises d'embouche non rentables.

Deuxièmement, cette conclusion se trouve considérablement renforcée lorsque les exploitants désirent également investir une partie importante de leurs ressources dans la production du mil. Les résultats montrent alors que le fait de cultiver à la fois des céréales et des cultures de rente avec la traction animale, dans ces conditions, diminue énormément le revenu potentiel maximum de l'exploitation. En outre, d'après la dernière partie, même si l'exploitant possède déjà l'attelage et le matériel de traction, il n'améliore pas son revenu. Troisièmement, la solution pour l'exploitant désireux de maximiser son revenu potentiel avec ou sans limite MINFD, est de confier tout simplement les bovins aux pasteurs Peuls plutôt que de les garder près de la concession. Le problème de la traction animale, dans ce contexte, est le même que celui des entreprises d'embouche de bovins. En effet, le coût d'opportunité de la main-d'oeuvre nécessaire à l'entretien des bovins de case est très important à certains moments de la période de croissance des cultures (au cours de novembre pour le modèle II). Le fait de cultiver les céréales en quantités relativement importantes augmente encore ce coût d'opportunité. Dans ce contexte, c'est à cause du coût d'opportunité de la main-d'oeuvre pendant les périodes de pointe que la traction animale n'est pas une entreprise rentable, même si les augmentations de rendements et les économies de main-d'oeuvre (pendant la préparation des semis) qu'elle permet sont considérables.

TABLEAU 10.9

STRATEGIES OPTIMALES COMPARATIVES EMPLOYANT LA TRACTION ANIMALE
LORSQUE L'AUTARCIE EN MATIERE DE CEREALES EST REQUISE

Entreprises (Solution en hectares sauf indications contraires)	Boeufs sans traction	Emploi obligatoire de la traction sur les cultures de rente et les céré- ales	Traction facul- tative pour toutes cultures
Mil de maison (cultivé à la main)	0,654	n.a.	0,654
Mil de maison (traction)	n.a.	0,654	0
Légumes de la saison des pluies (cultivés à la main)	0,096	0,096	0,096
Maïs (cultivé à la main)	0	0	0
Coton et tabac (cultivés à la main)	0	n.a.	0
Coton et tabac (traction)	n.a.	0	0
Noix (village) (cultivées à la main)	0	n.a.	0
Noix (village) (traction)	n.a.	0	0
Mil de village (cultivé à la main)	1,710	n.a.	1,710
Mil de village (traction)	n.a.	0,366	0
Riz (cultivé à la main)	0	n.a.	0
Riz (traction)	n.a.	0	0
Tubercules féculentes (cultivées à la main)	0,159	0	0,159
Légumes de la saison sèche (cultivés à la main)	0,060	0	0,060
Mil de brousse (cultivé à la main)	0,066	n.a.	0,066
Mil de brousse (traction)	n.a.	0	0
Noix de brousse (cultivées à la main)	0	n.a.	0
Noix de brousse (traction)	n.a.	0	0
Moutons et chèvres (têtes)	0	0	0
Porcins (têtes)	0	0	0
Deux boeufs (2 têtes)	1 ^b	1 ^b	1 ^b
Valeur maximum de protection	124.597	100.868	124.597

NOTES: (a) MINFD diminue jusqu'à réalisation de la solution.

(b) introduit de force.

CHAPITRE 11

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS D'ACTION

Ce chapitre débute par une révision des résultats principaux de cette enquête selon lesquels l'élevage de bovins, même s'il représente dans l'ensemble une entreprise rentable à Tenkodogo, ne l'est pas vraiment pour les paysans qui ont intérêt à confier leurs animaux aux pasteurs Peuls. Ceci résulte principalement de l'existence, en novembre, d'un conflit de main-d'oeuvre entre l'agriculture et l'élevage que le désir d'autarcie en matières de céréales, largement répandu parmi les exploitants, ne fait qu'aggraver. Le fait d'utiliser les boeufs embouchés pour la viande comme animaux de trait n'altère en rien ces conclusions. Il est vraisemblable que les mêmes résultats s'appliquent aux autres régions de la Savane de l'Afrique de l'Ouest qui remplissent les six conditions fondamentales correspondant aux hypothèses sur lesquelles repose le modèle d'exploitation agricole de Tenkodogo, à savoir: la possibilité de confier les animaux à des pasteurs, la densité relativement élevée de la population, l'absence d'un type satisfaisant de cultures fourragères, l'absence de sous-produits agro-industriels pour l'alimentation, l'impossibilité de résoudre les problèmes de goulots d'étranglement saisonniers de la main-d'oeuvre et la présence d'un sol défavorable à la traction animale.

La principale recommandation d'action, en ce qui concerne Tenkodogo, est d'utiliser les rares capitaux de développement destinés au soutien direct du renforcement de la production de bovins pour aider le système pastoral Peul d'élevage-gardiennage plutôt que pour encourager l'élevage chez les paysans sédentaires. La relation traditionnelle paysan/pasteur permet à l'exploitant d'investir dans l'élevage à un coût d'opportunité de ressources souvent restreint à celui du capital investi. Elle permet également la création d'emplois de pasteurs pour les Peuls, ce qu'il ne faudrait pas négliger.

Dans les régions semblables à Tenkodogo où il n'existe pas d'éleveurs-gardiens professionnels, le désir d'élever plus de bovins de case dépend du coût d'opportunité de la main-d'oeuvre ainsi que de celui du capital. Dans les conditions actuelles de l'agriculture, il semble qu'une augmentation de la production de bovins offrirait de nouvelles possibilités d'expansion pour les revenus agricoles et les bénéfices d'exportations. Les mesures destinées à favoriser l'élevage de bovins dans ce contexte devraient se concentrer sur cinq problèmes cruciaux: réduire les besoins en main-d'oeuvre pour l'entretien des animaux pendant les périodes de pointe, augmenter les revenus du travail consacré à une certaine activité, réduire les goulots d'étranglement de la main-d'oeuvre consacrée à la production céréalière, abandonner la culture des champs de brousse au profit d'un renforcement de la culture des parcelles situées à l'intérieur du village, et enfin diminuer le coût d'opportunité de la main-d'oeuvre de pleine saison en assurant aux exploitants la stabilité du marché en ce qui concerne l'approvisionnement en produits principaux. Il résulte curieusement de tout ceci que les modifications structurales du système agricole requises pour permettre la production sédentaire de bovins nécessitent principalement une amélioration des méthodes de production de céréales.

Une Brève Révision des Résultats

La plus importante implication des résultats contenus dans le chapitre neuf est que l'élevage, à l'exploitation, de bovins pour un supplément de poids vif et l'usufruit du lait et du fumier - par rapport à l'élevage-gardiennage des animaux par les Peuls - est une entreprise d'une rentabilité très incertaine à Tenkodogo. Cette conclusion résulte du niveau élevé du coût d'opportunité de la main-d'oeuvre pendant la période de récolte en novembre. Alors que ces résultats demeurent vrais même en supposant que les exploitants n'aient aucune préférence pour la production de céréales, ils s'avèrent encore plus vrais lorsque les paysans refusent de cultiver moins de soixante-trois pour cent de leurs terres en mélanges de cultures comprenant le mil, le produit principal.

Ces derniers chiffres correspondent au pourcentage minimum réel de terres qui était cultivé de cette façon par les membres de l'échantillon en 1976. L'observation d'un modèle établi à partir du même niveau de production de céréales, dont les ressources ont été réparties dans les meilleures conditions, montre que le fait de soustraire des ressources en main-d'oeuvre aux cultures pour les affecter à l'entretien des deux bovins pour conséquences nettes de diminuer la production de mil et de niébé de 1,2 hectares. Cette production agricole sacrifiée, qui représente le coût d'opportunité du bétail en fonction des céréales, peut être évaluée à un minimum d'environ 28.500 F.CFA.¹ Ceci correspond au revenu supplémentaire que l'élevage de bovins de case devrait rapporter aux exploitants, représenté par les bénéfices provenant du lait, les augmentations de rendement dues à l'utilisation du fumier et tout autre avantage que pourrait leur apporter cet élevage.

Dans le cas contraire, ils auraient intérêt à confier la totalité de leurs bovins aux pasteurs, et à concentrer leurs efforts exclusivement sur l'agriculture et l'élevage du petit bétail.

D'après le chapitre dix, le fait d'introduire les méthodes de traction animale, uniquement pour augmenter le revenu de l'élevage de bovins de case (vs l'élevage traditionnel Peul), n'ajoute en rien à l'intérêt de l'élevage sédentaire du point de vue de l'exploitant. En vertu des hypothèses les plus avantageuses, l'augmentation maximum du revenu agricole qui puisse être obtenue grâce à l'emploi de la traction animale est de l'ordre de trois pour cent seulement du revenu annuel total obtenu lorsque les bovins ne sont pas élevés par l'exploitant. De plus, le coût du matériel de traction représente trente-trois pour cent du même revenu agricole. En tenant compte du fait que l'augmentation du revenu prévue est une limite maximum, en même temps que l'on avance que le matériel de traction sera probablement prêt à mettre au rebus ou à subir de sérieuses réparations après avoir été utilisé pendant une ou deux saisons, on peut aussi conclure que très peu d'exploitants saisiront l'occasion d'élever des bovins de case à la seule fin de pouvoir profiter de la traction animale.

¹D'après le revenu net par hectare pour les cultures de mil et de niébé exploitées dans les champs de village. Basé sur le prix minimum saisonnier de la récolte.

Cette conclusion n'est que plus valable lorsque les exploitants désirent également produire des céréales. Lorsque les paysans se sentent obligés de produire au moins la quantité de mil que leur rapportent en moyenne les quarante pour cent de leur surface agraire avant l'utilisation des animaux de trait, l'emploi de ces derniers diminue en fait le potentiel de revenu agricole maximum par rapport à ce qu'ils pourraient obtenir s'ils se concentraient sur l'agriculture et l'élevage du petit bétail sans avoir recours à la traction animale. De plus, lorsque la traction animale est utilisée pour les céréales (mil et sorgho) ainsi que pour les arachides, le riz, le coton et le tabac, le revenu agricole potentiel maximum diminue de vingt pour cent par rapport à ce qu'il serait si les animaux étaient laissés au repos. Il en est ainsi lorsque le niveau minimum acceptable, en ce qui concerne la production de céréales, correspond à la quantité de mil produite par 63 pour cent des terres avant l'utilisation de la traction (la quantité minimum de céréales récoltées par un ménage de l'échantillon de 1976). Lorsque la production de céréales atteint ce niveau, la situation s'améliore quelque peu si l'utilisation de la traction se limite aux cultures principalement destinées à la vente, telles que les arachides. Cependant, le revenu agricole potentiel maximum qui en résulte reste toujours inférieur de huit pour cent à ce qu'il serait si l'exploitant confiait tout simplement ses bovins aux Peuls et cultivait ses champs à la main.

La médiocrité des résultats obtenus par l'élevage de bovins de case dans le modèle est sans doute attribuable au fait que la main-d'oeuvre représentée, à la mi-novembre, un facteur contraignant pour les solutions optimales de tous les modèles. En d'autres termes, c'est à cette époque que les besoins en main-d'oeuvre des diverses activités entrent en conflit. Plus une entreprise nécessite de travailleurs en novembre, plus elle doit être rentable si elle veut pouvoir être incluse dans la solution optimale. En effet, plus le besoin en main-d'oeuvre est élevé à cette époque, plus il est nécessaire de réduire les autres activités pour libérer des effectifs. En somme, le coût d'opportunité de la main-d'oeuvre est positif en novembre et le coût d'opportunité, exprimé en fonction des autres rendements, encouru par les entreprises qui nécessitent un effectif important de main-d'oeuvre à cette époque est élevé. Deux facteurs contribuent largement à cette constatation.

Premièrement, la quantité de main-d'oeuvre nécessaire à l'entretien et à la surveillance des bovins de case est relativement élevée pendant toutes les périodes agricoles, y compris novembre. Les hypothèses fondamentales, telles qu'elles apparaissent de façon précise dans l'examen de l'expérience Peule au chapitre quatre (pages 113 - 116), sont que l'absence de cultures fourragères adéquates et de sous produits industriels pour l'alimentation des animaux, associée à une densité relativement élevée de la population rurale, contraint l'exploitant soit à aller chercher du fourrage à l'extérieur du village, soit à surveiller les animaux qui passent en brousse pour éviter la destruction des cultures. Etant donné qu'il faut un certain degré d'effort physique et de sens des responsabilités pour empêcher les animaux de détruire les cultures à cette époque, ces tâches requièrent généralement l'emploi de jeunes adultes du sexe masculin, main-d'oeuvre dont le coût d'opportunité est élevé.

Deuxièmement, le besoin en main-d'oeuvre pour l'exploitation du mil est également élevé et immuable au mois de novembre, pendant la récolte. A cette époque, le mil est en général trop humide pour être coupé, et lorsqu'il reste sur pied trop longtemps après novembre, il est sérieusement endommagé par les oiseaux et le bétail en liberté. La concentration d'une part importante des ressources dans la production de mil crée un problème de main-d'oeuvre pendant la période des récoltes. Plus la production de céréales est élevée, plus le coût d'opportunité de la main-d'oeuvre à la mi-novembre sera élevée. En effet, l'augmentation de la production de mil diminue davantage la quantité de main-d'oeuvre qui pourrait être disponible, pendant cette période pour d'autres activités d'une valeur plus élevée.

Ces deux facteurs s'associent pour soutenir l'hypothèse principale énoncée au premier chapitre. A savoir: le coût d'opportunité élevé de la main-d'oeuvre de novembre, qu'un désir d'autarcie en matière de céréales augmente encore, associé à un besoin en main-d'oeuvre élevé pour l'alimentation et la surveillance des animaux à cette époque, explique du point de vue économique, pourquoi les paysans ne prennent pas soin eux-mêmes de leurs bovins, mais préfèrent au contraire les confier aux Peuls.

Il est à noter que ce résultat global n'est pas particulièrement sensible aux besoins en main-d'oeuvre pour les bovins. Lorsque dans le modèle de base, le niveau minimum de production de céréales est conforme au plus petit pourcentage de surface agraire effectivement cultivé en mil par les membres de l'échantillon, les besoins en main-d'oeuvre pour les bovins doivent diminuer de trente-huit pour cent avant que cette activité ne devienne suffisamment rentable pour qu'un exploitant, soucieux de maximiser son revenu, ne se décide à l'adopter dans le modèle. Naturellement, il est très facile de concevoir une telle diminution, particulièrement pour une courte période. Cependant, il ne faut pas oublier que dans le modèle, les hypothèses concernant les bénéfices de la production agricole et de l'élevage de bovins penchent très favorablement du côté de ce dernier. En dépit de ces hypothèses favorables, la comparaison n'est pas à l'avantage des bovins. Même si le niveau des besoins en main-d'oeuvre pour les bovins est trop élevé dans le modèle (bien qu'aucune évidence ne le prouve), il est clair que cette activité ne sera pas capable de fournir les bénéfices supplémentaires élevés parfois escomptés. En l'absence de cet "argument convaincant" essentiel, il semble peu probable que les exploitants soucieux d'autarcie qui n'ont, jusque là, jamais pratiqué l'élevage de bovins eux-mêmes, seront soudain disposés à changer radicalement leurs habitudes pour pouvoir garder des bovins de case au lieu de les confier aux Peuls voisins.

Comme nous l'avons remarqué, plus le niveau minimum de production des céréales augmente, plus la raison économique susceptible d'encourager l'élevage du gros bétail dans les exploitations agricoles s'estompe, ce qui ne fait que renforcer cet argument. D'après le chapitre cinq, le pourcentage moyen de terres agricoles de l'échantillon cultivées en mil/sorgho (83 pour cent) en 1976 excédait considérablement le minimum de 63% spécifié dans le modèle. De plus, nous avons vu au chapitre neuf que le fait d'évaluer le mil à son prix saisonnier maximum diminué du montant des pertes de stockage, au lieu d'utiliser la valeur beaucoup plus faible de l'époque des récoltes, équivaut à imposer à la production de céréales une surface agraire minimum de 77 pour cent des terres.

Ainsi, que ce soit dû au désir d'autarcie des exploitants en matière de céréales ou au fait que les paysans évaluent ces dernières aux prix élevés du mois d'août, il est probable que le mil occupera un pourcentage de surface agraire plus élevé que le minimum de 63 pour cent utilisé dans le modèle de base. Conséquemment, il est nécessaire que les besoins en main-d'oeuvre pour le gros bétail diminuent de beaucoup plus que 38 pour cent avant que cette activité ne fasse partie de la stratégie de production susceptible de maximiser le revenu agricole. Dans le cas de la Série 3 (Tableau 9.7), où le rendement du mil est évalué aux prix forts d'août et où 77 pour cent de la surface agraire sont cultivés en mil dans la solution optimale, une analyse de sensibilité indique qu'une diminution des besoins en main-d'oeuvre pour les bovins égale à 86 pour cent serait nécessaire avant que l'entreprise ne puisse être admise dans la solution optimale. Ceci revient à dire que s'il est nécessaire de consacrer plus d'une heure de travail à l'entretien des bovins en novembre, le coût d'opportunité en fonction de la production céréalière sacrifiés est trop élevé. Ainsi, les besoins en main-d'oeuvre pour les bovins (étant donné la situation à Tenkodogo), et le niveau minimum de la production de céréales spécifié dans le modèle de base, ne représentent pas d'aspects sujets à controverse du modèle en ce qui concerne les résultats. Cependant, il existe un certain nombre d'hypothèses fondamentales qui affectent les conclusions globales concernant le caractère désirable de l'élevage de bovins de case et l'utilisation de la traction animale. Ces hypothèses sont valables pour Tenkodogo, mais il se peut très bien qu'elles ne le soient pas pour d'autres régions spécifiques du sud-est de la Haute-Volta. La partie suivante traite de ces besoins et de l'influence qu'ils exercent sur les résultats.

Les Hypothèses Principales et leurs Conséquences sur les Conclusions

Il existe six caractéristiques d'ordre physique et économique inhérentes à la région de Tenkodogo qui jouent un rôle crucial dans la détermination définitive de l'élevage de bovins par le petit propriétaire agricole. Celles-ci sont incluses aux chapitres neuf et dix sous forme d'hypothèses structurales implicites ou explicites. Dans la mesure où elles ne sont pas toutes exactes, ce qui est peut-être le cas dans des régions autres que celle de l'échantillon, les modèles de cette étude demandent à être révisés. Il est tout à fait possible que l'élevage de bovins de case augmenterait considérablement le revenu agricole potentiel dans les modèles qui adopteraient ces modifications, ce qui mènerait à des conclusions différentes en ce qui concerne la valeur des projets d'élevage paysans. Les hypothèses clefs en question sont l'existence de la possibilité de choisir de confier le bétail au Peul, un taux relativement élevé de la densité de la population (40 h/km²), l'absence d'une culture fourragère viable, le manque d'une grande quantité de sous-produits agro-industriels pour l'alimentation du bétail, l'absence réelle d'un apport de main-d'oeuvre saisonnier ou d'une technologie susceptible d'augmenter la main-d'oeuvre pour permettre de soulager les goulots d'étranglement de novembre et la présence de sols et d'un régime foncier défavorables à l'utilisation de la traction animale.

Les conclusions qui émanent de cette étude sont approximativement exactes pour les régions de l'Afrique de l'Ouest qui remplissent ces six conditions. Les responsables de politique soucieux de découvrir des sites en vue de la réalisation, à petite échelle, de projets de développement de l'élevage paysan, devraient chercher des

zones pour lesquelles l'une au moins de ces hypothèses n'est pas valable. En raison de leur importance, chacune de ces conditions sera examinée individuellement.

L'Existence de l'Option du Système Pastoral Peul.-- Les modèles utilisés dans les trois chapitres précédents supposent tous que l'exploitant du modèle possède déjà deux bovins et qu'il a la possibilité de les élever lui-même ou de les confier aux pasteurs Peuls. Le coefficient de la fonction objective pour les bovins du modèle de base représente le revenu supplémentaire net provenant de la possession physique des animaux par rapport à leur possession légale. Ceci correspond à la valeur du fumier, utilisé pour améliorer les sols, du lait et de tous autres avantages provenant de la supériorité des soins accordés à certains animaux par le propriétaire véritable. Les autres bénéfices de l'élevage reviennent probablement au propriétaire légitime des animaux, qu'il les garde lui-même ou qu'il les confie aux pasteurs. Ceux-ci sont la propriété des jeunes veaux et le bénéfice net de la vente des animaux.

Au cas où il serait impossible de confier les bovins à un groupe ethnique de pasteurs professionnels tels que les Peuls, le bénéfice net de l'élevage de bovins devrait inclure les avantages provenant de la possession légale ainsi que ceux provenant de la possession physique des animaux étant donné que la seule façon pour l'exploitant de tirer partie de l'élevage serait de prendre lui-même soin des bovins. La question est maintenant de décider pour ou contre la possession légale de bovins par rapport à la question antérieure de savoir où garder les bovins. La nouvelle structure conceptuelle devient beaucoup plus compliquée que ne l'était l'exercice simple du chapitre neuf.

La première modification qui s'impose dans un nouveau modèle est une augmentation considérable du bénéfice net de l'élevage de bovins pour refléter les avantages représentés à la fois par la possession légale et la possession physique des bovins. Il ne serait également plus valable de ne pas tenir compte d'une contrainte financière. Les bénéfices tirés de la possession légale des bovins, par rapport aux avantages représentés par la possession physique, représentent un profit en capital rare et en main-d'oeuvre. Dans ce cas, c'est le coût d'opportunité du capital, ainsi que celui de la main-d'oeuvre, qui déterminent l'intérêt de l'élevage de bovins de case. Quoiqu'il en soit, il serait nécessaire de créer un modèle beaucoup plus compliqué, dans lequel le capital serait considéré comme une contrainte, pour étudier les conséquences de l'élevage de case. Etant donné que les taux prévus de rentabilité provenant de la possession légale de bovins sont de l'ordre de vingt pour cent selon les calculs du chapitre six, il semble tout à fait possible que le fait d'élever des bovins de case vs ne posséder aucun bovin soit une entreprise désirable.

Un Taux de Densité de Population Relativement Elevé.-- Selon les estimations, la densité de population de la zone de recherche proprement dite s'élève à 41 habitants au km². La densité moyenne de la partie septentrionale de la zone de recherche s'élève à 95 h/km², alors que le même chiffre pour l'ensemble de la Haute-Volta est de 20 h/km². La Haute-Volta est, après le Togo et le Bénin, le pays le plus peuplé de l'Afrique de l'Ouest franco-

phone. Ainsi, le taux de la densité de population de la zone de recherche est supérieur à la moyenne par rapport au reste de la zone de Savane. Ce fait est très intéressant, étant donné que la pression de la population sur les terres arables est un facteur essentiel par rapport à l'incidence de l'effet destructif du bétail sur les cultures. Là où la terre ne manque pas, les pasteurs peuvent s'établir de façon permanente sur les terres arables éloignées des zones de cultures des exploitants producteurs de céréales. Ainsi, les pasteurs peuvent cultiver eux-mêmes une petite quantité de produits, ce qui semble être une considération importante pour les Peuls, tout en gardant les animaux à l'écart des champs de mil que les paysans cultivent en brousse. Lorsque le périmètre des champs de brousse commence à empiéter sur les pâturages traditionnels, c'est à ce moment que les cas de dégâts de cultures commencent, ce qui s'est produit ces dernières années dans la zone de recherche.

Etant donné que les pasteurs sont responsables des dommages causés aux cultures par leurs animaux, l'augmentation de la densité de la population accroît, ceteris paribus, le risque de responsabilités financières sérieuses. Ainsi, la surveillance du troupeau exige une attention et une responsabilité accrues. En outre, plus la pression sur la terre est importante, plus les villageois doivent s'enfoncer dans la brousse pour trouver des quantités suffisantes d'herbes fourragères. Ainsi, plus la densité de population est élevée, plus les besoins en main-d'oeuvre pour la surveillance des bovins sont importants. A la densité relativement élevée de la zone de recherche s'associe une demande de main-d'oeuvre journalière relativement importante pour l'entretien des bovins au village.

Le nombre d'habitants au kilomètre carré est beaucoup plus faible cependant dans d'autres régions de la zone de Savane, y compris d'autres régions de la Haute-Volta du sud-est. Il faut probablement beaucoup moins de temps, dans ces régions, pour aller chercher le fourrage destiné aux bovins de l'enclos ou pour mettre les animaux en sécurité dans les pâturages. La diminution des risques de dégâts pour les cultures implique également que la responsabilité de la surveillance des animaux peut être confiée à des enfants plutôt qu'à des jeunes gens plus sérieux et plus forts.

Ainsi, il se peut que les coefficients de la main-d'oeuvre pour l'élevage de bovins utilisés dans les modèles des chapitres neuf et dix surestiment la quantité et qualité de l'apport de main-d'oeuvre nécessaire à la surveillance des bovins dans les régions où la densité de population est beaucoup plus faible. Bien que selon la partie précédente, il serait nécessaire de diminuer les besoins en main-d'oeuvre d'au moins deux cinquièmes avant que cela n'affecte les résultats du modèle, il ne faut pas oublier qu'une densité de population moins élevée tend à favoriser le succès de programmes d'élevage de bovins dans les exploitations agricoles.

L'Absence d'une Récolte Fourragère Viable.-- L'un des problèmes majeurs que doivent affronter les paysans aspirant à élever des bovins à Tenkodogo est l'absence d'une culture fourragère viable dans un milieu où la saison sèche dure sept mois. Dans ces conditions, les herbes telles que les stylosanthes perdent leur caractère de plantes vivaces. De cette façon, l'exploitant ne

peut pas parquer ses bêtes dans un pâturage clos tout au long de l'année pour les faire paître. Les résultats obtenus sur la région plus humide de Bouaké, en Côte-d'Ivoire, dont la saison sèche dure moins de cinq mois, indiquent qu'il est potentiellement possible de nourrir deux bovins pendant toute l'année sur 1 hectare de stylosanthes (S.E.D.E.S., 1972; Ruthenberg, 1974; Serres, Hübl et Roeder, 1975). Ainsi, les coefficients de main-d'oeuvre des modèles des chapitres neuf et dix ne s'appliquent pas aux régions dont la saison sèche dure cinq mois au maximum ou dont la pluviométrie annuelle totale est supérieure à 1.100mm. Ces régions se trouvent généralement au sud de la Savane voltaïque, mais comprennent cependant une petite partie au sud-ouest. Il serait nécessaire, dans ce cas, d'étudier un modèle différent de celui qui a été utilisé ici.

Le Manque de Sous-Produits Agro-Industriels pour l'Alimentation des Animaux.-- Pour mettre le plus d'atouts possible du côté de l'élevage, nous avons supprimé, au chapitre huit, qu'il était possible d'obtenir une quantité limitée de sous-produits agro-industriels tels que les déchets du brassage de la bière, pour compléter la ration alimentaire destinée aux bovins de l'exploitation. Ceci est quelque peu irréaliste en ce qui concerne Tenkodogo et, d'ailleurs, une grande partie de la Savane voltaïque; cependant, cette hypothèse optimiste ne fait que renforcer l'une des conclusions de cette étude qui s'oppose à l'embouche du gros bétail. D'un autre côté, il est évident que les conclusions concernant les chapitres huit et neuf ne s'appliquent pas aux régions qui bénéficient de circonstances spéciales à cet égard. Un exploitant qui a la chance d'avoir accès à un approvisionnement illimité en sous-produits provenant d'une fabrique de sucre ou d'une brasserie, devrait profiter de cette source extérieure pour emboucher ses bovins à l'étable. Il est clair que les coefficients de la main-d'oeuvre et les calculs des bénéfices nets provenant de l'élevage dans le modèle de base ne s'appliquent pas à ces conditions spéciales.

L'Absence Effective de Mesures Susceptibles de Soulager les Problèmes de Main-d'Oeuvre de Novembre.-- Les modèles décrits aux chapitres neuf et dix présument implicitement qu'il est impossible d'établir des mesures spéciales pour soulager les problèmes de main-d'oeuvre saisonniers. Selon la méthode énoncée au chapitre huit, la quantité totale de main-d'oeuvre disponible pendant la saison agricole a été fixée au niveau de l'apport effectif maximum de main-d'oeuvre affecté à l'agriculture et à l'élevage en 1976, pendant n'importe quelle quinzaine de l'année.¹ Ceci résout l'objection selon laquelle les membres du ménage et leurs amis (main-d'oeuvre coopérative) peuvent accroître considérablement l'effectif de la main-d'oeuvre pendant de courtes périodes, la disponibilité de la main-d'oeuvre dans le programme étant déjà fixée au niveau maximum de l'année.

¹La méthode actuelle est un peu plus compliquée que cela, comme le montre le chapitre huit. La disponibilité de la main-d'oeuvre pendant la quinzaine 14 (mi-novembre) est fixée à 554 heures par quinzaine, soit inférieure de 0,4 pour cent à l'affectation annuelle maximum de 556 heures de la quinzaine 5. Cette différence est insignifiante.

Les résultats des chapitres neuf et dix ne seraient plus les mêmes, cependant, s'il était possible d'embaucher des moissonneurs supplémentaires au mois de novembre ou si une innovation technologique permettait d'économiser les effectifs pendant la récolte du mil. En fait, il ne semble pas qu'il y ait de concentration d'effectifs agricoles à embaucher dans la région de Tenkodogo à cette époque de l'année. Les jeunes gens désireux de gagner de l'argent vont généralement vers les régions côtières méridionales pour participer à l'exploitation de cultures tropicales de grande valeur destinées à l'exportation. Les ananas en sont un exemple, étant donné qu'ils engendrent une demande de main-d'oeuvre à cette époque. Les hommes plus âgés, désireux de rester près de leur famille, peuvent presque toujours recevoir leur propre lopin de terre pour y cultiver ce qu'ils désirent. De même, le type de technologie existant pour faciliter la tâche de la main-d'oeuvre lors de la récolte n'est, en général, pas à la portée du paysan de Tenkodogo. Même les charrettes asines utilisées pour le transport des grains coûtent beaucoup trop cher pour la plupart d'entre eux.¹ Dans le contexte actuel, il est hors de question de considérer le recours à d'autres appareils mécaniques pour effectuer les récoltes.

Il est concevable, bien que peu probable, que les exploitants des autres régions de la Savane d'Afrique de l'Ouest aient davantage l'opportunité de réduire les problèmes de main-d'oeuvre dans la production du mil. Quoiqu'il en soit, cette question est d'un intérêt essentiel en matière de politique. Dans la partie suivante, concernant les "recommandations d'action", ce problème fera l'objet d'une étude plus approfondie dans le cadre des régions semblables à la zone de recherche. La question cruciale ici est que toute action capable d'éliminer ou de réduire les besoins en main-d'oeuvre pour le mil en novembre tend à favoriser l'adoption de l'élevage de bovins de case en réduisant le coût d'opportunité de la main-d'oeuvre à cette époque.

La Présence de Conditions Défavorables à la Traction Animale. -- Le raisonnement du chapitre dix qui s'oppose à la traction animale bovine n'est pas basé sur une observation directe des effets de cette pratique, étant donné que très peu d'exploitants de la Haute-Volta du sud-est emploient ces méthodes. L'interprétation appropriée du chapitre dix est que si les implications de la traction, en ce qui concerne les rendements et les besoins en main-d'oeuvre, sont tels que ses défenseurs principaux le prétendent, alors cette méthode n'est pas intéressante pour la région de Tenkodogo. Pour que l'argument contre la traction animale à Tenkodogo soit vraiment adéquat, il faudrait naturellement qu'il soit fondé sur des observations directes des conséquences de cette méthode sur les rendements et les besoins en main d'oeuvre.

¹Une charrette asine, pour laquelle aucun système de crédit n'a été prévu, revenait environ à 44.000 F.CFA à Tenkodogo en 1976, l'animal non compris. D'après le chapitre sept, les estimations de la totalité des revenus agricoles annuels, en numéraires, indiquent environ 30.000 F.CFA. A l'exception des chefs de canton, aucun membre de l'échantillon ne possédait de charrette asine.

Il y a, cependant, au moins deux aspects importants de la zone de recherche qui soutiennent les conclusions énoncées au chapitre dix: ce sont l'absence des sols adéquats pour le type de cultures plus vraisemblablement susceptibles de tirer profit de la traction animale, et les caractéristiques physiques des champs eux-mêmes. Ces dernières concernent la forme, taille et situation géographique des terrains.

La couche ferrugineuse tropicale bien aérée qui recouvre les sols des quatre cinquièmes de la petite propriété moyenne de Tenkodogo, en général, ne convient pas à la culture du sorgho. Les sols sont sablonneux et contiennent une quantité relativement faible de substance organique. Il se peut également que l'une des substances minérales essentielles au sorgho leur fasse défaut. Cette culture pousse habituellement uniquement dans les champs situés juste autour de la concession. De la même façon, seule une petite surface des champs de case possède les propriétés nécessaires à la culture du coton. Ainsi, la grande majorité des terres sur lesquelles la traction serait employée sont propres à la culture du mil, du niébé et de l'arachide. D'après les résultats d'une expérience agricole française approfondie, effectuée dans les années soixante sur des sols semblables, l'avantage pour les rendements et les économies de main-d'oeuvre provenant de l'emploi de la traction asine pour la culture de ces produits sont très médiocres (Mesnil, 1970). D'un autre côté, toutes les fois où la traction animale a réussi quelque peu à augmenter le revenu agricole net, il s'agissait généralement de sols plus riches et de cultures telles que celles du coton et du sorgho.¹

Les caractéristiques physiques des champs d'une exploitation typique entravent l'utilisation de la traction animale dans cette région. Comme nous l'a montré le chapitre cinq, l'exploitation agricole typique de l'échantillon comprend dix-sept champs différents répartis sur une grande étendue. Certains se trouvent dans des régions basses relativement marécageuses, d'autres sur des hautes terres (cependant pas tous ensemble), d'autres encore sont situés près des cases et un au moins est éloigné de plusieurs kilomètres en brousse. En outre, la taille moyenne des champs est inférieure à un quart d'hectare. De plus, les terrains sont généralement de forme irrégulière et rappellent le découpage mythique. Vue d'avion, la surface arable du village ressemblerait à un puzzle si les limites des champs de chaque parcelle étaient bien définies. L'emploi de la traction animale bovine, dans ces conditions, requiert un apport de main-d'oeuvre considérable, ceci à cause du temps passé à se déplacer d'un champ à l'autre tout en veillant à ne pas endommager les cultures des voisins, et du temps passé à tourner en rond à l'intérieur d'un champ donné.

Ainsi, il est évident que la zone de recherche n'est pas dotée des conditions idéales pour l'introduction de la traction animale. Cependant, le gouvernement s'intéresse manifestement à ce projet pour la région de Tenkodogo. La leçon à tirer du chapitre dix est qu'il ne faut pas se contenter de comparer les avantages prévus

¹Comme par exemple dans la Vallée Mandoul du Tchad du sud-est ou, paraît-il, dans la région de Dédougou dans la Haute-Volta de l'ouest.

des rendements avec le prix du matériel. Les heures de travail de la main-d'oeuvre affectée à l'emploi des boeufs de labour, et à leur entretien, est également un facteur de prix significatif. Les programmes de développement de l'élevage sédentaire avec l'emploi de la traction animale auront plus de chances de réussir, d'autres éléments étant égaux, dans les régions où les conditions sont telles que cette méthode n'augmente pas considérablement la demande de main-d'oeuvre en périodes de pointe.

Les Avantages et les Méthodes de Développement de l'Elevage à Tenkodogo

L'intérêt accordé par toute politique d'action à l'augmentation des exportations de bovins des régions méridionales (tel qu'il a été énoncé au chapitre un) et les taux élevés de rentabilité tirés de la propriété légale de bovins dans la Savane, tels qu'ils ont été calculés au chapitre six, contribuent à encourager un certain type de développement de l'élevage dans la Haute-Volta du sud-est, pour le proche futur. Il s'agit, en ce qui concerne les questions de politiques d'action, de savoir qui devrait profiter de ces programmes de développement et quel système de production conviendrait le mieux à la région. Les résultats de cette étude montrent que dans la région de Tenkodogo, l'élevage de bovins devrait être laissé aux pasteurs professionnels plutôt que d'être confié aux exploitants sédentaires. Les petits propriétaires fonciers peuvent tirer profit d'une augmentation de leur production d'ovins et de porcins tout en investissant une partie de leurs économies dans les bovins qu'ils confient aux pasteurs. Les interventions gouvernementales, ou d'agences de financement, destinées à augmenter la production de viande de boucherie pour l'exportation devraient soutenir le système pastoral Peul actuel, selon lequel les troupeaux appartenant à plusieurs propriétaires paissent en liberté sur les terres communales. Ces conclusions sont très vraisemblablement valables pour n'importe quelle région de la Savane ouest-africaine située au nord du dixième parallèle et pour laquelle les six hypothèses examinées dans la section précédente demeurent vraies. Lorsque l'une quelconque de ces hypothèses s'avère inexacte pour une région donnée, il se peut alors que les exploitants aient intérêt à profiter d'occasions particulières pour emboucher les boeufs et/ou utiliser la traction animale. En particulier, lorsque aucun système pastoral professionnel n'existe dans une région donnée, ou lorsque les relations entre les paysans et les pasteurs se sont irrévocablement détériorées, il est possible que les exploitants soient obligés de prendre soix eux-mêmes de leur bétail s'ils désirent tirer profit du commerce et de l'élevage des animaux.

Raisons pour lesquelles les Programmes de Développement de l'Elevage devraient se Concentrer sur les Peuls dans la région de Tenkodogo.-- La tradition selon laquelle les paysans Mossi et Bisa de la zone de recherche confient leurs bovins aux pasteurs Peuls présente des avantages pour les deux groupes en question.¹ Elle permet aux paysans d'investir directement leurs économies dans les bovins à un coût d'opportunité qui excède à peine celui du capital investi. Dans le cadre de l'agriculture technologiquement stagnante

¹Les points forts et faibles de cette relation sont examinés plus en détail dans Delgado (1977, pages 74-82).

de Tenkodogo, il est probable que ce dernier soit inférieur aux bénéfices tirés de l'élevage de bovins qui sont de l'ordre de vingt pour cent par an. Par la même occasion, les pasteurs peuvent pratiquer leur occupation préférée en élevant les troupeaux des paysans. Selon les données du chapitre six, soixante pour cent des animaux paqués dans les enclos des Peuls de l'échantillon appartenaient aux exploitants voisins ou à des propriétaires résidant en ville.

La société, dans son ensemble, profite de la spécialisation professionnelle réciproque des pasteurs et des paysans dans la zone de recherche. Les Peuls peuvent gagner leur vie en pratiquant l'élevage, étant donné les économies d'échelle de cette activité. Ces dernières sont particulièrement notoires à l'époque de la transhumance, lorsque les pasteurs quittent la région où ils habitent pendant trois mois de l'année. Les exploitants, d'un autre côté, peuvent concentrer davantage leurs ressources de main-d'oeuvre sur l'agriculture. Il est également très pratique pour tout le monde d'avoir la possibilité de s'approvisionner sur place en produits laitiers, lait, et fumier.¹

Enfin, le système pastoral contribue à l'entretien de la paix entre les exploitants et les pasteurs. La concurrence pour la répartition des terres entre leurs activités diverses et le risque croissant de destruction des cultures sont toujours des sources potentielles de conflits. L'intérêt économique mutuel est supposé apaiser ce genre de conflit. Ce dernier point est important étant donné que les modèles d'intégration de l'agriculture et de l'élevage examinés dans cette étude ne tiennent implicitement pas compte des besoins des Peuls. A la limite, le succès de ces stratégies obligerait les Peuls de Tenkodogo à abandonner cette entreprise en leur supprimant leur clientèle ou les forcerait à adopter l'agriculture comme activité principale. Ceci aurait pour conséquence la perte de tout avantage social valable provenant de la spécialisation et de la division du travail.

Ainsi, s'il est souhaitable de développer l'élevage de bovins dans les régions similaires à celle de Tenkodogo, il existe également un certain nombre de raisons pour diriger les interventions gouvernementales vers le système de production Peul. Ceci devrait prédominer sur les projets d'exploitation agricole à petite échelle intégrant l'agriculture et l'élevage et impliquant la distribution des ressources rares. La sous-section secondaire suivante traite des recommandations d'action spécifiques au soutien du système pastoral professionnel de Tenkodogo.

Recommandations de Politiques d'Action Favorisant le Soutien du Système Paysan/Pasteur de Tenkodogo.-- Un certain nombre de mesures gouvernementales urgentes s'impose pour soutenir le système pastoral d'élevage-gardiennage traditionnel au-delà des interventions de développement de l'élevage habituelles et avantageuses quelque soit le système de production. Les programmes habituels

¹ Les exploitants de la zone de recherche pouvaient généralement obtenir de petites quantités de fumier de leurs voisins Peuls pour l'utiliser comme matériau dans la préparation du ciment indigène destiné à la construction. Il était plus difficile d'en obtenir de grandes quantités pour fertiliser les sols, étant donné que les pasteurs désiraient eux-mêmes utiliser le produit de leurs enclos.

qui sont également souhaitables dans ce contexte concernent les points d'eau de saison sèche, les bains parasitocides et autres programmes de médecine préventive, ainsi que l'amélioration des installations commerciales.¹ En ce qui concerne le premier point, sa nécessité est quelque peu spécifique à l'environnement, étant donné que certaines régions ont un réseau d'eaux de surface convenable tout au long de l'année, ce que d'autres n'ont pas. Les deux derniers éléments font généralement défaut dans l'ensemble de la Haute-Volta du sud-est. Les mesures des politiques d'action qui s'imposent plus spécifiquement en ce qui concerne le soutien du système paysan/pasteur sont moins bien connues et demandent donc à être développées ici. Elles concernent la diminution des risques particuliers que représente l'élevage de bovins dans une région agricole, et le développement de la division optimale de la main-d'oeuvre du point de vue des relations sociales entre les pasteurs et les exploitants.² Le principal risque couru par les éleveurs de bovins de la région de Tenkodogo est celui de poursuites judiciaires coûteuses que pourrait engendrer l'action destructive des animaux sur les cultures. Les pasteurs sont tenus responsables pour ces incidents, quelque soit le propriétaire du troupeau en question. Ceci signifie qu'ils doivent consacrer une grande partie de leur temps, pendant la saison des récoltes, à garder les animaux à l'écart des champs de brousse. Les Peuls hésitent même à mener les troupeaux au village pendant la saison sèche, à cause des lopins de légumes et de manioc que les exploitants cultivent encore à cette époque. Pour ces raisons, les pasteurs ne mènent plus leurs troupeaux paître les chaumes, pratique socialement avantageuse qui permet également de fertiliser des champs avec les excréments des animaux.³ Le risque de destruction des cultures augmente chaque année au fur et à mesure que les champs de brousse des paysans empiètent sur les régions que les Peuls utilisaient auparavant comme pâturages. Il existe cinq politiques d'action qui permettraient de diminuer ce risque et, par là, de réduire le coût de l'élevage.

Premièrement, il serait nécessaire d'encourager les responsables de politique à conférer avec les chefs de canton--l'autorité traditionnelle en ce qui concerne l'emploi des terres--et à délimiter les terrains où l'agriculture n'a pas encore pénétré. A Tenkodogo, il s'agit des terres situées sur la périphérie des vallées fluviales de la saison des pluies. Alors qu'il est difficile pour les chefs de canton de résister à la pression concernant l'allocation de nouvelles terres arables, il semble que ce genre de gestion foncière soit la seule solution pour le futur immédiat.

Deuxièmement, cette politique devrait procéder à la désignation officielle de certaines pistes fréquentées par les bovins à

¹Le premier désir exprimé par les membres de l'échantillon Peul a été la construction d'un barrage pour empêcher les eaux de surface de disparaître pendant la saison sèche. Ils souhaitaient également l'amélioration des facilités d'innoculation et étaient prêts à payer pour ces dernières.

²Voir également Delgado (1977, pages 84-90).

³L'absence de tracteurs ne permet pas de faire disparaître les tiges de mil dans le sol en labourant à l'époque où l'auteur écrit ce rapport.

travers les zones cultivées du village. Il existe à Ouéguédo plusieurs itinéraires coutumiers, bien que personne ne se soit mis d'accord pour délimiter leur largeur. Plusieurs sentiers bovins ont été délimités par le gouvernement et employés avec beaucoup de succès le long des itinéraires principaux dirigés vers le nord et fréquentés par les troupeaux. Ces pistes sont délimitées par des poteaux de ciment situés à environ cent mètres les uns des autres et alignés. Les pasteurs ne sont pas responsables pour les dégâts causés aux cultures situées dans l'espace de cinquante mètres de chaque côté des poteaux. Les pistes de village seront probablement moins larges.

Troisièmement, la viabilité du système paysan/pasteur dépend du partage des risques de sanctions, en cas de dégâts causés aux cultures, entre les gérants et les propriétaires des troupeaux. Il serait bon d'inciter les responsables de politique voltaïques à élaborer, le plus tôt possible, un code judiciaire qui déterminerait spécifiquement quelques-unes des responsabilités financières des propriétaires d'animaux. Cette mesure pourrait également contribuer à encourager l'acceptation d'un régime foncier par le corps paysan.

En ce qui concerne l'optimalité sociale du système pastoral traditionnel, les résultats de cette étude montrent qu'il est dans l'intérêt de toutes les personnes concernées de confier les troupeaux aux Peuls, pendant que les exploitants s'occupent de leur petit bétail et de leurs cultures. Cependant, il reste encore à démontrer dans quelle mesure la spécialisation de l'élevage est socialement optimale. A ce propos, l'une des recommandations d'action, en ce qui concerne l'encouragement du système d'élevage-gardiennage par les pasteurs professionnels, consiste à approfondir les études sur les stratégies optimales de production pour les pasteurs, du point de vue de l'individu et de la société. La sous-section secondaire suivante tente de définir les questions principales que cela soulève.

Approfondissement des Recherches sur l'Optimalité Sociale du Système Pastoral d'Élevage-Gardiennage.-- La question principale qui se pose ici est de savoir si oui ou non les Peuls devraient cultiver des récoltes. Il se pourrait très bien que ce soit avantageux pour les pasteurs, mais pas pour l'ensemble de la société à cause de trois extériorités importantes. Ces dernières se rapportent à la valeur du fumier en tant qu'engrais, à la propriété des troupeaux Peuls, et au risque que représente l'absence d'une offre suffisante en mil.

Premièrement, la concentration des bovins du village autour des concessions Peules rend cette terre très productive pour les cultures. Cependant, les pasteurs ne disposent que de très peu de temps pour se consacrer à cette entreprise. Ils cultivent tard à cause de la transhumance saisonnière et lésinent sur le sarclage. Les principales cultures sont le mil et le sorgho. La combinaison de sols très fertiles et d'une main-d'oeuvre peu abondante donne des rendements moyens ou médiocres par rapport aux cultures des paysans effectuées avec une main-d'oeuvre abondante sur des sols pauvres. Il est très probable que le fait de transférer le fumier des champs de mil Peuls aux jardins potagers Mossi et Bisa augmenterait considérablement la production globale de la société.

Deuxièmement, les pasteurs, soucieux de maximiser leur bénéfices personnels, devront revenir tôt de la transhumance saisonnière et lésiner sur l'entretien des animaux pour cultiver leurs récoltes si le revenu net de ce dernier excède celui du premier. D'après ce calcul, le pasteur individuel équilibre les bénéfices tirés de la propriété de quarante pour cent seulement du troupeau entier vs la totalité du profit tiré de sa production de agricole.¹ Ainsi, les profits supplémentaires que la spécialisation totale des pasteurs dans l'élevage rapporteraient à l'ensemble des propriétaires de bovins (faible mortalité animale, amélioration de l'embouche) devraient être au moins deux fois et demie aussi importants que les profits supplémentaires tirés de l'agriculture avant que les premiers puissent se comparer avantageusement aux derniers. Donc, il existe une prédisposition intrinsèque en faveur de la diversification des activités des pasteurs, même si la stratégie susceptible de maximiser le produit social est la spécialisation totale dans l'élevage.

Troisièmement, une spécialisation complète dans la production animale augmente toujours le risque de perdre tout à cause de la sécheresse ou des maladies. Les animaux représentent le capital des pasteurs. Ainsi, vendre leur bétail au delà du rythme normal des ventes à cause de calamités équivaldrait pour l'exploitant à vendre ses terres. La tendance à l'aversion pour le risque prescrit donc la production d'une certaine quantité de mil, même si ce n'est pas une stratégie optimale.

L'élaboration de recommandations de politiques d'action en vue de la réalisation d'une division du travail socialement optimale entre les paysans et les pasteurs exige que l'intérêt du pasteur et la stratégie la plus avantageuse en ce qui concerne la société soient bien établis. Une enquête de cette nature exige des données sur le système agricole des pasteurs qui dépassent l'objectif de cette étude. Néanmoins, il serait nécessaire que toute enquête future, quelle qu'elle soit, tienne compte dans l'élaboration de ses recommandations des trois extériorités mentionnées précédemment.

La partie finale de cette étude concerne le cas où les hypothèses fondamentales du modèle de base sont valables, à l'exception de l'option offerte aux exploitants et qui consiste à confier leurs bovins à un groupe de pasteurs indépendants tels que les Peuls. Ce serait le cas dans les régions de Savane semblables à celle de Tenkodogo où, cependant, aucun peuple permanent de pasteurs n'a jamais existé. Ce cas s'appliquerait également aux régions où les relations entre les pasteurs et les exploitants sont tellement médiocres que la pratique de l'élevage-gardiennage des troupeaux par les pasteurs ne peut être adoptée en règle générale. Bien que l'hypothèse du système pastoral professionnel soit valable pour la plus grande partie de la Savane voltaïque, la population pastorale permanente de certaines régions dont l'élevage

¹ Etant donné que les profits de l'élevage ne varient presque pas, même si ceux tirés de la propriété du bétail augmentent.

de bovins représente un intérêt politique, n'est pas tellement élevée.¹ Il est à noter à ce propos, une partie des régions de l'ORD de l'est (Pada N'Gourma).

Recommandations d'Actions pour le Développement de l'Elevage Sédentaire dans les Régions de Savane en l'Absence d'un Système d'Elevage-Gardiennage Professionnel des Bovins

D'après la section précédente, l'absence d'un système d'élevage professionnel augmente le revenu agricole net tiré de l'élevage de bovins de case. Elever le gros bétail soi-même devient maintenant la seule façon d'obtenir quelque revenu de cette entreprise, alors qu'il était possible auparavant de réaliser des bénéfices sans pour ainsi dire aucun investissement de main-d'oeuvre ou de terres. Ceci aura pour conséquence d'augmenter le revenu net imputable à l'élevage de boeufs de case jusqu'au niveau représenté précédemment par la combinaison du revenu tiré de la remise des troupeaux aux pasteurs et des bénéfices supplémentaires provenant de l'élevage de bovins de case. Finalement, le nombre de bovins élevés par l'exploitant soucieux de maximiser son revenu dépendra de l'emploi alterné du capital et de la main-d'oeuvre. Si le coût d'opportunité du capital est inférieur à vingt pour cent et l'augmentation du revenu net de l'élevage de bovins de case est supérieure à trente-huit pour cent, il est très probable qu'une révision du modèle de l'affectation des ressources inclura l'élevage de bovins de case dans la solution optimale.² Ce qui est certain, c'est que la combinaison des conflits de main-d'oeuvre entre l'agriculture et l'élevage diminue l'intérêt global de l'élevage. En retour, la probabilité que les exploitants répondront aux programmes gouvernementaux destinés au développement de cette activité s'en trouve diminuée. Etant donné l'intérêt considérable éprouvé par le gouvernement en ce qui concerne le développement de l'élevage de bétail dans les régions de Savane (voir chapitre un), cette section se concentrera sur les interventions susceptibles de faciliter une augmentation de la production de bétail par les exploitants sédentaires.

Cinq questions sont à considérer en vue de la réalisation de cet objectif. Premièrement, les conflits de main-d'oeuvre entre l'agriculture et l'élevage peuvent être réduits par des mesures qui diminueraient les besoins pour l'élevage pendant la saison des récoltes. Deuxièmement, la solution alternative serait d'augmenter les bénéfices tirés de la propriété de gros bétail. Troisièmement, il est possible de réduire le coût d'opportunité de la main-d'oeuvre en périodes de pointe en diminuant la taille et la rigidité des problèmes saisonniers qui affectent les besoins en main-d'oeuvre pour la production des céréales. Quatrièmement, il serait possible de réduire le conflit de l'emploi des terres entre les champs de

¹Voir Quéant et Rouville, 1969, pour un exemple de système pastoral semblable à celui de Tenkodogo en Haute-Volta de l'ouest. Les peuples pastoraux permanents se distinguent des groupes transhumants qui sont venus temporairement au sud pour éviter une sécheresse inhabituelle.

²Basé sur les prévisions de revenus pour le bétail calculées au chapitre six, et la sensibilité du coefficient de la fonction objective des bovins dans le modèle de base du chapitre neuf.

brousse et les pâturages accessibles aux villageois en augmentant la productivité des terres de village. Cinquièmement, des interventions gouvernementales, destinées à diminuer les marges des risques représentés par une production de mil supérieure aux besoins de la consommation, permettraient de libérer les ressources pour l'élevage. Ces questions seront examinées l'une après l'autre. La conclusion principale de cette section finale est quelque peu contre-intuitive. Selon cette dernière, les contraintes imposées par la main-d'oeuvre, la terre et le minimum de production céréalière font de la production et du stockage du mil et du sorgho un sujet idéal pour permettre les interventions gouvernementales destinées à augmenter la production de bovins. En effet, le système agricole proprement dit, qui est nettement orienté vers la production de céréales, devra subir des modifications fondamentales avant qu'il ne soit possible de produire des récoltes et des bovins d'une façon simultanée.

Réduction des Besoins en Main-d'Oeuvre pour les Bovins Elevés au Village.-- La diminution des besoins de main-d'oeuvre pour les bovins de case pendant les périodes de pointe réduit les conflits de main-d'oeuvre entre l'élevage et l'agriculture. Cela augmente également le coût d'opportunité de la main-d'oeuvre en fonction de l'élevage de bovins favorisant ainsi, *ceteris paribus*, le détournement des ressources rares vers cette entreprise. Des recommandations spécifiques à ce propos concernent la construction de clôtures communales, la consolidation des propriétés foncières et les programmes de développement concernant l'entretien des animaux et le traitement des produits alimentaires pour le bétail.

La construction de clôtures communales autour de vastes surfaces de zones d'habitations et de champs de village contribue à diminuer le risque de destruction des cultures par le bétail. En retour, ceci réduit la quantité et la qualité de la main-d'oeuvre nécessaire à l'intérieur du village. Les enfants, auxquels les villageois n'osent pas sans cela confier cette responsabilité pendant la saison des récoltes, peuvent alors participer aux tâches pastorales. Les Peuls et les Rimaibé dont la langue est le Pulfulde, ont, soi-disant, construit des clôtures communales dans la région de Djibo en Haute-Volta, où ils sont le groupe ethnique prédominant (Riesmar 1974, p: 26). Les exploitants Mossi et Bisa de la zone de recherche utilisent également des clôtures, mais seulement autour de leurs jardins individuels et après la récolte du mil. Les Peuls du Nord utilisent des buissons épineux (ainsi que leurs cousins de Tenkodogo) pour la construction des enclos, alors que les exploitants du sud emploient des tiges de mil tissées et recouvertes, à l'extérieur, de branches épineuses.

Les clôtures indigènes présentent plusieurs difficultés dont la mise au point exige une forme quelconque d'intervention gouvernementale extérieure. Premièrement, leur fabrication nécessite beaucoup de temps, en particulier lorsque les tiges de mil doivent être tissées. Deuxièmement, elles ne durent que le temps d'une saison. Troisièmement, elles ne pourraient pas faire grand-chose en cas d'une attaque résolue de bovins, bien qu'elles offrent effectivement une certaine protection contre le petit bétail. Il est généralement impossible, à Tenkodogo, d'acheter des matériaux plus efficaces et plus durables, tels que le fil de fer barbelé, pour la construction de clôtures. Il est possible de

se les procurer dans la capitale, mais à un prix très élevé et majoré de droits d'importation importants. Pour que ce projet de réglementation des clôtures dans le village central puisse réussir, il faudrait au moins quelques mesures gouvernementales positives permettant aux habitants de pouvoir se procurer ces matériaux à un prix proportionné au coût.

Même dans ces conditions, il ne serait toujours pas avantageux pour un exploitant isolé d'utiliser ces matériaux durables pour la fabrication de ses clôtures. Les frais seraient énormes par rapport à l'avantage qu'il en tirerait, étant isolé. Néanmoins, les responsables de politique devraient considérer l'analyse coûts-avantages en ce qui concerne les clôtures commerciales fabriquées avec les matériaux fournis par l'ORD. Les avantages sociaux de cette stratégie seraient assez importants, étant donné que si tous les champs de mil situés à l'intérieur du village étaient protégés, le risque de destruction des cultures s'en trouverait réduit, diminuant ainsi considérablement le coût de l'entretien du bétail pour tout le monde. L'analyse coûts-avantages de cette stratégie, tout comme celle de l'amélioration d'une route commerciale peu fréquentée pendant la saison des pluies, devrait tenir compte du fait que la présence d'une installation améliorée en engendre le besoin. Dans ce cas, l'existence de clôtures permanentes serait un pas en avant vers un système agricole intégré avec jachères temporaires.¹

La difficulté la plus importante pouvant faire obstacle à ce genre de projet est probablement l'obtention de la coopération des villageois. Ceci devrait être possible cependant, une fois la coopération des autorités traditionnelles assurée. Les clôtures communales présentent plusieurs caractéristiques positives à cet égard. Premièrement, la destruction des cultures concerne tout le monde. Deuxièmement, presque tous les ménages possèdent une forme quelconque de bétail, ne serait-ce qu'une chèvre. Troisièmement, les champs de village sont cultivés de façon permanente. Quatrièmement, il n'est pas nécessaire que les clôtures commerciales suivent les contours irréguliers des champs individuels, il suffit seulement qu'elle entourent de grandes superficies de terrains. Il est clair que les responsables de politique intéressés par le développement de l'élevage dans le village devraient approfondir davantage cette question.

La seconde intervention gouvernementale nécessaire à la réduction des besoins en main-d'oeuvre pour les bovins concerne la consolidation des champs appartenant à un ménage. Les villageois de la zone de recherche sont généralement tellement hostiles à ce projet qu'il ne serait peut-être pas réalisable dans la région de Tenkodogo même. Cependant, ceci devrait entrer en considération dans l'établissement de programmes de peuplement destinés à utiliser des terres récemment rendues disponibles grâce à l'élimination de l'onchocercose dans les vallées fluviales. La consolidation des terrains réduirait considérablement le temps passé à se déplacer d'un champ à l'autre, et favoriserait les programmes de traction animale.

¹L'utilisation des terres agricoles temporairement comme pâturages pour restaurer leur fertilité.

La troisième catégorie de mesures gouvernementales nécessaires à une réduction des besoins en main-d'oeuvre pour les bovins concerne les programmes d'encadrement pour l'entretien et l'alimentation du gros bétail, et la production de fourrage à partir des résidus de récoltes. Ces programmes devraient inclure, dans la mesure du possible, les pratiques des pasteurs Peuls qui ont développé une pharmacologie impressionnante basée sur les plantes et les maladies locales. Tout programme destiné à introduire l'élevage de bovins chez les paysans devra tenir compte du fait que les villageois n'ont généralement aucune expérience en matières d'animaux. La production de fourrage pourrait sans doute résoudre en partie la question de son manque pendant la saison sèche. C'est ce manque qui oblige les éleveurs à conduire leur troupeaux dans la brousse pour paître à cette époque. Il est probable que le principal apport de main-d'oeuvre nécessaire au traitement du fourrage surviendra après les goulots d'étranglement de la main-d'oeuvre associés aux récoltes. Il ne faut pas oublier, cependant, que les membres de l'échantillon utilisent la plupart des tiges des plants de niébé et d'arachide qu'il produisent pour nourrir les petits ruminants.

Augmentation des Bénéfices de l'Elevage de Bovins au Village.--

Outre la diminution des besoins en main-d'oeuvre pour les bovins, les projets destinés à favoriser l'élevage sédentaire doivent prévoir l'augmentation de la rentabilité de cette activité. Il s'agit plus particulièrement de se préoccuper du financement des frais d'entretien d'une charrue à boeufs et d'un attelage. Il serait possible, par exemple, d'encourager les propriétaires à louer leur matériel. Une fois leurs travaux terminés, ils pourraient d'une façon concevable, louer leur attelage à leurs voisins. Il n'est pas évident, cependant, que le caractère communal de la société Mossi et Bisa permette la réalisation à l'intérieur du village de ce type de transaction, en particulier si les deux groupes en question appartiennent à la même lignée.

Il est intéressant de noter, cependant, que d'après les résultats du modèle de traction, cette stratégie n'altérerait probablement pas d'une façon importante le régime économique de la traction bovine. Le modèle suppose que le matériel est gratuit, ce qui permet de tirer de la charrue et de l'attelage un bénéfice supplémentaire attribuable, dans le modèle, à la traction animale. Même si le propriétaire pouvait louer son matériel à cinq exploitants pour 1.000 F.CFA chacun, le revenu supplémentaire ne serait toujours pas suffisant pour accroître les bénéfices nets tirés de l'élevage de bovins de case au point de rendre cette entreprise rentable. Etant donné que la traction est surtout utile dans la préparation des semis et que la main-d'oeuvre est suffisante à cette époque, il est également peu probable que les exploitants seront désireux de dépenser d'importantes sommes d'argent pour ce service.² L'intérêt de ce sujet est néanmoins suffisant pour justifier une étude plus approfondie.

¹Selon les résultats du modèle, ceci demandait une augmentation d'au moins 38 pour cent des 14.000 F.CFA, soit 5.320 F.CFA. Quoiqu'il en soit, il est peu probable que la location soit très rentable.

²Etant donné le niveau du revenu, en espèces, dans la zone de recherche.

Réduction du Goulot d'Etranglement de la Main-d'Oeuvre Lors de l'Exploitation des Céréales.-- La réduction des besoins en main-d'oeuvre en périodes de pointe pour les céréales permet à l'exploitant de continuer à cultiver une surface de mil déterminée conforme à ses désirs d'autarcie en matières de produits alimentaires principaux, tout en transférant des ouvriers agricoles à l'élevage. Ceci est réalisable soit par une réduction de l'ensemble des besoins en main-d'oeuvre pour une quantité de cultures donnée, soit par un déplacement des apports de main-d'oeuvre vers des périodes pendant lesquelles les individus sont libres de travailler plus longtemps. Le paradoxe qui en découle est que c'est l'introduction de la technologie de la production de céréales qui permet le développement de l'élevage de bovins.

Il est à noter, cependant, que l'application de cette technologie à l'utilisation des ressources a pour conséquence nette d'augmenter, ceteris paribus, le coût d'opportunité de l'élevage par rapport aux céréales. En d'autres termes, alors que ce type d'innovation permet d'augmenter la production de bovins et de mil, il se peut qu'il soit encore plus avantageux pour l'exploitant de détourner la totalité de son capital et de sa main-d'oeuvre vers la production de ce dernier.¹ Un progrès technologique susceptible d'augmenter les rendements par rapport aux besoins en main-d'oeuvre favoriserait plus vraisemblablement l'élevage lorsque l'hypothèse principale du modèle de base des chapitres huit et neuf demeure vraie: à savoir que les exploitants produisent plus de céréales qu'il n'est optimal en fonction de la maximisation du revenu, par souci d'autarcie en matière de produits alimentaires. Dans ce contexte, augmenter le rapport rendement/main-d'oeuvre pour la culture du mil fait remonter le niveau de la stratégie de production choisie par rapport à l'optimal en transférant à l'élevage la main-d'oeuvre libérée grâce à la nouvelle technologie, tout en consacrant la même superficie de terre qu'auparavant à la culture du mil (au niveau plancher).

Quatre politiques d'action sont recommandées en vue de la réduction des goulots d'étranglement de main-d'oeuvre dans la production de céréales. Elles concernent à la fois la distribution et la réduction globale des besoins de main-d'oeuvre nécessaires à la récolte d'une quantité donnée de céréales, sur un champ déterminé. Premièrement, il s'agit de s'efforcer de faciliter l'acquisition par les petits propriétaires des outils, qui existent déjà pour économiser la main-d'oeuvre, susceptibles d'affecter la récolte. Deuxièmement, le développement de toute technologie susceptible d'augmenter les revenus sans imposer une charge supplémentaire sur les ressources de main-d'oeuvre en périodes de pointe devrait être assuré en priorité. Troisièmement, l'élimination des insectes qui attaquent le mil sur pied réduirait le caractère urgent de la récolte des grains mûrs. Quatrièmement, le renforcement, par l'établissement à l'unanimité villageoise de statuts concernant les dates auxquelles le petit bétail est libre d'errer à loisir dans le village entraînerait également une diminution des risques en cas de récoltes tardives. Ces recommandations seront étudiées individuellement.

¹Ceci dépend de la variation du prix des céréales.

La charrette asine est un bon exemple du potentiel offert par une technologie qui existe déjà, mais n'est relativement pas accessible.¹ Jointe à l'amélioration des pistes pour bovins, ces instruments permettent la réalisation d'économies de main-d'oeuvre importantes en ce qui concerne le ramassage et l'étalement du fumier et le transport vers la concession des produits fourragers. Ils facilitent également la commercialisation et l'achat de mil en gros. Il n'est pas surprenant que tous les membres de l'échantillon interrogés aient exprimé le désir de posséder cet équipement. Seuls les chefs de village, cependant, possèdent des charrettes. Il y avait seulement dix-huit de ces véhicules dans les 450 kilomètres carrés de la zone de recherche, selon le bureau sur le terrain de l'ORD. La difficulté est le prix d'achat élevé (plus de 50.000 F.CFA en 1977, sans compter l'animal) et l'absence de possibilités de crédit.

Il serait bon que les responsables de politique réexaminent les conditions de financement concernant le matériel vendu par l'intermédiaire de l'ORD. Dans l'état actuel des choses, il existe des crédits pour le matériel de traction animale qui intéressent peu de gens. Toutefois, les acheteurs potentiels de charrettes asines doivent payer comptant à la valeur marchande. La philosophie sous-jacente semble être que la traction animale profite au ménage en augmentant (peut-être) la production, alors que les charrettes asines sont tellement économiques qu'il est clair qu'elles contribuent aux ressources monétaires. Naturellement, c'est précisément pour cette raison que la politique des crédits devrait s'efforcer de faciliter l'acquisition de cet équipement par les paysans à moindre revenu qui, sans cela, ne pourraient se permettre de payer le prix d'achat demandé.

En plus de faciliter l'utilisation de la technologie actuelle pour économiser la main-d'oeuvre, il est nécessaire d'entreprendre des recherches sur les méthodes de récolte et de développer des techniques aptes à augmenter les rendements et qui ne nécessitent pas de supplément de main-d'oeuvre en périodes de pointe. Le but de ces nouvelles méthodes de récolte serait de diminuer l'apport de main-d'oeuvre qui se concentre actuellement au mois de novembre. Les exploitants attendent en général deux mois, une fois que le mil est mûr, pour permettre aux récoltes de sécher sur pied. Ensuite, il s'agit de se hâter pour rentrer la récolte avant que les oiseaux, les locustes et le petit bétail ne la détruisent. Il serait bon d'étudier la possibilité de sécher une partie de la récolte moissonnée plus tôt, vers la fin septembre et début octobre. C'est une période de relâchement relatif dans l'utilisation des effectifs de main-d'oeuvre.

Il se peut que l'unique et meilleure façon, pour l'agriculture de la Savane, d'utiliser l'aide étrangère soit d'investir dans la recherche agronomique concernant la culture du mil en

¹La charrette asine utilisée en Haute-Volta est faite d'un cadre en acier monté sur des pneus automobiles. Un animal tire souvent de 300 à 400 kg de produits, de bois de chauffage ou d'eau sur les distances pouvant atteindre soixante kilomètres. Le plan original fut conçu par un missionnaire habitant à quarante kilomètres au nord de Tenkodogo.

terres sèches. C'est un coûteux engagement à long terme dont l'impact dépasse les limites de Tenkodogo.¹ Le but de ces observations est de rapporter ces considérations au système agricole de Tenkodogo. A la différence de la situation dans de nombreux pays d'Asie très peuplés, la plupart des exploitants de Tenkodogo ont des étendues de terres vierges à leur disposition sous la forme de champs de brousse. Bien que les terrains les plus riches situés près de la concession ne soient pas assez nombreux, la ressource qui limite le niveau global de la production est la main-d'oeuvre saisonnière. En ce qui concerne les affectations réelles de main-d'oeuvre de l'échantillon pour 1976 (voir chapitre 4), les éléments contraignants sont la main-d'oeuvre de juillet (sarclage) et de novembre (récolte). La stratégie optimale de production du modèle de base, qui réservait à la production de céréales un pourcentage de terres plus faible que ne le faisait l'exploitant moyen en 1976, se trouve donc limitée à cause de la main-d'oeuvre de novembre. Dans ce contexte, le but des recherches ne devrait pas être simplement d'augmenter les rendements, mais aussi de détourner de la mi-juillet ou novembre tous les besoins supplémentaires de main-d'oeuvre. La non-réalisation de cette condition pourrait entraîner l'introduction d'une technologie qui impliquerait une récolte magnifique que l'exploitant pourrait soit ne pas sarcler convenablement, soit ne pas récolter du tout.

Les recherches sur la production de nouvelles variétés de mil devraient considérer le développement d'une plante qui mûrisse plus tôt que les variétés actuelles (110 jours) et puisse être ainsi récoltée à l'avance. Si les nouvelles variétés exigeaient une augmentation de main-d'oeuvre en juillet et novembre, les projets de développement impliquant la nouvelle technologie devraient également inclure quelques-uns des programmes d'économie de main-d'oeuvre examinés dans cette section (par exemple la charrette asine).

Les conséquences nettes sur l'élevage de la technologie susceptible d'augmenter les rendements de céréales sans augmenter les besoins en effectifs en juillet et en novembre, dépendent également des modifications résultant de l'utilisation des terres, de l'accumulation du capital et de la variation des prix. L'étude de la question du régime foncier fera, plus loin, l'objet d'une section secondaire indépendante. Une technologie susceptible d'augmenter la rentabilité de l'exploitation des céréales tout en reposant sur un investissement important de capital, entraînera une augmentation du coût d'opportunité du capital en fonction des céréales. Etant donné l'égalité d'autres éléments, ceci tend à détourner les nouveaux investissements de l'élevage vers la production du mil. D'un autre côté, l'accroissement des bénéfices agricoles augmente la disponibilité du capital pour la diversification vers l'élevage. Une augmentation de la production de céréales due à l'adoption de nouvelles techniques, jointe à l'élasticité de la demande par rapport au prix du mil, aura tendance à diminuer à la fois le prix du produit alimentaire principal et les revenus monétaires agricoles. Cependant, le point essentiel est que les

¹L'Institut International de Recherche sur les récoltes pour les régions tropicales semi-arides (ICRISAT) de Hyderabad, Indes, chargé par le Groupe Consultatif sur la Recherche Internationale pour l'Agriculture d'examiner ces questions, participe aux études des stations de recherches de Saria et de Kamboincé situées dans la Savanne voltaïque.

exploitants peuvent réduire l'effectif de la main-d'oeuvre rare de juillet et novembre affectée au mil, tout en continuant à produire la même quantité de céréales qu'auparavant grâce à la nouvelle technologie. Les ressources nouvellement libérées peuvent donc être destinées à l'augmentation de l'élevage. La réduction de la surface de mil cultivé tendra à maintenir les prix des céréales à leur niveau précédent.

Le troisième type de mesures gouvernementales pour la réduction des goulots d'étranglement de la main-d'oeuvre de la culture des céréales concerne l'élimination des insectes qui attaquent les champs de mil lorsqu'ils sont encore sur pied. L'exemple le plus frappant est celui d'épais nuages de locustes qui apparaissent dans le Sahel et la Savane de temps en temps au cours de l'année, après la saison des pluies. Les insectes sont capables de détruire une culture en quelques minutes. Les oiseaux en mangent un important pourcentage chaque année, en particulier dans les champs de brousse non surveillés. Ceci représente un réel danger pour les récoltes tardives, étant donné que plus la culture reste sur pied longtemps, plus elle risque d'être endommagée. En outre, au fur et à mesure que les champs voisins sont moissonnés, ceux qui restent reçoivent le gros des dégâts. Les mesures gouvernementales destinées à amoindrir ces dangers éliminent également le désavantage des récoltes tardives et permettent ainsi d'étaler, jusqu'en décembre, les besoins en main-d'oeuvre de novembre. Ceci permet de libérer un effectif rare à cette époque pour l'affecter à d'autres tâches.

Le quatrième type de mesures recommandées pour contribuer à l'étalement des besoins en main-d'oeuvre en période de récoltes consiste à renforcer l'autorité du chef de village pour fixer une date pour la mise en liberté, dans le village, des petits ruminants. Les moutons et les chèvres sont généralement attachés ou gardés par des enfants pendant la plus grande partie de la saison des récoltes. Les cochons sont enfermés dans des enclos entourés de murs solidifiés par de la boue. Les animaux deviennent impatients vers la fin de la saison des pluies, de même que leurs gardiens. Lorsqu'il ne reste qu'un petit nombre de champs non moissonnés dans le village, la tentation est grande de libérer les animaux. Le reste des cultures s'en trouvent parfois endommagées, ce qui pousse les exploitants à essayer de ne pas être en retard pour le ramassage des cultures villageoises.¹ Le système de clôtures, élaboré précédemment, exige également une récolte précoce pour pouvoir obtenir les tiges de mil nécessaires à la protection des jardins potagers et des parcelles de coton contre les petits ruminants. En 1976, il existait, semble-t-il, un accord selon lequel c'était "se conduire en mauvais voisin" que de libérer ses animaux avant que les récoltes ne soient entièrement terminées. Au fur et à mesure que cette saison avance, cependant, il devient difficile de faire respecter ce code social, étant donné qu'il est facile d'avancer que les moissonneurs en retard sont autant à blâmer que les propriétaires de bétail. Une politique visant à prolonger la période des récoltes davantage devrait être appuyée

¹Lesquelles sont généralement moissonnées avant les champs de brousse, même si ces derniers souffrent davantage des dégâts causés par les oiseaux.

par des mesures protégeant les participants de la même manière qu'ils sont protégés par les statuts concernant les dégâts causés aux cultures au plus fort de la saison des pluies.

Réduction des Conflits Concernant l'Utilisation des Terres entre les Champs de Brousse et les Pâturages.-- Une augmentation de la production de bétail par les exploitants sédentaires entraînera également une augmentation de la concurrence pour les ressources foncières. Les principaux points de contact entre les bovins et les céréales sont les champs de brousse des paysans, comme il a été vu à la fin du chapitre cinq. La plupart de ces terres ne sont pas cultivées depuis longtemps. En effet, la présence de champs de brousse, sur l'ensemble des exploitations, augmente selon leur taille et diminue selon la surface des terres de village disponibles par travailleur (p.133). Cette hypothèse implique que la poussée démographique et la diminution des rendements des terres de village entraîneront le développement de la culture des champs de brousse. Ceci est attribuable au fait que la diminution des rendements et l'accroissement de la population sont susceptibles d'obliger l'exploitation d'une plus grande surface agraire. De plus, l'augmentation de la poussée démographique augmente la pression existant sur les terres de village et entraîne la création de nouvelles exploitations.

Cette hypothèse est conforme à l'évidence des dernières années qui indique que le périmètre des champs de brousse cultivés ne cesse d'empiéter sur les pâturages Peuls traditionnels. Il n'est pas surprenant que les cas de dégâts enregistrés pour les cultures des champs de brousse augmentent régulièrement. Le pronostic, pour l'élevage de bovins, des exploitants sédentaires basé sur l'utilisation des terres communales comme pâturages n'est pas valable dans ces conditions. Au fur et à mesure que les champs cultivés s'avancent davantage dans la brousse, les exploitants doivent journellement conduire leurs bovins de plus en plus loin du village pour les faire paître, à chaque saison. Ceci augmente les besoins en main-d'oeuvre pour l'élevage, accroissant par là même le coût d'opportunité des bovins par rapport aux céréales. Cela aggrave également les goulots d'étranglement de la main-d'oeuvre pour la production du mil, étant donné qu'il faut de plus en plus de temps aux exploitants pour se déplacer d'un champ à l'autre.

Ainsi, l'une des premières mesures qui s'impose en vue du développement de la production de bovins dans les régions de Savane, que ce soit par les Peuls ou les paysans, est de contrôler l'extension des champs de brousse. Ceci exige beaucoup plus qu'un décret administratif étant donné que les exploitants, dans les conditions actuelles, ont besoin de ce supplément de terres pour subsister. La mesure à long terme qui conviendrait le mieux est plutôt d'améliorer la productivité du système agricole paysan pour permettre aux exploitations actuelles d'exploiter davantage les terres de village. Il serait bon que de telles recherches considèrent de nouveau les conséquences de l'utilisation de l'engrais pour les cultures de céréales sur la production, le coût et le besoin en main-d'oeuvre.¹ Il est probable qu'une technologie susceptible

¹D'après les écrits publiés sur le sujet, ce qui est basé sur des données rassemblées au début des années soixante, l'utilisation des engrais minéraux sur le mil n'est pas rentable (DeWilde, 1967, II, pages 384-88).

d'augmenter la main-d'oeuvre en périodes de pointe limitera le besoin en champs de brousse aux nouveaux ménages désireux d'établir leur propre exploitation et pour lesquels il n'est pas question d'hériter de propriétés familiales dans le village. Ainsi, comme dans le cas des problèmes de main-d'oeuvre examinés dans la section précédente, il convient, en vue de l'accroissement de la production de bétail, que la politique de l'utilisation des terres insiste sur le développement d'études concernant l'augmentation de la productivité des cultures de céréales.

Réduction du Niveau Minimum de Production de Céréales Destiné à Assurer la Subsistance de l'Exploitation.-- D'après les chapitres neuf et dix, le fait que les exploitants désirent planter une grande partie de leurs terres en mil entraîne une diminution du revenu agricole potentiel maximum. En outre, le coût d'opportunité des bovins par rapport aux céréales est exorbitant, étant donné le taux des prix courants. Enfin, ce coût augmente suivant le pourcentage de terres cultivées en mil. Ainsi, diminuer la surface minimum de terres que les exploitants désirent cultiver en céréales aura tendance à favoriser l'optimalité des stratégies de production en général et celle de l'élevage de bovins de case en particulier.

Etant donné la variabilité importante des rendements de mil selon les années, l'exploitant désireux de produire assez de céréales pour sa consommation personnelle se sent obligé de cultiver plus de terres qu'il n'est nécessaire dans une année de pluviosité moyenne. Ceci lui assurerait une récolte suffisante même pour les années de rendements médiocres. A cet égard, lorsque les rendements sont moyens ou suffisants, l'exploitant cultive donc plus de mil qu'il ne lui en faut pour sa consommation personnelle. Il se peut qu'il consomme une partie du supplément et vende le reste. Les mesures gouvernementales destinées à diminuer la limite minimum imposée à la production de céréales pourraient atteindre un maximum d'efficacité en réduisant cette "marge de risque" représentée par la culture du mil en quantité excessive destinée à parer à l'éventualité de rendements médiocres. Il est peu probable, dans l'avenir immédiat, que les exploitations agricoles abandonnent leur désir d'autarcie. Etant donné la médiocrité des moyens de communication de l'Afrique de l'Ouest, il n'est pas évident que ce serait là une bonne solution. La question est de réduire les risques de famine pour les exploitants individuels, pour une année donnée, de façon à pouvoir encourager le détournement des ressources vers des productions (y compris le bétail) susceptibles de maximiser le revenu global.

Il serait bon d'approfondir les recherches sur la question de l'amélioration des installations de stockage des céréales au niveau de l'exploitation agricole et du village. Ces institutions auraient pour but de réduire les pertes de stockage grâce à l'emploi de meilleures techniques plutôt que de s'occuper de la commercialisation du grain. Le propriétaire de mil devrait pouvoir retirer son grain comme bon lui semblerait. Il se peut que l'existence de stocks régulateurs dans le village contribue à diminuer le risque de se trouver à court de céréales à un moment ou à un autre. A la longue, l'amélioration des routes consacrées au transport des ressources alimentaires, du matériel de transport et des installations régionales de stockage devrait permettre aux exploitants de pouvoir compter sur le marché pour s'approvisionner en céréales, à

moindres risques. Il serait alors davantage possible d'échanger du bétail contre des céréales au moment des récoltes.

La conclusion globale de cette étude soutient l'opinion selon laquelle le comportement des petits propriétaires traditionnels repose habituellement sur des raisons économiques solides. En conséquence, il est nécessaire que la politique de développement prenne soin de considérer ce qui est dans l'intérêt de l'exploitant individuel. L'analyse des coûts et bénéfices de la production sédentaire de bétail comprend l'incidence de cette activité sur les autres entreprises agricoles. La réussite de l'introduction de l'élevage sédentaire de bovins dans le système agricole, pour lequel cette activité est nouvelle, exige une approche intégrée du système agricole lui-même. En cas de non-considération des questions cruciales concernant l'affectation des ressources et la disponibilité des céréales, il semble peu probable que les programmes de production de bovins par les exploitants sédentaires aient beaucoup de chances de réussir dans des régions semblables à celle de Tenkodogo.

ANNEXE A

TABLEAUX DES DONNEES SECONDAIRES

Cet annexe contient des tableaux de données compilées à partir de sources publiées ou de données primaires autres que celles rassemblées par le chercheur et ses enquêteurs. Les renseignements concernent la répartition des troupeaux de bovins voltaïques, la densité de la population ainsi que la taille and la pluviosité de la zone de recherche.

TABLEAU A.1

ESTIMATIONS DE LA TAILLE DES TROUPEAUX DE BOVINS ET DE LEUR REPARTITION GEOGRAPHIQUE PAR REGION PRINCIPALE 1969-1976

Région	1969 (a)				1974 (b)				1976 (c)			
	Nord Sahélien	Savane Centrale	Savane Méridionale	Total	Nord Sahélien	Savane Centrale	Savane Méridionale	Total	Nord Sahélien	Savane Centrale	Savane Méridionale	Total
Région en milliers de Km ²	40,8	117,2	116,2	274,2	40,8	117,2	116,2	274,2	40,8	117,2	116,2	274,2
Taille du troupeau de bovins (en milliers de têtes)	600	1.270	630	2.500	608	1.402	730	2.540	425	1.459	760	2.602
♂ du troupeau total	254	516	248	1008	168	554	296	1008	168	554	296	1008
Densité moyenne du troupeau Km ²	15/Km ²	10,8/Km ²	5,4/Km ²	9,1/Km ²	10/Km ²	12/Km ²	6,3/Km ²	9,2/Km ²	10,4/Km ²	12,5/Km ²	6,5/Km ²	9,5/Km ²
Changement net en pourcentage du troupeau total d'une région donnée					-98	+48	+58	-	08	08	08	-
Augmentation nette du nombre de troupeaux en 1969					-328	+10,48	+15,98		+1,68	-298	+14,98	+4,18
Changement net de la densité du troupeau en tête/Km ² depuis 1969					-5/Km ²	+1,2/Km ²	+0,9/Km ²	+0,2/Km ²	-4,6/Km ²	+1,7/Km ²	+1,1/Km ²	0,4/Km ²

Sources: (a) + (b) Les tailles et les densités des troupeaux sont tirées de Tyé (1975)

(c) En utilisant un taux annuel de croissance de 2%, et les chiffres donnés par Tyé pour 1974, les chiffres de la taille du troupeau ont été calculés pour chaque année suivante, en supposant que la distribution des troupeaux parmi les différentes régions n'a plus changé. Le taux net de croissance de la taille du troupeau est tiré de Fredet (1972), p. 12.

TABLEAU A.2

REPARTITION DU POURCENTAGE DE LA POPULATION DE HAUTE-VOLTA
PAR GROUPE ETHNIQUE 1960-61

	<u>Nord Sahélien</u>	<u>Plateau Mossi (Plaine Centrale de la Zone de la Savane)</u>	<u>Total</u>
Mossi	8,2	82,5	48,0
Bisa	0,5	8,5	4,7
Peul	81,2	7,0	10,4
Autre	10,1	2,0	36,9*
Total	100,0	100,0	100,0

*Lobi 7%; Mandingo 6,9%; Bobo 6,7%; Senufo 5,5%; Gourounsi 5,3%; Gourmantché 4,5%; Divers 1,1%.

SOURCE: RHV, Service de Statistique et de la Mécanographie,
Enquête Démographique Par Sondage en République de Haute-Volta
1960-61, Volume I, p: 44.

TABLEAU A.3

POPULATION PERMANENTE DE LA ZONE DE RECHERCHE
PAR GROUPE ETHNIQUE 1976

Région	Mossi	Bisa	Peul	Autre	Total	Personnes par Km ²
Canton d'Ouéquédo (Pouswàka exclu)	5.518	-	167	-	5.685	95/Km ² (Approx.)
Canton de Loanga	-	9.970	305	-	10.275	36/Km ² (Approx.)
Zone de recherche (Estimation)	7.000		692		18.700	41/Km ²
Tenkodogo Sous-préfecture (Ouargayé exclu)	44.044	34.646	3.638	814	83.142	N.A.
Préfecture (ou District) de Tenkodogo O.R.D. de Koupéla	138.053	169.460	12.642	44.403	364.558	40/Km ²
% de la population dans le canton d'Ouéquédo	97%	-	3%	-	100%	
% de la population à Loanga	-	97%	3%	-	100%	
% de la population dans la zone de recherche	37%	59%	4%	-	100%	

SOURCE: Chiffres du recensement de 1976 (non publiés), étudiés dans les bureaux administratifs de Tenkodogo. Ces chiffres concernent les résidents permanents inscrits dans les registres des impôts, mais il est presque certain qu'ils sous-estiment le nombre réel d'éleveurs Peuls de la région.

Les chiffres pour la population paysanne de Pouswàka-Gando, comprise dans la grande zone de recherches, n'étaient pas disponibles. Ils ont été estimés à 1.000 Bisa et 1.300 Mossi.

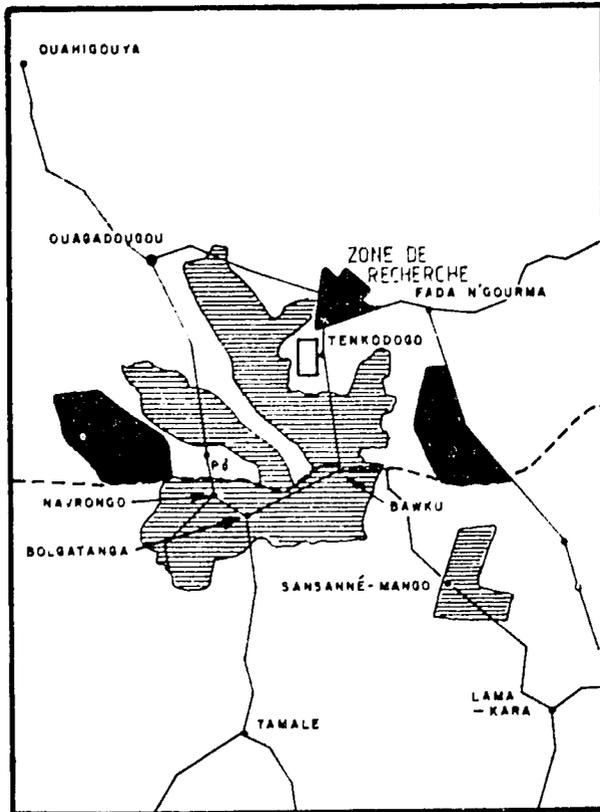
TABLEAU A.4

PRECIPITATIONS DE 1976 A PARTIR DU BUREAU
DE L'O.R.D. SUR LE TERRAIN DE TENKODOGO

<u>Mois</u>	<u>Précipitation mensuelle dans la région</u>	<u>No. de jours de précipitation</u>
Janvier	0	0
Février	0	0
Mars	Trace	N.A.
Avril	12	3
Mai	137,8	6
Juin	80,9	8
Juillet	112,9	11
Août	93,3	12
Septembre	211,9	10
Octobre	149,3	N.A.
Novembre	Trace	N.A.
Décembre	0	0
TOTAL	798,1 mm	Approximativement 59

SOURCE: Bureau de l'O.R.D. sur le terrain de Tenkodogo, mars 1977. La moyenne était approximativement 950 mm par an. (Voir Jeune Afrique, Atlas de la Haute-Volta (1975) p: 14).

SCHEMA A.1
LIEN RELIANT LA ZONE DE RECHERCHE AU
PROGRAMME DE CONTROLE DE L'ONCHOCERCOSE



Source : Organisation de la Santé Mondiale (1973), schéma 64, mis à jour par l'auteur.

-  Zones de Projet Planifiées
-  Zones de Projet Suggérées
-  Route
-  Frontière Ghana-voltaïque

ANNEXE B

TABLEAUX DE DONNES PRIMAIRES

Cette annexe contient les tableaux indiquant les données relevées par l'auteur lors des entrevues menées sur le terrain. Les trente premiers tableaux présentent des renseignements concernant le nombre d'heures de travail effectuées, chaque quinzaine, par les membres de chaque catégorie d'âge et de sexe à l'intérieur du ménage moyen. Les cinq dernières colonnes offrent des informations analogues s'appliquant au travail coopératif par sexe, aux heures de travail par travailleur salairé et aux totaux concernant la main-d'oeuvre par famille et pour l'ensemble d'entre elles. Chaque cellule représente la moyenne des cellules correspondantes pour chaque ménage. Les codes de quinzaine de la colonne no. 1 sont les mêmes que ceux de la page 66 du texte. La première quinzaine commence le 9 mai 1978. Les trois derniers tableaux de l'annexe contiennent la liste des unités de conversion estimées destinées à mesurer les récoltes (Tableau B.31), le nombre moyen de machines agricoles (Tableau B.32) et d'installations agricoles de stockage par ménage (Tableau B.33).

TABLE B.1

MEAN HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO FIELD PREPARATION EACH FORTNIGHT

FORTNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED		HIRED	TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE			
1	4.3654	25.276	.97561 -1	.80483	18.081	1.1626	0.	0.	0.	49.769	49.769
2	7.8730	40.431	2.6829	2.3924	34.211	2.7886	0.	0.	0.	90.390	90.390
3	7.2683	26.634	.56098	3.3496	47.285	2.9268	1.4390	0.	0.	88.024	89.463
4	5.7561	22.992	.51219	2.8293	39.089	2.3415	.68293	.29268	0.	73.520	74.496
5	2.2683	9.2358	.29268	1.6179	18.219	2.5610	1.7073	0.	0.	34.195	35.902
6	.29268	2.7967	.60976	.14634	4.5528	.97561	.97561	0.	0.	9.3740	10.350
7	0.	.70732	0.	0.	.57224	0.	0.	0.	0.	1.2446	1.2446
8	.48780 -1	.54471	0.	0.	.49593	0.	0.	0.	0.	1.0894	1.0894
9	.97560 -1	5.8293	.48780 -1	1.9106	5.2032	.53659	0.	0.	0.	13.626	13.626
10	.36585	3.8455	0.	.55284	2.1138	0.	0.	0.	0.	6.8780	6.8780
11	.36585	4.7317	0.	0.	.14634	0.	0.	0.	0.	5.2439	5.2439
12	.36585	2.0976	.29268	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2.7561	2.7561
13	0.	1.6341	2.2683	0.	.39024	0.	0.	.97561 -1	0.	4.2927	4.3902
14	0.	.47154	0.	0.	.53659	0.	0.	0.	0.	1.0081	1.0081
15	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.12195	0.	0.	.12195
16	0.	0.	0.	0.	.17073	0.	0.	0.	0.	.17073	.17073
18	0.	0.	0.	0.	.14634	0.	0.	0.	0.	.14634	.14634
20	0.	.24390 -1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.24390 -1	.24390 -1
24	0.	.48780 -1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.48780 -1	.48780 -1
25	0.	2.3659	.19512	.19512	1.0244	0.	0.	0.	0.	3.7805	3.7805
26	2.9268	10.537	.65041	.80488	3.0000	0.	0.	0.	0.	17.919	17.919

TABLE B.2

MEAN HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO SPREADING FERTILIZER EACH FORTNIGHT

FORTNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED			TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE	HIRED		
1	.41463	1.4634	.73171	.97561	2.8049	0.	0.	0.	0.	5.5122	5.5122
2	.14634	.36585	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.51220	.51220
3	0.	.24390	-1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.24390	-.1
5	0.	.24390	0.	0.	.48780	-1	0.	0.	0.	.29268	.29268
6	.29268	.19512	0.	.14634	0.	0.	0.	0.	0.	.63415	.63415
17	0.	.21951	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.21951	.21951
20	0.	0.	0.	0.	2.8780	0.	0.	0.	0.	2.8780	2.8780
21	0.	0.	0.	0.	2.5854	0.	0.	0.	0.	2.5854	2.5854
22	0.	.91057	0.	0.	2.0976	0.	0.	0.	0.	3.0081	3.0081
23	.63414	1.3089	0.	0.	3.3415	0.	0.	0.	0.	5.2845	5.2845
24	2.0000	2.4146	0.	0.	9.3656	0.	0.	0.	0.	13.780	13.780
25	1.1463	4.0650	.97560	-1	.48780	3.5203	.65040	-1	0.	9.3821	9.3821
26	2.3333	7.9349	.35772	.77236	9.7154	.22764	0.	0.	0.	21.341	21.341

TABLE B.3

FORTNIGHT	MEAN HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO SOWING EACH FORTNIGHT									TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	MALES			FEMALES			INVITED		HIRED		
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE			
1	8.4309	47.713	1.4228	2.7805	60.919	2.0000	0.	.29238	0.	123.27	123.56
2	6.1057	50.317	2.8211	2.4146	44.390	3.1707	.26820	.43902	0.	109.22	109.93
3	3.6341	15.679	.92683	.80488	19.033	.17073	.24390 -1	.46341	0.	40.268	40.756
4	1.6098	10.976	0.	.97561	15.390	0.	0.	.41463	0.	28.951	29.366
5	.14634	4.2033	0.	0.	10.138	1.1057	2.1951	.97561	0.	15.593	18.764
6	.71545	4.3577	.29268	.36585	6.6911	.67479	0.	0.	0.	13.098	13.098
7	.11382	.33333	0.	0.	2.2276	0.	0.	0.	0.	2.6748	2.6748
8	0.	.32520 -1	0.	0.	.16260	0.	0.	0.	0.	.19512	.19512
11	0.	.97560 -1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.97560 -1	.97560 -1
12	0.	.48780 -1	.36585	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.41463	.41463
26	0.	.19512	.97560 -1	0.	.13008	.65040 -1	0.	0.	0.	.48780	.48780

TABLE B.4
MEAN HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO WEEDING AND TRANSPLANTING EACH FORTNIGHT

FORTNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED			TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE	HIRED		
1	3.7561	25.358	3.7398	1.5610	21.650	2.0406	0.	0.	0.	58.106	58.106
2	11.53	68.370	10.650	5.9106	57.545	5.1301	0.	.14634	0.	159.18	159.33
3	18.789	108.49	14.805	6.9268	108.12	8.6585	2.6341	0.	0.	265.78	268.41
4	24.927	114.38	13.472	6.3984	139.67	8.9512	31.073	7.6585	0.	307.80	346.53
5	27.504	153.65	14.114	15.569	166.26	9.4878	39.935	8.9075	0.	386.59	435.49
6	34.122	150.75	14.691	20.374	173.05	10.220	42.919	7.0569	0.	409.20	455.18
7	27.740	154.77	11.317	18.870	172.59	9.7723	1.5854	.36885	0.	395.06	397.02
8	16.748	111.16	9.5528	13.092	116.28	7.2764	15.439	.12195	0.	274.12	289.88
9	8.5041	66.463	3.6829	5.1707	76.325	2.1463	24.634	1.0976	0.	162.29	188.02
10	2.7642	22.476	1.1707	.26829	23.967	0.	.36585	0.	0.	52.667	53.032
11	1.2032	13.707	.26016	.26016	10.138	0.	0.	0.	0.	25.589	25.589
12	.41463	12.211	.49593	.61788	2.6910	0.	.29268	0.	0.	16.431	16.724
13	1.4390	4.0569	0.	.85366	4.7805	0.	0.	0.	0.	11.130	11.130
14	0.	2.2276	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2.2276	2.2276
15	0.	2.1463	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2.1463	2.1463
16	.97561 -1	1.4085	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.5041	1.5041
17	0.	.97561 -1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.97561 -1	.97561 -1
18	.73171 -1	.68293	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.75610	.75610
19	.73171 -1	.95122	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.0244	1.0244
20	0.	.12195	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.12195	.12195
21	0.	.63415	.97561 -1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.73171	.73171
22	0.	.97561 -1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.97561 -1	.97561 -1
23	0.	.73171 -1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.73171 -1	.73171 -1
25	0.	.97561 -1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.97561 -1	.97561 -1

TABLE B.5
MEAN HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO WATERING CROPS EACH FORTNIGHT

FORTNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED			TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE	HIRED		
1	0.	1.6504	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.6504	1.6504
2	.64793	2.1707	0.	-.26190	-1	0.	0.	0.	0.	2.6780	2.6780
3	.19512	.71545	0.	0.	1.7561	0.	0.	0.	0.	2.6667	2.6667
4	.65040	-.31707	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.38211	.38211
5	.32520	-.41463	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	-.44715	-.44715
7	0.	0.	-.81301	0.	0.	0.	0.	0.	0.	-.81301	-.81301
8	0.	.21951	.45528	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.67479	.67479
9	0.	.78049	-.87805	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.6585	1.6585
10	0.	1.5610	1.3171	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2.8780	2.8780
11	0.	0.	-.44715	0.	0.	0.	0.	0.	0.	-.44715	-.44715
12	0.	1.5772	1.6098	0.	-.14634	0.	0.	0.	0.	3.3333	3.3333
13	0.	2.1951	1.1382	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3.3333	3.3333
14	.39024	2.6992	1.1219	0.	0.	0.	0.	0.	0.	4.2114	4.2114
15	.39024	6.4797	.63414	0.	0.	0.	0.	0.	0.	7.5041	7.5041
16	.82927	18.602	-.73171	0.	0.	0.	0.	0.	0.	20.163	20.163
17	5.5041	15.789	1.3740	-.78049	0.	0.	0.	0.	0.	43.447	43.447
18	4.9593	36.496	1.7024	0.	.56098	0.	0.	0.	0.	43.919	43.919
19	3.2276	37.683	2.3740	0.	0.	0.	0.	0.	0.	43.244	43.244
20	3.5122	33.311	1.6667	0.	.51220	0.	0.	0.	0.	39.024	39.024
21	2.9756	29.520	2.5041	.39024	.73171	0.	0.	0.	0.	36.122	36.122
22	5.8943	34.382	-.81301	0.	0.	0.	0.	0.	0.	41.069	41.069
23	3.4390	24.179	-.97560	-1	0.	1.0408	0.	0.	-.14634	28.764	28.911
24	2.6098	26.276	-.26016	-.19512	1.0732	0.	0.	0.	0.	30.415	30.419
25	5.5366	18.569	1.3008	0.	0.	0.	0.	0.	0.	25.406	25.406
26	1.6585	3.8049	.41463	0.	0.	0.	0.	0.	0.	5.8780	5.8780

TABLE B.6
MEAN HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO FENCING FIELDS EACH FORTNIGHT

FORTNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED		HIRFD	TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE			
2	0.	.14634	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.14634	.14634
7	0.	.73171 -1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.73171 -1	.73171 -1
8	0.	.21951	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.21951	.21951
9	.14634	.48740	0.	0.	.43902	0.	0.	0.	0.	1.0732	1.0732
10	.87805	11.911	1.3333	0.	1.6098	0.	0.	0.	0.	15.732	15.732
11	.88618	22.553	1.4715	.26390	.97561	0.	.87805	0.	0.	26.130	27.008
12	.62402	13.000	.90244	.12195	.36585	0.	1.8293	0.	0.	15.010	16.846
13	.36585	2.8374	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3.2032	3.2032
14	0.	2.0163	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2.0163	2.0163
15	.14634	4.3902	.31707	0.	0.	0.	.43902	0.	0.	4.8537	5.2927
16	0.	4.8049	.12195	0.	.21138	0.	0.	0.	0.	5.1382	5.1382
17	1.9512	6.2693	.51220	0.	.81301	0.	0.	0.	0.	9.5407	9.5407
18	1.0244	4.6585	0.	.97561 -1	.19512	0.	0.	0.	0.	5.9756	5.9756
19	.36585	2.7073	.39024	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3.4630	3.4630
20	0.	1.4146	.26390	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.6585	1.6585
21	0.	.14634	.19512	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.34146	.34146
22	0.	.29268	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.29268	.29268
23	0.	.48740 -1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.48740 -1	.48740 -1
24	0.	.14634	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.14634	.14634

TABLE B.7											
MEAN HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO GUARDING FIELDS EACH PORTNIGHT											
PORTNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED			TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE	NIP		
1	0.	.12195	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.12195	.12195
2	0.	0.	-.24390	0.	0.	0.	0.	0.	0.	-.24390	-.24390
3	0.	.14634	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.14634	.14634
4	0.	.19512	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.19512	.19512
6	0.	1.1707	0.	0.	.43902	0.	0.	0.	0.	1.6098	1.6098
9	0.	-.48780	-1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	-.48780	-1
10	0.	-.29268	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	-.29268	-.29268
11	-.48780	1.3059	0.	-.97561	-.19512	0.	0.	0.	0.	2.1463	2.1463
12	-.36585	-.80488	-.29268	0.	-.97561	-1	0.	0.	0.	1.5610	1.5610
13	-.39024	-.39024	0.	0.	-.36585	0.	0.	0.	0.	1.1463	1.1463
14	0.	1.3984	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.3984	1.3984
15	0.	-.60162	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	-.60162	-.60162
16	0.	1.5610	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.5610	1.5610
24	-.21951	-.17073	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	-.39024	-.39024
25	0.	-.73171	-1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	-.73171	-1
26	0.	-.19512	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	-.19512	-.19512

TABLE B.8
 MEAN HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO TRAVEL BETWEEN FIELDS EACH FORTNIGHT

FORTNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED			TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE	HIRED		
1	1.3902	6.6098	.31707	.6293	7.5366	.48780 -1	0.	0.	0.	16.585	16.585
2	.31707	3.0569	.24390	.48780 -1	4.1362	.41463	.24390 -1	.14634	0.	8.2495	8.3902
3	.80448	4.1138	.26390 -1	.97561 -1	3.8130	.29268	0.	0.	0.	9.1463	9.1463
4	1.3171	6.1951	0.	.21951	8.7805	0.	0.	0.	0.	16.512	16.512
5	1.7236	9.5613	.97561 -1	.48780	13.350	0.	0.	0.	0.	25.219	25.219
6	2.1463	7.7236	0.	.63414	11.545	0.	1.8293	0.	0.	22.049	23.878
7	1.2602	4.5854	0.	.46341	6.9837	0.	0.	0.	0.	13.293	13.293
8	1.4309	4.9431	0.	.24390	8.1951	0.	0.	.48780 -1	0.	14.813	14.862
9	2.9187	9.8049	0.	.38211	14.065	0.	3.6585	1.5854	0.	27.171	32.415
10	.66667	4.0650	0.	.37398	6.6667	0.	0.	0.	0.	11.772	11.772
11	.14634	.53659	0.	0.	.48780	0.	0.	0.	0.	1.1707	1.1707
12	0.	.13008	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.13008	.13008
13	.48780	2.9366	0.	.34146	5.5447	0.	0.	0.	0.	8.9106	8.9106
14	.39024	2.7154	0.	.39024	5.8211	0.	0.	0.	0.	9.3171	9.3171
15	.81300 -1	3.0976	0.	.48780 -1	5.0894	0.	0.	0.	0.	8.3171	8.3171
16	.40650	2.5203	0.	.97561 -1	7.8374	0.	0.	0.	0.	10.862	10.862
17	0.	0.	0.	0.	.58537	0.	0.	0.	0.	.58537	.58537
25	0.	.14634	0.	0.	.14634	0.	0.	0.	0.	.29268	.29268
26	0.	1.3659	0.	0.	.97561 -1	0.	0.	0.	0.	1.4634	1.4634

TABLE B.9

MEAN HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO TIME SPENT ON AN AGRICULTURAL WORK INVITATION EACH FORTNIGHT

FORTNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED		HIRED	TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-20	21+	8-14	15-20	21+	MALE	FEMALE			
1	0.	.27268	0.	0.	.14634	0.	0.	0.	0.	.43902	.43902
2	0.	.31737	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.31737	.31737
3	0.	1.7561	0.	0.	.43902	0.	0.	0.	0.	2.1951	2.1951
4	.31707	7.2927	.21951	0.	.95122	0.	0.	0.	0.	8.7803	8.7803
5	.39024	12.374	.14634	0.	3.1138	0.	0.	0.	0.	16.024	16.024
6	.26829	12.691	.19512	0.	.20325	0.	0.	0.	0.	13.358	13.358
7	.21951	7.1501	.39024	0.	.53658	0.	0.	0.	0.	8.2764	8.2764
8	0.	8.6585	.19512	0.	.82114	0.	0.	0.	0.	9.6748	9.6748
9	.29268	13.171	.75610	0.	1.3494	0.	0.	0.	0.	12.618	12.618
10	.14634	5.4390	.29268	0.	1.1707	0.	0.	0.	0.	7.0488	7.0488
11	0.	2.0003	.34146	.9756	1.1219	0.	0.	0.	0.	3.5610	3.5610
12	.97561	9.3415	.24390	.34146	6.7073	0.	0.	0.	0.	12.732	12.732
13	.48780	4.3496	0.	.19512	4.8293	0.	0.	0.	0.	9.4228	9.4228
14	0.	4.0732	0.	.43902	2.7236	0.	0.	0.	0.	7.2358	7.2358
15	0.	3.1870	.19512	0.	2.6016	0.	0.	0.	0.	5.9837	5.9837
16	0.	.63415	.73171	-1	1.6260	0.	0.	0.	0.	2.3333	2.3333
17	0.	.65854	.19512	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.85368	.85368
18	.58537	3.4146	.30894	0.	0.	0.	0.	0.	0.	4.3089	4.3089
19	.45528	6.5366	.22764	0.	.60976	0.	0.	0.	0.	7.8292	7.8292
20	1.3476	13.642	1.7561	0.	.92683	0.	0.	0.	0.	16.675	16.675
21	1.2520	19.764	1.1463	0.	1.4634	0.	0.	0.	0.	23.626	23.626
22	.76797	11.398	.19512	0.	0.	0.	0.	0.	0.	12.341	12.341
23	0.	1.1463	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.1463	1.1463
24	0.	.19512	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.19512	.19512

TABLE B.10 NEAR HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO HARVESTING EACH FORTNIGHT											
FORTNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED		HIRED	TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-20	21+	8-14	15-20	21+	MALE	FEMALE			
2	0.	.39024	0.	0.	.36146	0.	0.	0.	0.	.73171	.73171
8	.12195	.56537	0.	0.	.65854	0.	0.	0.	0.	1.3659	1.3659
9	.31707	1.8043	.32520 -1	0.	2.0244	0.	0.	0.	0.	4.1789	4.1789
10	4.0732	29.805	.89431	3.8293	37.016	.65854	.85366	2.4553	0.	76.276	79.585
11	1.0438	4.2195	0.	.43902	5.4472	.21951	.29268	.39837	0.	11.374	12.063
12	1.9268	14.780	.92693	1.6441	22.585	.65040 -1	4.3415	1.0732	0.	41.919	47.333
13	9.9512	55.439	3.7642	4.8618	74.764	3.3821	2.6098	9.5935	0.	152.16	164.37
14	7.0550	43.691	2.5284	4.9837	58.528	2.1301	1.5447	6.0650	0.	116.93	126.54
15	11.350	56.845	5.1057	6.5203	80.780	5.6911	2.9919	2.0000	0.	166.29	171.28
16	5.2683	33.268	1.3069	3.8049	43.707	1.6341	2.5854	1.6488	0.	88.992	92.626
17	.32520	3.7154	.12195	.39024	4.4634	0.	0.	.97561 -1	0.	9.0162	9.1138
18	.47967	1.9187	.27642	0.	.29268	0.	0.	0.	0.	2.9675	2.9675
19	.24390	2.2195	.11382	.19512	2.0488	0.	0.	0.	0.	4.8211	4.8211
20	.14634	1.1951	0.	0.	.24390	0.	0.	0.	0.	1.5854	1.5854
21	.24390 -1	.68293	0.	0.	.53659	0.	0.	0.	0.	1.2439	1.2439
22	.97561 -1	.80488	0.	0.	.53658	0.	0.	0.	0.	1.4390	1.4390
23	0.	0.	0.	0.	.48780 -1	0.	0.	0.	0.	.48780 -1	.48780 -1
24	.43902	1.3171	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.7561	1.7561

TABLE B.11
 MEAN HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO PROCESSING OF HARVEST EACH FORTNIGHT

FORTNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED		HIRED	TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE			
1	0.	.12195	0.	.29268	.60976	1.2439	0.	0.	0.	2.2683	2.2683
2	0.	.73171 -1	0.	0.	.48780	0.	0.	0.	0.	.56098	.56098
5	0.	.97561 -1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.97561 -1	.97561 -1
6	0.	.21951	0.	0.	.48780 -1	0.	0.	0.	0.	.26829	.26829
7	0.	.73171 -1	0.	0.	.97561 -1	0.	0.	0.	0.	.17073	.17073
9	.24390	2.5122	.14634	.29268	2.8293	0.	0.	0.	0.	6.0244	6.0244
10	1.9019	8.4878	.63413	1.0732	8.5691	.34959	0.	.34024	0.	21.106	21.496
11	2.2114	8.4228	.21951	.29268	9.0163	.26016	0.	.73171 -1	0.	20.423	20.456
12	.57724	3.6585	0.	.14634	3.0976	0.	0.	0.	0.	7.4797	7.4797
13	0.	1.2846	0.	0.	2.8211	0.	0.	.14634	0.	4.1057	4.2520
14	.14634	1.1707	.56910 -1	0.	2.2764	0.	.51220	0.	0.	3.6504	4.1826
15	.82927	1.5854	.11382	0.	4.9024	0.	0.	0.	0.	7.4309	7.4309
16	.41902	3.0732	0.	.29268	8.0976	0.	.36505	0.	0.	11.902	12.268
17	.43902	1.1707	0.	.87805	8.2274	0.	0.	0.	0.	10.715	10.715
18	.17896	1.3089	0.	0.	9.7480	.19512	0.	0.	0.	11.431	11.431
19	2.9593	4.9837	.37024	1.3171	6.8862	.14634	0.	0.	0.	16.683	16.683
20	3.6667	10.886	.58536	1.5772	9.9024	.97561 -1	0.	0.	0.	26.715	26.715
21	.19512	3.0690	0.	.32520	3.6904	0.	0.	0.	0.	9.2358	9.2358
22	0.	1.3902	0.	.65854	4.0244	.97561 -1	2.4146	0.	0.	6.1707	6.5854
23	.29268	.48780	0.	0.	2.4619	.14634	0.	0.	0.	3.3902	3.3902
24	1.0732	.73171	0.	.24390	5.2033	0.	0.	0.	0.	7.2320	7.2320
25	.24390	0.	0.	.36098	11.691	0.	0.	0.	0.	12.496	12.496
26	.48780 -1	0.	0.	.48780	7.9467	0.	0.	0.	0.	8.0813	8.0813

TABLE B-12
 NEAR HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO GATHERING EACH FORTNIGHT

FORTNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED			TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE	HIRED		
1	.73171 -1	.82927	0.	0.	1.7073	.16829	0.	0.	0.	2.8780	2.8780
2	.97561 -1	0.	0.	0.	.97561 -1	0.	0.	0.	0.	1.9512	1.9512
5	0.	0.	0.	0.	2.4390	0.	0.	0.	0.	2.4390	2.4390
6	0.	0.	0.	0.	.21951	0.	0.	0.	0.	.21951	.21951
7	0.	0.	0.	0.	.97560 -1	0.	0.	0.	0.	.97560 -1	.97560 -1
8	0.	0.	0.	0.	.48780	0.	0.	0.	0.	.48780	.48780
9	0.	0.	0.	0.	.29268	0.	0.	0.	0.	.29268	.29268
10	0.	0.	0.	0.	.29268	0.	0.	0.	0.	.29268	.29268
12	0.	0.	0.	0.	2.6748	0.	0.	0.	0.	2.6748	2.6748
13	0.	0.	0.	0.	4.6911	0.	0.	0.	0.	4.6911	4.6911
14	0.	0.	0.	0.	1.1463	0.	0.	0.	0.	1.1463	1.1463
15	0.	0.	0.	0.	.68292	0.	0.	0.	0.	.68292	.68292
16	0.	0.	0.	0.	1.1707	0.	0.	0.	0.	1.1707	1.1707
17	0.	.90244	0.	0.	1.0244	0.	0.	0.	0.	1.9268	1.9268
18	0.	2.4631	0.	0.	1.2195	0.	0.	0.	0.	3.6829	3.6829
19	2.4390	1.9024	0.	.29268	3.9675	0.	0.	0.	0.	6.4065	6.4065
20	4.9593	2.8049	0.	0.	2.0325	0.	0.	0.	0.	9.7967	9.7967
21	3.7805	0.	0.	0.	.48780	0.	0.	0.	0.	4.2683	4.2683
22	3.0894	.68293	0.	.48780 -1	0.	0.	0.	0.	0.	3.8211	3.8211
23	.17073	.75610	0.	0.	.26829	0.	0.	0.	.36385	1.1951	1.5610
24	0.	1.5122	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.5122	1.5122
25	.43902	.78049	0.	.19512	1.1220	0.	0.	0.	0.	2.5366	2.5366
26	0.	3.9512	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3.9512	3.9512

FOURTH	TABLE B.13 MEAN HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO FEMILEY PRODUCTION EACH FOURTH										
	MALES			FEMALES			INVITED		HIRED	TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE			
1	.92683	.47154	.41463	1.6240	0.	.01300 -2	0.	0.	0.	3.4471	3.4471
2	1.0244	.96748	.66667	2.1789	0.	.16260 -1	0.	0.	0.	4.8537	4.8537
3	0.	.12193	.11382	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.23577	.23577
8	0.	.19512	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.19512	.19512
10	0.	.82927	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.82927	.82927
11	0.	.19512	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.19512	.19512
14	0.	0.	.65040 -1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.65040 -1	.65040 -1
15	0.	.92683	.78049	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.7073	1.7073
16	0.	.78049	.73984	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.5203	1.5203
17	0.	.17073	.73171 -1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.24390	.24390
18	.14634	0.	.73171 -1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.21951	.21951
19	0.	.14634	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.14634	.14634
20	0.	0.	.14634	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.14634	.14634
21	0.	.14634	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.14634	.14634
22	0.	.19512	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.19512	.19512
23	0.	0.	0.	0.	.14634	0.	0.	0.	0.	.14634	.14634

TABLE B-14

YEAR HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO SMALL STOCK PRODUCTION EACH FORTNIGHT

FORTNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED			TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE	HIRED		
1	6.0976	1.5285	.14634	2.6992	.14634	0.	0.	0.	0.	10.618	10.618
2	15.756	1.4959	.19512	8.0732	.24390	-1	0.	0.	0.	25.545	25.545
3	12.122	2.3577	.75610	9.3740	.63415	.73171	-1	0.	0.	25.317	25.317
4	12.382	3.0163	.34146	5.3658	1.2520	0.	0.	0.	0.	22.358	22.358
5	13.285	2.5854	.17073	5.6260	1.6748	0.	0.	0.	0.	23.341	23.341
6	14.016	1.5041	.73171	7.6179	1.3984	.48780	0.	0.	0.	25.098	25.098
7	14.854	2.4065	0.	5.8130	1.5935	.97561	-1	0.	0.	24.764	24.764
8	14.041	1.8862	0.	7.0894	1.2033	0.	0.	0.	0.	24.219	24.219
9	9.2764	2.6341	.97560	-1	2.1707	3.7561	0.	0.	0.	17.935	17.935
10	8.1463	5.2114	.98374	1.3659	1.5610	0.	0.	0.	0.	17.268	17.268
11	10.935	8.8780	.47967	1.6992	2.0081	0.	0.	0.	0.	24.000	24.000
12	12.244	13.000	.82927	1.6667	2.1139	.39824	0.	0.	0.	30.244	30.244
13	9.9024	11.748	1.1878	3.1220	1.6016	0.	0.	0.	0.	27.561	27.561
14	8.2439	15.106	1.6911	3.0000	2.5691	0.	0.	0.	0.	30.610	30.610
15	4.3821	5.3333	.34146	1.4878	.29268	0.	0.	0.	0.	11.837	11.837
16	7.9349	8.6992	.51219	.83346	0.	0.	0.	0.	0.	18.000	18.000
17	6.2195	7.4553	.84553	.53659	.12195	0.	0.	0.	0.	15.179	15.179
18	4.8618	6.4553	1.1789	.97561	-1	0.	0.	0.	0.	12.593	12.593
19	4.3577	3.5285	.48780	.14634	.48780	-1	0.	0.	0.	8.5691	8.5691
20	4.5089	.42276	.10569	0.	0.	0.	0.	0.	0.	4.8374	4.8374
21	3.4390	.45528	.13821	0.	0.	0.	0.	0.	0.	4.0325	4.0325
22	4.7073	1.0244	.24390	0.	0.	0.	0.	0.	0.	5.9756	5.9756
23	6.4146	.41463	0.	.14634	0.	0.	0.	0.	0.	6.9756	6.9756
24	4.6911	.43902	.58537	.39024	0.	0.	0.	0.	0.	6.1057	6.1057
25	6.0406	2.2693	.29268	1.3659	0.	0.	0.	0.	0.	9.9675	9.9675
26	3.5122	1.7317	0.	1.0732	0.	0.	0.	0.	0.	6.3171	6.3171

TABLE B.15

NEAR HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO LARGE STOCK PRODUCTION EACH FORTNIGHT

FORTNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED			TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE	HIRED		
1	.90246	1.3171	.14634	.58537	.29268	0.	0.	0.	0.	3.2439	3.2439
2	.68293	.36585	0.	.58537	0.	0.	0.	0.	0.	1.6341	1.6341
3	0.	.36585	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.36585	.36585
5	.73171 -1	.48760 -1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.12195	.12195
4	0.	.97561 -1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.97561 -1	.97561 -1
12	0.	.73171 -1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.73171 -1	.73171 -1
15	1.2439	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.2439	1.2439
15	.56097	.17073	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.73171	.73171
16	.99187	2.0244	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3.0163	3.0163
17	1.7642	5.4878	0.	0.	.97561 -1	0.	0.	0.	0.	7.3496	7.3496
18	1.0732	7.2195	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	8.2927	8.2927
19	1.6098	6.0732	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	7.6829	7.6829
20	1.8824	5.6504	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	7.5528	7.5528
21	1.2927	3.9106	0.	0.	.21951	0.	0.	0.	0.	5.4228	5.4228
22	0.	2.1463	0.	0.	.19512	0.	0.	0.	0.	2.3415	2.3415
23	0.	1.0000	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.0000	1.0000
24	.65040 -1	1.2927	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.3577	1.3577
25	.13009	1.0732	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.2033	1.2033
26	0.	1.5366	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.5366	1.5366

TABLE B.16

MEAN HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO FETCHING WATER EACH FORTNIGHT

FORTNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED			TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE	HIRED		
1	.44715	2.3252	.41483	.38211	4.0163	.15447	0.	0.	0.	7.7398	7.7398
2	.54472	4.7480	.91057	.86992	5.390	.86179	0.	0.	0.	23.325	23.325
3	.32520 -1	.14634	.65040 -1	.65040 -1	2.2764	.81300 -1	0.	-.21951	0.	2.6667	2.8862
5	0.	0.	0.	0.	.58537	0.	0.	0.	0.	.58537	.58537
6	.65040 -1	0.	0.	0.	.68293	0.	0.	0.	0.	.74797	.74797
7	.13008	0.	0.	0.	.17073	0.	0.	0.	0.	.30081	.30081
8	0.	0.	0.	0.	.65854	0.	0.	0.	0.	.65854	.65854
9	0.	.89430 -1	0.	0.	1.3659	0.	0.	0.	0.	1.4553	1.4553
10	0.	.32520	0.	.26016	1.4146	0.	0.	0.	0.	2.0000	2.0000
11	0.	.13008	0.	1.4228	5.3496	.17886	0.	0.	0.	7.0813	7.0813
12	-.21951	.30394	0.	.70732	7.3658	1.1951	.97561	0.	0.	9.7967	10.772
13	0.	1.7561	0.	.24390	6.6341	.65854	0.	0.	0.	9.2927	9.2927
14	0.	.73171 -1	0.	.73171	9.5935	1.0244	0.	0.	0.	11.423	11.423
15	.97561 -1	.29268	0.	.71545	5.5691	.58536	0.	0.	0.	7.2601	7.2601
16	.48780	1.3902	0.	3.0244	10.959	.78049	0.	0.	0.	16.642	16.642
17	.73171 -1	1.0244	0.	2.4146	9.9919	1.1220	0.	0.	0.	14.626	14.626
18	0.	.29268	0.	2.2764	10.325	1.1220	0.	0.	0.	14.016	14.016
19	-.12195	2.4634	0.	2.5447	20.732	1.3089	0.	0.	0.	27.171	27.171
20	.22764	2.2927	0.	4.1463	18.659	1.7073	0.	0.	0.	27.032	27.032
21	.45528	.39024	0.	3.8943	17.683	1.4634	0.	0.	0.	23.886	23.886
22	.82927	1.6585	.29268	4.0813	18.813	1.1707	0.	0.	0.	26.846	26.846
23	0.	1.0244	0.	3.0976	18.203	.97561	0.	0.	0.	23.301	23.301
24	.68293	11.341	0.	4.4146	19.154	1.5122	0.	0.	0.	37.106	37.106
25	1.2683	5.4390	0.	5.3415	22.463	2.0406	0.	0.	0.	36.553	36.553
26	.97561	1.3659	.48780	4.9431	21.236	2.0488	0.	0.	0.	31.057	31.057

TABLE B 17

MEAN HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO FETCHING WATER EACH FORTNIGHT

FORTNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED			TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE	HIRED		
1	0.	0.	0.	.48780	4.0244	0.	0.	0.	0.	4.5122	4.5122
2	.63415	.48780 -1	0.	.14634	13.268	0.	0.	.21951	0.	14.098	14.317
3	0.	0.	0.	0.	1.2293	0.	0.	0.	0.	1.8293	1.8293
4	0.	0.	0.	.24390	3.9512	0.	0.	0.	0.	4.1951	4.1951
5	0.	.21951	0.	0.	5.5528	0.	0.	0.	0.	5.7724	5.7724
6	0.	0.	0.	0.	4.9919	0.	0.	0.	0.	4.9919	4.9919
7	.97561 -1	.24390	0.	0.	4.1951	0.	0.	0.	0.	4.5366	4.5366
8	.14634	1.2439	0.	0.	5.7723	0.	0.	0.	0.	7.1626	7.1626
9	0.	6.0244	.39024	.29268	5.5366	0.	0.	0.	0.	12.244	12.244
10	.12195	2.6098	0.	0.	3.9675	0.	0.	0.	0.	6.6992	6.6992
11	.58537	2.7073	0.	.49780	18.057	0.	0.	0.	0.	21.837	21.837
12	.41463	2.3659	0.	0.	17.463	0.	0.	0.	0.	20.244	20.244
13	.39024	2.6341	0.	0.	3.8537	0.	0.	0.	0.	6.8780	6.8780
14	.12195	2.3659	0.	0.	7.5122	0.	0.	0.	0.	10.000	10.000
15	.24390	1.2195	.97561 -1	0.	5.5610	0.	0.	0.	0.	7.1219	7.1219
16	.73170	3.2927	0.	0.	5.1463	0.	0.	0.	0.	9.1707	9.1707
17	1.3171	6.0732	0.	.19512	7.2195	.97561 -1	0.	0.	0.	14.902	14.902
18	1.1219	1.1707	0.	0.	6.8049	0.	0.	0.	0.	9.0976	9.0976
19	.97560	.48580	0.	0.	11.073	0.	0.	0.	0.	12.537	12.537
20	.19512	.58537	0.	.19512	22.951	0.	0.	0.	0.	23.927	23.927
21	0.	.87805	0.	.97560 -1	15.846	0.	0.	0.	0.	16.821	16.821
22	.36585	.51220	0.	.36585	13.699	.97561 -1	0.	0.	0.	15.041	15.041
23	0.	.29268	0.	.92683	23.415	0.	0.	0.	0.	24.634	24.634
24	.13008	3.1057	0.	0.	22.976	0.	0.	0.	0.	26.211	26.211
25	.26016	1.9187	0.	.24390	19.293	0.	0.	0.	0.	21.715	21.715
26	.51220	2.4878	0.	0.	7.9919	0.	0.	0.	0.	10.992	10.992

TABLE B.18
MEAN HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO MEAL PREPARATION EACH PORNIGHT

PORNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED		HIRED	TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE			
1	0.	.97561 -1	0.	1.2927	19.683	1.2439	0.	0.	0.	22.317	22.317
2	0.	.48780 -1	0.	3.0163	43.252	2.7317	0.	0.	0.	49.049	49.049
3	0.	0.	0.	.32520 -1	15.431	.97560 -1	0.	0.	0.	15.561	15.561
4	0.	0.	0.	0.	8.5366	0.	0.	0.	0.	8.5366	8.5366
5	0.	0.	0.	0.	5.4634	0.	2.4146	0.	0.	5.4634	7.8780
6	0.	0.	0.	0.	1.7317	0.	0.	0.	0.	1.7317	1.7317
7	0.	0.	0.	0.	2.1219	0.	0.	0.	0.	2.1219	2.1219
8	0.	0.	0.	0.	2.5610	0.	0.	0.	0.	2.5610	2.5610
9	0.	.29268	0.	.21951	2.4390	.19512	0.	0.	0.	3.1463	3.1463
10	.43902	1.6585	0.	1.8618	23.480	2.6341	0.	0.	0.	30.073	30.073
11	0.	0.	0.	.74797	19.756	1.0244	0.	0.	0.	21.528	21.528
12	0.	1.1707	0.	2.3415	29.341	1.8293	0.	0.	0.	34.683	34.683
13	0.	.58537	0.	2.4146	26.870	2.6585	0.	0.	0.	32.528	32.528
14	0.	.34146	0.	1.9024	27.219	2.7073	0.	0.	0.	32.171	32.171
15	.73171	.24390	0.	2.9512	27.732	3.6098	0.	0.	0.	35.266	35.266
16	0.	.39024	0.	3.8293	34.228	2.8780	0.	0.	0.	41.325	41.325
17	.97561 -1	1.6585	0.	5.4390	42.268	3.1707	0.	0.	0.	52.634	52.634
18	0.	0.	0.	4.5854	44.789	3.0732	0.	0.	0.	52.447	52.447
19	0.	0.	0.	4.1219	40.927	2.7805	0.	0.	0.	47.829	47.829
20	1.3171	3.0488	0.	4.0341	42.543	3.3257	0.	0.	0.	54.919	54.919
21	0.	1.3171	0.	3.9512	44.236	3.1382	0.	0.	0.	52.442	52.442
22	0.	.97561 -1	0.	5.6098	47.658	3.5854	0.	0.	0.	56.951	56.951
23	0.	.97561 -1	0.	5.9512	40.821	3.1301	0.	0.	0.	50.000	50.000
24	0.	.21951	0.	6.9024	41.658	2.8455	0.	0.	0.	51.626	51.626
25	0.	.29268	0.	6.7561	37.285	3.0976	0.	0.	0.	47.431	47.431
26	0.	0.	0.	5.9268	34.504	3.0732	0.	0.	0.	43.500	43.500

TABLE B.19
 MEAN HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO ATTENDING MEETING, RELIGIOUS RITES OR SCHOOL EACH FORTNIGHT

FORTNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED			TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE	HIRED		
1	4.7317	7.0650	.79675	2.0488	4.9675	1.1707	0.	0.	0.	20.780	20.780
2	7.8618	16.089	1.5691	4.0081	11.545	2.5366	0.	0.	0.	43.610	43.610
3	11.894	33.309	1.4634	8.3821	38.325	1.4634	0.	0.	0.	94.837	94.837
4	8.2845	8.4228	0.	6.4146	7.1951	.29268	0.	0.	0.	30.610	30.610
5	7.4959	6.1138	.29268	5.5122	9.9675	0.	0.	0.	0.	29.382	29.382
6	1.1707	2.7317	.19512	0.	3.6829	0.	0.	0.	0.	7.7605	7.7605
7	2.8293	5.4959	0.	.39024	8.9731	0.	0.	0.	0.	16.789	16.789
8	1.0732	11.211	.58537	.78049	15.098	.29268	0.	0.	0.	29.041	29.041
9	0.	.87805	.19512	0.	1.5122	0.	0.	0.	0.	2.5854	2.5854
10	.26016	2.4959	0.	.26016	2.5610	0.	0.	0.	0.	5.5772	5.5772
11	9.7236	13.447	.24390	2.9350	16.325	0.	0.	0.	0.	42.455	42.455
12	13.406	13.837	0.	5.9024	18.138	.58537	0.	0.	0.	51.870	51.870
13	9.4959	8.4553	1.1707	2.8130	4.9512	0.	0.	0.	0.	26.886	26.886
14	15.724	26.537	2.3415	4.7967	25.732	.58537	0.	0.	0.	75.715	75.715
15	17.626	17.301	0.	5.3088	23.073	.29268	0.	0.	0.	63.601	63.601
16	11.813	8.8049	.28455	3.4471	1.5122	.78049	0.	0.	0.	24.642	24.642
17	8.4471	8.6341	.37398	2.9109	4.1463	0.	0.	0.	0.	24.512	24.512
18	8.2603	3.8780	0.	3.5122	.82926	0.	0.	0.	0.	16.488	16.488
19	15.219	10.415	1.4634	6.3740	9.3577	1.4045	0.	0.	0.	44.236	44.236
20	12.520	5.5610	0.	4.3740	2.3008	.81300	-1	0.	0.	24.817	24.817
21	11.691	4.0329	0.	3.0244	.65853	0.	0.	0.	0.	19.434	19.434
22	13.642	4.9837	.43902	3.8374	2.6179	1.4634	0.	0.	0.	25.667	25.667
23	10.946	11.447	3.4390	5.3821	7.0163	.78049	0.	0.	0.	38.911	38.911
24	9.1870	6.9756	0.	2.6016	4.3902	0.	0.	0.	0.	23.154	23.154
25	12.935	9.5610	0.	5.5447	14.927	0.	0.	0.	0.	42.967	42.967
26	11.268	10.902	0.	5.1707	12.293	1.0732	0.	0.	0.	40.787	40.787

TABIE 3.20
 WEEK HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO BEING ILL (1 DAY = 12 HOURS) EACH FORTNIGHT

FORTNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED			TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-20	21+	8-14	15-20	21+	MALE	FEMALE	HIRSD		
1	.97561	4.2927	2.0244	0.	11.024	.39024	0.	0.	0.	18.707	18.707
2	0.	3.2683	.58537	1.1707	8.7805	.87805	0.	0.	0.	14.683	14.683
3	0.	2.6341	0.	3.2195	17.634	.29268	0.	0.	0.	23.780	23.780
4	.12195	4.1463	.29268	2.6341	13.902	0.	0.	0.	0.	21.098	21.098
5	0.	4.1951	0.	2.0488	11.081	.87805	0.	0.	0.	18.203	18.203
6	.24390	5.2601	.87805	.87805	15.756	1.4434	0.	0.	0.	24.480	24.480
7	1.6829	5.8374	0.	0.	17.285	1.1707	0.	0.	0.	25.976	25.976
8	1.1707	2.9268	0.	0.	17.373	0.	0.	0.	0.	21.171	21.171
9	.68292	3.0976	0.	0.	21.878	.87805	0.	0.	0.	26.537	26.537
10	.78048	4.9756	0.	0.	17.512	3.2195	0.	0.	0.	26.488	26.488
11	0.	3.0244	0.	0.	20.484	.87805	0.	0.	0.	24.390	24.390
12	2.0488	12.675	2.9268	0.	26.585	.87805	0.	0.	0.	45.114	45.114
13	1.6585	6.8618	2.0488	0.	21.098	1.1707	0.	0.	0.	32.837	32.837
14	1.5610	6.9268	0.	0.	36.000	0.	0.	0.	0.	44.488	44.488
15	.14634	10.976	0.	0.	22.732	0.	0.	0.	0.	33.434	33.434
16	0.	1.6098	0.	0.	23.364	0.	0.	0.	0.	24.976	24.976
17	0.	10.829	0.	0.	18.248	0.	0.	0.	0.	29.098	29.098
18	0.	7.6098	0.	0.	10.634	0.	0.	0.	0.	18.244	18.244
19	2.0488	10.537	.39024	0.	10.927	0.	0.	0.	0.	23.402	23.402
20	0.	8.9268	2.536	0.	8.1951	0.	0.	0.	0.	19.658	19.658
21	.87805	7.3658	2.4390	0.	9.3333	0.	0.	0.	0.	20.016	20.016
22	1.1707	10.043	2.0488	0.	8.2276	0.	0.	0.	0.	21.446	21.446
23	0.	8.4390	1.6585	0.	13.912	0.	0.	0.	0.	23.610	23.610
24	1.1707	8.7805	1.3171	0.	4.3902	0.	0.	0.	0.	15.659	15.659
25	0.	8.2927	1.0732	0.	6.7317	.87805	0.	0.	0.	16.976	16.976
26	0.	3.2195	1.2683	0.	8.0650	0.	2.	6.	0.	12.553	12.553

TABLE B.21
MEAN HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO OTHER DOMESTIC WORK EACH FORTNIGHT

FORTNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED			TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE	HIRSD		
1	1.1707	.20325	.17073	4.0488	6.6411	.45528	0.	0.	0.	12.740	12.740
2	2.6829	.13821	.24990 -1	6.8211	39.146	3.2195	0.	0.	0.	52.033	52.033
3	0.	0.	0.	2.2033	8.8699	1.9593	0.	0.	0.	13.033	13.033
4	.17073	0.	0.	0.	1.3902	2.1951	0.	0.	0.	3.7561	3.7561
5	.39024	.12195	0.	0.	4.4098	2.1951	0.	0.	0.	7.3171	7.3171
6	5.5844	0.	0.	.81300 -2	1.0585	.87805	0.	0.	0.	8.1301	8.1301
7	5.1951	.19512	0.	.16280 -1	3.0244	1.9512	0.	0.	0.	10.382	10.382
8	4.0976	0.	0.	1.1707	0.	1.1220	0.	0.	0.	6.3902	6.3902
9	3.7561	0.	0.	0.	.31707	.58536	0.	0.	0.	4.6585	4.6585
10	.36585	.91561 -1	0.	.24990	1.6098	1.3171	0.	0.	0.	3.6361	3.6361
11	1.2683	0.	0.	.65040	4.7073	1.5610	0.	0.	0.	8.1870	8.1870
12	0.	0.	2.0488	.91057	10.350	1.9512	0.	0.	0.	15.260	15.260
13	0.	.73171 -1	0.	.95177	14.114	2.0488	0.	0.	0.	17.187	17.187
14	.14634	.29268	0.	0.	11.748	2.3415	0.	0.	0.	14.528	14.528
15	1.0244	1.7561	0.	1.2683	25.886	2.0488	0.	0.	0.	31.986	31.986
16	.36585	0.	0.	1.7561	23.659	2.0488	0.	0.	0.	27.829	27.829
17	.26829	0.	0.	.39024	11.073	.43902	0.	0.	0.	12.171	12.171
18	1.1220	.19512	0.	2.9268	9.1789	2.9268	0.	0.	0.	16.350	16.350
19	0.	0.	0.	1.9756	15.699	1.4634	0.	0.	0.	19.138	19.138
20	0.	.14634	0.	2.4190	12.553	0.	0.	0.	0.	15.138	15.138
21	0.	0.	0.	2.0000	13.618	0.	0.	0.	0.	15.618	15.618
22	0.	0.	0.	2.2683	10.293	.58537	0.	0.	0.	13.166	13.166
23	0.	1.2032	.32520	3.9512	16.398	.26016	0.	0.	0.	22.138	22.138
24	0.	.45528	.65040	4.2927	16.415	1.1057	0.	0.	0.	23.919	23.919
25	0.	0.	0.	2.6341	21.561	1.9171	0.	0.	0.	25.512	25.512
26	0.	.65854	0.	2.6829	20.187	1.0244	0.	0.	0.	24.553	24.553

TABLE B.22
MEAN HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO STRAW WEAVING EACH FORTNIGHT

FORTNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED		HIRED	TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE			
1	.12195	.85366	0.	0.	.60976	0.	0.	0.	0.	1.5856	1.5856
2	.48780 -1	3.0000	.24390	0.	4.0000	0.	0.	0.	0.	9.2927	9.2927
3	0.	0.	.48780 -1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.48780 -1	.48780 -1
4	0.	.24390 -1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.24390 -1	.24390 -1
6	0.	.24390 -1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.24390 -1	.24390 -1
9	0.	.26829	0.	.63815	5.6391	2.0458	0.	0.	0.	8.5856	8.5856
10	.12195	1.1870	0.	0.	4.6585	2.6260	0.	0.	0.	8.5855	8.5855
11	0.	3.2602	.19912	0.	1.4878	.27647	0.	0.	0.	5.2195	5.2195
12	.24390	3.9211	0.	0.	1.2439	.65854	0.	0.	0.	5.9075	5.9075
13	.78044	7.1135	.14634	0.	.51220	1.0244	0.	0.	0.	9.5772	9.5772
14	2.7724	15.197	.79075	0.	2.8780	1.1220	.20125	0.	0.	22.756	22.959
15	6.9854	15.219	.52845	0.	1.1707	0.	.90650	0.	0.	23.504	23.911
16	5.5772	14.675	.77236	.78044	6.4797	1.1220	0.	0.	0.	29.406	29.406
17	2.2846	9.0000	.14634	.95122	7.2764	1.2439	0.	0.	0.	16.902	16.902
18	.97683	2.1220	0.	.87805	6.9024	1.4166	0.	0.	0.	12.244	12.244
19	.85366	3.1707	.24390	.21951	2.9024	1.5122	0.	0.	0.	6.9024	6.9024
20	.97560 -1	5.3252	0.	.49902	2.2602	1.4634	0.	0.	0.	9.5854	9.5854
21	3.4390	4.7480	.390	.51220	1.7398	.51220	0.	0.	0.	11.341	11.341
22	5.0406	12.764	.6511	0.	2.0488	.87805	0.	0.	0.	21.366	21.366
23	10.691	19.984	.48780	.71951	1.0244	0.	0.	0.	0.	32.406	32.406
24	11.447	17.950	2.6992	.58537	1.4959	.92483	0.	0.	0.	34.504	34.504
25	8.2401	14.602	1.2276	.58537	1.1236	.58537	0.	0.	0.	26.986	26.986
26	6.4146	10.646	0.	0.	.21951	.43902	0.	0.	0.	17.569	17.569

TABLE B.21
 MEAN HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO HOUSE CONSTRUCTION & REPAIR EACH FORTNIGHT

FORTNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED			TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	M-14	15-60	61+	M-14	15-60	61	MALE	FEMALE	HIBED		
1	.24190	2.4694	0.	0.	2.6098	.19512	0.	0.	0.	5.5122	5.5122
2	.97561 -1	1.1415	.14634	0.	.82927	0.	0.	0.	0.	2.4166	2.4166
3	0.	.21951	0.	0.	.24390 -1	0.	0.	0.	0.	.24390	.24390
4	0.	.97561 -1	0.	0.	.48780 -1	0.	0.	0.	0.	.14634	.14634
8	.24390 -1	.48780	1	0.	0.	.73173 -1	0.	0.	0.	.14634	.14634
9	.54146	.68291	0.	0.	.14634	0.	0.	0.	0.	1.1707	1.1707
10	.17073	.48291	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.85366	.85366
11	.24390	1.0000	0.	0.	0.	0.	.14634	0.	0.	1.2439	1.2439
12	.29268	.29268	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.58537	.58537
13	0.	.85366	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.85366	.85366
14	0.	.19257	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.39817	.39817
15	0.	1.0000	.34146	0.	.73171 -1	0.	0.	0.	0.	1.4634	1.4634
16	.58537	.57724	0.	.14634	.82927	0.	0.	0.	0.	2.1382	2.1382
17	0.	.34146	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.34146	.34146
18	.97561 -1	1.6098	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.7073	1.7073
19	1.3171	6.3089	.97561 -1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	7.7236	7.7236
20	0.	3.5943	0.	0.	.30081	0.	0.	0.	0.	4.1951	4.1951
21	1.4024	5.1739	.68291	.51220	2.7483	.14634	0.	0.	0.	11.171	11.171
22	1.0911	11.756	.78048	0.	10.190	0.	0.	0.	0.	24.618	24.618
23	2.4551	8.9756	1.8049	0.	7.7561	0.	0.	0.	0.	20.992	20.992
24	3.3009	14.008	1.2520	.19512	10.854	.14634	0.	0.	0.	29.766	29.766
25	3.2764	13.862	1.1219	0.	5.6748	0.	0.	0.	0.	23.935	23.935
26	2.0244	10.187	.55284	.14634	9.9837	0.	0.	0.	0.	16.894	16.894

TABLE B.24

FORTNIGHT	MEAN HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO METAL WORK EACH FORTNIGHT										
	MALES			FEMALES			INVITED			TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE	HIRED		
2	0.	.26390 -1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.26390 -1	.26390 -1
6	0.	.48780 -1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.48780 -1	.48780 -1
26	0.	.51220	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.51220	.51220

TABLE B.25
MEAN HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO POTTERY WORK EACH FORTNIGHT

FORTNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED			TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE	HIBED		
1	0.	.65854	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.65854	.65854
2	0.	.63415	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.63415	.63415
16	.21991	0.	0.	.33333	1.5610	.65040	-1	0.	0.	2.1789	2.1789
17	1.0732	0.	0.	.44715	2.1463	.13008	0.	0.	0.	3.7967	3.7967
18	1.4146	0.	0.	.68293	2.0732	0.	0.	0.	0.	4.1707	4.1707
19	1.9024	1.1707	0.	.43902	2.0244	.97560	-1	0.	0.	5.6361	5.6361
20	1.9756	1.4634	0.	.73170	4.3902	.51214	0.	0.	0.	9.0732	9.0732
21	3.4715	1.7541	0.	.92683	5.7073	1.0244	0.	0.	0.	12.886	12.886
22	3.1138	3.8455	1.5610	1.5610	5.3902	1.6824	0.	0.	0.	17.154	17.154
23	2.4146	6.6911	.36585	.92683	5.3333	1.0600	0.	0.	0.	16.732	16.732
24	2.2927	8.5203	1.0976	.58537	3.9187	1.3659	0.	0.	0.	17.780	17.780
25	3.0244	8.4797	1.2195	.95222	3.3089	.31707	0.	0.	0.	17.331	17.331
26	1.1707	3.3902	.63414	1.4634	4.1951	1.5122	0.	0.	0.	12.366	12.366

TABLE B.26
 NEAR HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO FABRIC AND SPINNING WORK EACH FORTNIGHT

FORTNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED			TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE	HIRED		
1	0.	1.6829	0.	.97561 -1	.45528	.35772	0.	0.	0.	2.5935	2.5935
2	0.	1.6098	0.	.19512	.23325	1.5691	0.	0.	0.	3.5772	3.5772
3	0.	.68293	0.	.97560 -1	.97561 -1	0.	0.	0.	0.	.67805	.67805
4	0.	.51220	0.	.73171 -1	.73171 -1	0.	0.	0.	0.	.65656	.65656
5	0.	.73171	0.	.46703 -1	0.	0.	0.	0.	0.	.78049	.78049
6	0.	.73171 -1	0.	.97560 -1	0.	0.	0.	0.	0.	.17073	.17073
7	0.	0.	0.	0.	.21951	0.	0.	0.	0.	.21951	.21951
8	0.	0.	0.	0.	.21951	0.	0.	0.	0.	.21951	.21951
10	0.	0.	0.	0.	.24390 -1	0.	0.	0.	0.	.24390 -1	.24390 -1
11	0.	1.6098	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.6098	1.6098
12	0.	.14634	0.	0.	.31707	0.	0.	0.	0.	.46341	.46341
13	0.	.73171 -1	0.	0.	.73171 -1	0.	0.	0.	0.	.14634	.14634
14	0.	.97560 -1	0.	0.	.46341	0.	0.	0.	0.	.56097	.56097
15	0.	1.0000	0.	.36585	2.0406	0.	0.	0.	0.	3.4065	3.4065
16	0.	.90244	0.	.39024	16.732	0.	0.	0.	0.	18.024	18.024
17	0.	.92483	0.	1.2195	49.683	1.3415	0.	0.	0.	53.171	53.171
18	0.	2.1951	0.	2.1463	53.740	0.	0.	0.	0.	58.081	58.081
19	0.	2.8962	0.	1.8293	60.569	.73171	0.	0.	0.	66.016	66.016
20	0.	6.5041	0.	.97561	57.789	2.0000	0.	0.	0.	67.268	67.268
21	0.	8.1333	0.	.87805	51.154	2.6829	0.	0.	0.	63.049	63.049
22	.58537	9.5935	0.	.80486	54.678	1.7073	0.	0.	0.	67.569	67.569
23	0.	5.3415	0.	.82927	42.073	1.7317	0.	0.	0.	49.976	49.976
24	0.	7.6179	0.	0.	47.699	1.6098	0.	0.	0.	56.927	56.927
25	0.	7.1138	0.	0.	39.130	0.	0.	0.	0.	46.252	46.252
26	0.	3.8537	0.	0.	23.772	0.	0.	0.	0.	27.626	27.626

TABLE B.27 NEAR HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO NONAGRICULTURAL WORK INVITATION EACH FORTNIGHT												
FORTNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED			TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD	
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE	HIRED			
2	.24390	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.24390	.24390
3	1.2683	9.5528	.48780	1.2358	.67480	0.	0.	0.	0.	0.	13.219	13.219
4	1.8780	31.472	1.0569	3.4098	1.4434	0.	0.	0.	0.	0.	39.480	39.480
5	.82927	13.488	.69919	.66667	.12195	0.	0.	0.	0.	0.	15.805	15.805
6	0.	.78048	0.	0.	.81300	-1	0.	0.	0.	0.	.86178	.86178
8	0.	.29268	.29268	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.58537	.58537
9	0.	7.1220	.87805	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	8.0000	8.0000
11	0.	2.1707	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2.1707	2.1707
12	0.	.34146	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.34146	.34146
13	0.	.34146	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.34146	.34146
14	0.	.56910	-1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.56910	-1 .56910
15	.17072	.89431	0.	0.	.97561	-1	0.	0.	0.	0.	1.14626	1.14626
17	0.	0.	0.	0.	.97561	-1	0.	0.	0.	0.	.97561	-1 .97561
19	0.	.19512	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	.19512	.19512
20	0.	1.0976	.29268	0.	.21951	0.	0.	0.	0.	0.	1.6098	1.6098
21	0.	1.0244	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.0244	1.0244
22	.88293	8.8374	.14634	.19512	3.8049	0.	0.	0.	0.	0.	11.667	11.667
23	.24390	4.5854	0.	0.	2.6341	0.	0.	0.	0.	0.	7.4634	7.4634
24	0.	4.8618	.14634	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	5.0081	5.0081
25	0.	3.9431	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3.9431	3.9431
26	.12195	1.5772	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.6992	1.6992

TABLE B.28

MEAN HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO COMMERCIAL ACTIVITY EACH FORTNIGHT

FORTNIGHT	MALES			FEMALES			INVITED			TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE	HIRED		
1	.17073	3.5528	.34146	.97561 -1	7.6667	0.	0.	0.	0.	11.829	11.829
2	.14634	5.1951	.63415	.41463	12.943	.48780 -1	0.	0.	0.	19.382	19.382
3	.17073	4.4959	.65040	0.	5.9431	0.	0.	0.	0.	11.260	11.260
4	.48780 -1	3.2195	1.1582	.24390	4.9187	.87805	0.	0.	0.	10.447	10.447
5	0.	3.1707	.35772	.24390 -1	3.2439	0.	0.	0.	0.	6.7967	6.7967
6	.97561 -1	3.4228	.29268	.26829	4.7236	0.	0.	0.	0.	8.8049	8.8049
7	0.	3.2195	0.	0.	4.1219	0.	0.	0.	0.	7.3415	7.3415
8	.48780 -1	3.2683	0.	0.	5.9268	1.7561	0.	0.	0.	11.000	11.000
9	.34146	5.3821	.32520 -1	.17073	10.439	.73171	0.	0.	0.	17.098	17.098
10	.34146	5.2114	.41463	.56910 -1	3.3171	0.	0.	0.	0.	9.3415	9.3415
11	.46341	2.8130	.26016	.43089	4.9431	.97561 -1	0.	0.	0.	9.0081	9.0081
12	2.1220	4.8618	.80488	0.	8.3658	.58537	0.	0.	0.	16.740	16.740
13	1.3171	6.0569	0.	.78049	7.3496	0.	0.	0.	0.	15.504	15.504
14	1.2439	6.5447	0.	0.	9.3496	.87805	0.	0.	0.	18.016	18.016
15	0.	3.4829	.73171 -1	1.0000	7.2032	0.	0.	0.	0.	11.959	11.959
16	0.	6.7398	0.	.48780	5.9106	.32520 -1	0.	0.	0.	13.171	13.171
17	.34146	8.1951	.82195	.48780	5.2358	.65040 -1	0.	0.	0.	14.447	14.447
18	.97560 -1	10.252	.73171 -1	0.	5.4228	.97561 -1	0.	0.	0.	15.943	15.943
19	.16260	11.033	0.	1.1301	11.919	.73171	0.	0.	0.	24.976	24.976
20	.17886	7.8862	.73171 -1	.65040 -1	3.5528	.73171 -1	0.	0.	0.	11.829	11.829
21	2.0244	9.1138	.24390	.36585	7.9024	.19512	0.	0.	0.	19.846	19.846
22	2.8293	10.138	0.	.24390	11.797	.73171 -1	0.	0.	0.	25.081	25.081
23	3.8618	8.4145	0.	1.0244	9.8293	.56585	0.	0.	0.	23.496	23.496
24	2.6260	8.5854	0.	.63415	14.195	0.	0.	0.	0.	26.041	26.041
25	1.2927	9.4309	0.	.19512	6.2439	0.	0.	0.	0.	17.163	17.163
26	.39024	9.0732	.24390	.58537	4.0732	.14634	0.	0.	0.	14.512	14.512

TABLE B.29

FORTNIGHT	MEAN HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO TRAVEL AWAY FROM VILLAGE OF A SOCIAL NATURE EACH FORTNIGHT									TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	MALES			FEMALES			INVITED				
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE	HIRED		
1	0.	1.8780	.48780 -1	0.	10.122	0.	0.	.24390 -1	0.	12.049	12.073
2	.29268	10.829	.29268	0.	22.732	.58537	0.	0.	0.	34.732	34.732
3	0.	3.3413	.58537	0.	10.634	0.	0.	0.	0.	14.561	14.561
4	.97541 -1	5.0000	1.2683	2.0976	15.293	.87805	0.	0.	0.	22.634	22.634
5	.58537	2.4144	.48780	0.	9.1220	1.1707	0.	0.	0.	13.780	13.780
6	.97540 -1	2.1463	.19512	0.	9.2439	0.	0.	0.	0.	11.683	11.683
7	.19512	2.3171	.97540 -1	0.	13.780	0.	0.	0.	0.	16.390	16.390
8	1.4634	5.6341	0.	.58537	20.488	0.	0.	0.	0.	28.171	28.171
9	.87805	8.5854	.87805	.87805	7.0488	1.1707	0.	0.	0.	19.439	19.439
10	.87805	11.285	0.	0.	10.439	0.	0.	0.	0.	22.602	22.602
11	0.	0.7398	0.	0.	5.0732	1.2683	0.	0.	0.	16.081	16.081
12	1.3984	26.390	.85366	0.	7.6585	.78048	0.	0.	0.	37.081	37.081
13	.74746	19.122	.87805	.87805	4.8293	0.	0.	0.	0.	26.455	26.455
14	0.	24.144	.39024	0.	14.683	0.	0.	0.	0.	39.219	39.219
15	.87805	19.780	.87804	1.1707	13.951	.87805	0.	0.	0.	37.537	37.537
16	0.	15.341	1.0732	1.2439	11.610	0.	0.	0.	0.	29.268	29.268
17	1.1707	23.415	0.	0.	7.4098	0.	0.	0.	0.	32.195	32.195
18	0.	17.976	.43902	0.	9.6585	0.	0.	0.	0.	28.073	28.073
19	0.	20.439	0.	0.	6.7317	0.	0.	0.	0.	27.171	27.171
20	0.	28.000	0.	0.	7.0244	0.	0.	0.	0.	35.024	35.024
21	0.	27.317	0.	0.	3.3171	0.	0.	0.	0.	30.634	30.634
22	0.	28.878	0.	1.1707	3.5122	0.	0.	0.	0.	33.561	33.561
23	.87805	40.732	0.	.87805	7.5171	0.	0.	0.	0.	49.805	49.805
24	0.	36.390	1.1220	0.	12.878	2.3415	0.	0.	0.	52.732	52.732
25	0.	37.244	0.	0.	6.4390	0.	0.	0.	0.	43.707	43.707
26	0.	38.585	1.7561	0.	2.3415	0.	0.	0.	0.	42.683	42.683

TABLE B.30

MEAN HOUSEHOLD LABOR ALLOCATED TO VISITING WITH FRIENDS, DRINKING MULLET BEER, ETC. EACH PORTWRIGHT

PORTWRIGHT	MALES			FEMALES			INVITED			TOTAL FAMILY	TOTAL HOUSEHOLD
	8-14	15-60	61+	8-14	15-60	61+	MALE	FEMALE	HIRED		
1	10.577	40.935	2.3577	6.0569	35.398	2.7880	0.	0.	0.	98.114	98.114
2	19.504	64.805	4.7805	19.447	49.480	3.3821	0.	0.	0.	157.40	157.40
3	22.211	54.480	3.9187	17.057	59.585	6.4878	0.	.70732	0.	163.74	166.43
4	23.244	54.455	5.4553	18.463	72.886	7.5854	-.97561	-.73171	0.	184.09	185.80
5	23.374	51.772	9.8293	22.374	67.252	6.6829	0.	0.	0.	177.28	177.28
6	27.028	56.423	7.4016	24.658	73.977	8.5366	0.	0.	0.	197.80	197.80
7	34.268	81.480	9.3772	27.496	96.406	9.5935	0.	0.	0.	260.82	260.82
8	50.317	116.95	13.309	32.008	135.25	14.138	0.	0.	0.	361.98	361.98
9	68.008	145.65	14.228	44.415	184.06	15.805	0.	1.6098	0.	474.16	475.77
10	71.097	158.46	15.984	45.813	189.59	12.073	1.2683	-.60976	0.	493.02	494.89
11	50.114	141.40	12.106	36.748	186.42	10.628	0.	0.	0.	435.41	435.41
12	55.358	136.66	10.967	43.707	149.08	10.984	0.	0.	0.	426.76	426.76
13	51.577	119.55	11.098	37.569	134.56	8.5203	0.	0.	0.	362.88	362.88
14	47.577	102.06	10.431	37.000	116.41	9.2114	0.	0.	0.	324.68	324.68
15	48.130	106.37	11.106	34.593	111.45	8.7479	0.	0.	0.	320.31	320.39
16	53.431	134.67	13.528	38.837	123.27	11.634	0.	0.	0.	375.37	375.37
17	70.163	145.93	17.016	45.301	152.33	12.780	0.	0.	0.	443.51	443.51
18	56.886	122.38	17.504	43.041	126.57	12.439	0.	0.	0.	388.82	388.82
19	62.512	127.21	14.504	37.219	125.20	9.4309	0.	0.	0.	376.08	376.08
20	58.520	111.37	12.472	37.041	121.03	11.130	0.	0.	0.	351.57	351.57
21	56.016	110.29	11.967	35.650	106.86	10.789	0.	0.	0.	321.58	331.58
22	57.244	106.38	12.967	37.057	133.08	10.659	0.	0.	0.	357.39	357.39
23	71.756	105.03	11.187	34.837	111.34	11.805	0.	0.	-.36985	325.96	326.32
24	60.032	105.08	12.041	38.911	112.90	10.098	0.	0.	0.	339.06	339.06
25	51.423	98.455	14.154	31.577	108.19	10.504	0.	0.	0.	314.30	314.36
26	46.097	77.984	12.854	30.187	81.618	9.7073	0.	0.	0.	258.45	258.45

TABLE B.31
 CONVERSION OF UNITS OF VOLUME AT HARVEST INTO STORABLE KILOGRAMS TENKODOGO 1976
 (Conversions are from Volumes of Freshly Harvested Produce in Form Specified to Weights of Dry Storable Produce in Form Specified)

Crop	Volume Form of Crop	Weight Form of Crop	"Flat"	Small Basket	Medium Basket	Large Basket	"Tine" (Used for Dry Storable Produce in Final Form)	"Sack"
Millet	Ear	Grain	2.38	2.72	4.54	7.56	16.67	100 ^a
White Sorghum	Ear	Grain	2.60	3.70	6.17	10.28	18.20	109.20 ^b
Red Sorghum	Ear	Grain	2.75	4.77	8.18	12.95	19.25	115.50 ^b
Maize	Ear	Grain	1.91	6.00 ^b	10.09 ^b	16.67 ^b	13.33 ^b	80.00 ^a
Rice (Paddy)	Stem	Grain (Unshelled)	2.00 ^a	14.51 ^b	24.18	40.31 ^b	14.00	25.00 ^a
Cowpeas	Pod	Shelled	2.62	2.53 ^b	4.22	7.03 ^b	18.33	110.00 ^b
Chick Peas	Shell	Shell	2.50	8.95	14.92	24.87	17.50	105.00 ^b
Cassava	Tuber	Tuber	4.14	14.58	24.30	40.30 ^b	29.00	-
Peanuts (Shell)	Stalk	Shell	1.24	7.40	12.34	20.57	8.65	51.90
Tobacco	Leaf	Leaf	0.06	1.95	3.25	5.42	-	-

NOTES: (a) By Definition
 (b) Interpolated Values

TABLE B.32

MEAN NUMBER OF TRADITIONAL AGRICULTURAL IMPLEMENTS
PRESENT IN EACH HOUSEHOLD, BY ETHNIC GROUP

<u>Ethnic Group</u>	<u>Hoes (Daba)</u>	<u>Hatchets</u>	<u>Machetes</u>	<u>Sickles</u>
Bisa n=30	6.9	1.9	1.5	3.4
Mossi n=28	5.1	.78	1.7	1.8
Bisa & Mossi combined n=57	6.1	1.4	1.6	2.7
Fulani n=14	4.64	.86	1.71	2.36

Source: Answers from questionnaire K, Appendix C.

TABLE B.33

AVERAGE ON-FARM CROP STORAGE FACILITIES, BY ETHNIC GROUP

<u>Ethnic Group/Facility</u>	<u>Mud-brick Silos</u>	<u>Straw Silos</u>	<u>Earthenware Storage Jars</u>
Bisa n=30	2.3	2.9	3.0
Mossi n=28	2.5	2.6	3.0
Bisa & Mossi combined n=58	2.4	2.8	3.0
Fulani n=14	1.5	1.9	1.6

Methodology: Means are taken over households.

ANNEXE C

TRAVAUX DE RECHERCHE

La présente annexe contient des travaux de recherche produits par l'auteur durant l'étude sur le terrain et auxquels il est référé dans le texte principal. Leur originalité repose principalement sur le fait qu'ils permettent une étude sur la gestion agricole, suivant la tradition britannique et américaine, dans une région francophone. Ces travaux sont donc copiés dans la forme française d'origine. Ils comprennent un manuel d'enquêteur pour les animateurs, le curriculum de l'atelier de formation des enquêteurs et l'ensemble de questionnaires utilisé pour la collecte de données. Chaque poste est identifié par un titre en anglais.

Christopher DELGADO

ECOLE SUPERIEURE DE SCIENCES ECONOMIQUES
UNIVERSITE de OUAGADOUGOU

Manuel d'Enquêteur pour le Projet de Recherche sur les Moyens
de Production en Milieu Rural dans la Région de Tenkodogo,
République de Haute-Volta

1^{ère} Edition
Le 15 Avril 1976

Table de Matières

- But et l'Importance de l'Etude
- Le Rôle de l'Enquêteur
 - (1) Généralités
 - (2) Travaux à accomplir
 - (3) Responsabilités de l'Enquêteur et Fautes Graves.
- L'Utilisation du Questionnaire à Passages Répétés.
 - (1) Le Questionnaire et son utilisation
 - (2) Les Codes.
- La Mesure des Surfaces des Champs.
 - (1) Généralités
 - (2) La Boussole
 - (3) L'Arpenteur
 - (4) La Notion d'Echelle
 - (5) La Planchette "Topochaix" et son utilisation

But et Importance de l'Etude

Le projet veut recueillir l'ensemble de moyens de production mis en oeuvre dans les villages de Loanza et de Ouegredo, pendant toute une année. La nouveauté, aussi bien que la valeur scientifique, de l'étude est que ces moyens peuvent compter le flux de travail humain aussi bien que le stock d'équipement et de terre. Par flux de travail humain, nous entendons le nombre d'heures passées par jour, chaque jour, sur différentes activités productives.

Les données recueillies doivent permettre de savoir combien de capitaux, de terres et d'heures de travail ont été combinés pour produire un kilogramme de chaque culture ou une unité de chaque produit vendu.

Ces données nous permettent de savoir les besoins en temps, capitaux et terres d'une unité de chaque culture. Ils permettent de comparer la rentabilité de différentes activités, par heure de travail aussi bien que par hectare. Finalement ces données nous permettent de constater, de façon rigoureuse, ce qu'on doit sacrifier si on veut réorienter les ressources rares (terre, capitaux, heures de travail pendant la saison des semailles) d'une activité à une autre. C'est à dire, cet étude doit permettre le calcul des résultats de différentes stratégies de gestion au niveau du petit exploitant. Ces données sont jugées indispensables à la planification du développement rural, et ainsi leur existence facilite l'obtention d'une aide extérieure pour amorcer cet développement.

Le Rôle de l'Enquêteur

I - Généralités

En général, l'enquêteur sert de lien entre les villageois et le chercheur. Chaque enquêteur couvre un échantillon de quinze ménages.

La responsabilité principale de l'enquêteur est de maintenir d'excellents rapports de coopération avec les gens du village. Sans cette coopération, la réussite de l'étude est impossible.

Le travail d'un enquêteur (ou d'un chercheur) n'est pas un travail de bureau. Le projet nécessite que vous soyez sur place six jours sur sept. Certaines semaines il se pourrait que vous auriez plus de 40 heures de travail. D'autres semaines vous aurez certainement moins de 40 heures. Vous êtes engagés pour faire le travail - non pas pour accomplir un certain nombre d'heures par semaine au bureau.

II - Travaux à accomplir

- 1) Participation dans l'identification de l'échantillon de 30 ménages par village.
- 2) Prise de contact avec chaque ménage et effort pour établir des bases d'amitié et de coopération avec les membres de l'échantillon.
- 3) Administration des questionnaires A et B pour énumérer les membres de l'échantillon, leur âge et sexe et leurs champs. Recopiez un exemplaire pour remettre au chercheur.
- 4) Visite de chaque champ et identification des champs par coloration des arbres s'il y a nécessité d'éviter une confusion. Vous devez faire ceci en compagnie du propriétaire du champ concerné.
- 5) Recueil, par visite sémi-hebdomadaire à chaque ménage, des données suivantes :

Enumerator's Manual p. 3

- a) Heures de travail consacrées à toutes les tâches relatives à la production de cultures vivrières, industrielles et produits de l'élevage.
- b) Heures de travail consacrées aux travaux non-agricoles: construction de maisons, recherche d'eau, etc...
- c) Heures de travail fournies par des invités, des visiteurs et des mains-d'œuvre payées.
- d) Tous les achats et ventes faits par les membres du ménage.
- e) Toute utilisation d'un intrant à la production tel que ferre, fertilisant inorganique, insecticide, etc...

De temps en temps, le chercheur vous demandera d'administrer des questionnaires supplémentaires.

Des exemples seraient : équipement à la disposition du ménage, taille des troupeaux, etc...

Il
En plus/vous sera demandé de faire d'autres travaux qui sont relatifs au projet : codification des questionnaires, mesure des surfaces de terrains étant les exemples principaux.

Il est souligné que vous êtes embauchés par le chercheur pour l'aider à accomplir son travail de recherche, tel qu'il le conçoit. Il ne faut pas revenir un jour dire : "On n'a pas été embauché pour ceci ou cela...".

III- Responsabilités de l'Enquêteur et Fautes Graves

Trois grandes catégories de délits sont jugés suffisamment graves pour mériter le licenciement immédiat sans préavis.

1) - Fautes graves de comportement

- a) - Bagarres avec villageois
- b) - Rapports sexuels avec les filles du village
- c) - Manque de respect flagrant pour les vieux du village.

La constatation d'une faute de ce genre revient au chef de village. Sur sa demande, l'enquêteur sera retiré immédiatement.

2) - Malhonnêteté dans l'obtention des données

La création des données fictives pour éviter l'effort de recueillir les données rentables apportera le licenciement immédiat sans préavis.

3) - Manque d'assiduité au travail

Il est très important que l'enquêteur soit à son poste six jours chaque semaine pour 52 semaines. Des primes sont envisagées au lieu de vacances. Une absence du village non autorisée par le chercheur peut amener le licenciement immédiat s'il juge la raison de l'absence non sérieuse.

En dehors de ces trois grandes catégories de délits, le chercheur réserve toujours son droit d'employer des gens qui l'aident dans son travail. Si, à l'avis du chercheur, un enquêteur nuit à son travail, pour raison qui sera seulement au chercheur de déterminer, et/une faute grave n'a pas été commise, un préavis de licenciement de 30 jours sera donné. Dans ce cas, tout le matériel de recherche fourni par le chercheur doit lui être rendu: bicyclette, lampe, lit, outils, etc...

L' // UTILISATION DU QUESTIONNAIRE SEMI-STRUCTURÉ

- (1) D'abord, remplissez le numéro du ménage en question dans la boîte marquer "ferme". Vérifiez que le numéro du ménage est composé de 2 chiffres. Ex: ménage 2 est écrit "02".
- (2) De même, remplissez le numéro de la semaine d'après la liste des dates. Il s'agit de la semaine de la visite de l'enquêteur. Semaine 2 est écrit "02".
- (3) Remplissez le numéro du jour de l'interview. Si vous visitez le ménage un mardi, il faut écrire : "03". Le premier jour est dimanche et le dernier (7ème) est samedi.
- (4) Remplissez les dates pour lesquelles les heures de travail sont recensées, dans la rubrique "Période".
- (5) Remplissez les Noms de chaque membre du ménage dans les colonnes réservées à ce but.
- (6) Demandez au Chef de ménage de se rappeler de ce qu'il a fait, en ordre chronologique, depuis le lever du soleil du premier jour recensé. Ensuite passez en deuxième et troisième jour, toujours dans l'ordre chronologique.
- (7) Recueillir les mêmes données pour chaque membre du ménage.
- (8) Indiquez s'il y a eu des visiteurs (codes 07 et 08) ou des mains-d'oeuvre embauchées pour l'argent. (code 09). Essayez de recueillir le travail qu'ils ont fait sur chaque terrain. Vous devez prendre une grande colonne séparée pour visiteurs mâles et femelles, ainsi bien qu'une colonne séparée pour mains-d'oeuvre embauchées.
- (9) Si un des membres du ménage, un visiteur ou une main-d'oeuvre a récolté ou a utilisé de fertilisant ou d'insecticide, relevez les heures passées tout comme vous les auriez relevés pour une autre activité. Mais mettez un petit crochet dans la marge de la ligne en question.
- (10) De même, si un des membres du ménage a fait un achat, notez le temps qu'il a fallu pour accomplir cette action (y compris le temps de déplacement). Mettez un petit crochet dans la marge.
- (11) Lorsque vous notez le temps passé sur chaque activité, agissez de la manière suivante :
 - a) Notez le numéro de terrain (en deux chiffres) d'après la liste des terrains que vous avez fait pour ce ménage, s'il s'agit d'une activité se rapportant au terrain. Si non, laissez le terrain en blanc.
 - b) Ecrivez la culture, produit ou mélange des cultures dont il s'agit.
 - c) Ecrivez l'activité dont il s'agit.
 - d) Mettez les heures passées dans les colonnes correspondants aux jours en question.
 - e) Mettez les totaux des heures passées sur chaque activité par chaque personne.
 - f) Chez vous plus tard, remplissez les codes des cultures et des activités.

Enumerator's Manual p. 5

- (12) Pour une même activité, exercée sur le même terrain et culture, vous pouvez relever les heures de travail de différentes personnes sur la même ligne. Sinon, utilisez une ligne séparé pour chaque terrain et chaque activité.
- (13) Après la relève de toutes les heures de travail, comptez le nombre de crochets que vous avez mis dans la marge. Vous avez maintenant besoin d'une ligne pour chaque ligne où il y a un crochet.
- Vous écrivez la culture ou produit (et le numéro du terrain pour une récolte). Écrivez l'unité de quantité ou de valeur dont il s'agit (ex. tines ou francs payés) dans la colonne des activités. Vous indiquez le montant en centaines de francs ou en tines, etc. sous le jour en question dans une grande colonne codifié "99".
- (14) Chez vous, mettez le code de la culture ou produit en question auquel on a ajouté 50, pour indiquer un achat, vente, récolte, fertilisation ou désinfectage. Dans l'espace réservé au code d'activité, écrivez le code qui correspond aux unités dans laquelle on calibre l'action dont il s'agit. (Exemple, pour un achat on mettrait le code correspondant à : "centaines de francs payés".
- (15) Vérifiez que vous avez codifié correctement le questionnaire.
- (16) Quelques exemples :
(Voir feuille de questionnaire attaché au manuel).
- a) Moussa sème le petit mil et haricots dans son troisième champ (où les cultures sont mélangées) pour quatre heures le lundi et le mercredi. Sa femme Awa, fait la même chose pour deux heures le mardi.
- b) Moussa récolte 4 paniers de Gros Mil (Sorgho Blanc) en 5 h. le lundi sur son 5ème champs.
- c) Il prend 6 h. pour aller au marché vendre 3 tines de Gros Mil le mardi. Il reçoit 1 540 F.

PERIODE DU _____ AU _____		AGE	65		64											
		SEXE	M		F											
		CODE	03		06		53									
		NUM. DE COMMUNES	Mouma		AWA		kevite fante									
PERIODE	CULTURE	CODE	ACTIVITE	CODE	L	M _b	M _r	TOT	L	M _b	M _r	TOT	L	M _b	M _r	TOT
03	field mil + fante	25	haricots	10	4		4	08	2			02				
05	qes mil	06	recueillir epice	13	5			05								
			aller au marche	73		6		06								
05	qes mil	54	rester en grande fante	01									4			04
	qes mil	54	fante en 100 lbs gagnés	12										15		15

Enumerator's Manual p. 6

CODES DES CULTURES, MELANGES ET PRODUITS

CROP, MIXTURE AND PRODUCT CODES

- 01 - Petit mil. PEARL MILLET
- 02 - Gros mil (sorgho blanc) consommation humaine.
WHITE SORGHUM FOR HUMAN CONSUMPTION
- 03 - mil rouge. RED SORGHUM
- 04 - Maïs. MAIZE
- 05 - Riz. RICE
- 06 - Haricot blanc. WHITE BEANS
- 07 - Poids de terre. COMPELS
- 08 - Manioc. CASSAVA
- 09 - Patate. SWEET POTATOES
- 10 - Mil rouge + petit mil + Haricot + Arachide
RED SORGHUM, millet, beans and peanuts
- 11 - Fruits (Mangues, goyaves etc...)
Fruits (Mangoes, Guavas, etc...)
- 12 - Tomates. Tomatoes
- 13 - Oignons. Onions
- 14 - Sorgho rouge + riz. Red sorghum and rice
- 15 - Arachide + sorgho rouge. Peanuts and red sorghum
- 16 - Autres légumes (salade + choux etc...mettre tomates et oignons, gombo.)
Vegetables besides onions, tomatoes and gombo
- 17 - Piment (et autres épices + sel.) Red pepper, other spices, salt
- 18 - Arachides. Peanuts
- 19 - Coton. Cotton
- 20 - Tabac. Tobacco
- 21 - Sorgho rouge + Coton. Red sorghum and cotton
- 22 - Coton + Maïs. Cotton and Maize
- 23 - Maïs + tabac. Maize and tobacco
- 24 - Gros mil + Haricot blanc. White sorghum and beans
- 25 - Petit mil + Haricot blanc. Millet and beans
- 26 - Sorgho rouge + Haricot blanc. Red Sorghum and beans
- 27 - Gros mil + petit mil + Haricot blanc.
White sorghum, millet and beans
- 28 - Piments + Tomates. Pepper and tomatoes
- 29 - Piments + Oignons + Tomates. Pepper, onions and tomatoes
- 30 - Gros mil + sorgho rouge. White and red sorghum
- 31 - Objet en terre cuite (canaris etc...)
Objects in baked earth (pots and jugs).
- 32 - Grand bétail - Large livestock (cattle)
- 33 - Beurre de karité, autres produits de cueillette(expl. Néré)
Sheanut butter other gatherings

Enumerator's Manual p. 8

- 34 - Objets en bois (manche de daba, mortiers, cuvettes, etc...)
Wooden objects (hoe handles, etc.)
- 35 - Objets en paille tressée (s'cco, panier, natte...)
Straw objects (mats, etc.)
- 36 - Objets en métal (daba, couteau, pioche....)
Metal objects (hoe blades, etc)
- 37 - Produits chimiques (savon, marchandises etc...)
Chemical products (soap) and other merchandise
- 38 - Huiles Eddible oils
- 39 - Tissus et vêtements cloth and clothes
- 40 - Machines électriques (Radios, Machines à coudre.
Electrical machines
- 41 - Bicyclettes + Mobylettes. Bicycles and mopeds
- 42 - Dolo . Millet Beer
- 43 - Viande. Meat
- 44 - Petit bétail, moutons, chèvres, poulets, pintades
Small Livestock and fowl
- 45 - Pétrole. Kerosene
- 46 - Sorgho rouge + petit mil + Haricot. Red sorghum, millet and beans
- 47 - Sorgho rouge + petit mil + haricot + coton.
Red Sorghum, Millet, Beans and Cotton
- 48 - Sorgho blanc + Coton + Haricot.
White sorghum Cotton and Beans
- 49 - Arachide + Pois de terre. Peanuts and cowpeas

CODES DES ACTIVITES
ACTIVITY CODES

Enumerator's Manual p. 9

(a) CODES POUR TRAVAIL DES CHAMPS
FIELD WORK CODES

- 01 - Débroussaie : 03 Déracinage (Pensingo) Bush clearing
- 02 - Brûture (N'yobo) Burning
- 03 - Déracinage = 01 Débroussaie (Pensingo) Same as 01
- 04 - Nivellement : 04 Labour - Hersage (Bougoug) Leveling, Ploughing
- 05 - Binage (3ème Sarclage-Butage) Ridging (3rd weeding)
- 06 - Labour - Hersage - Amulissement : 04 Nivellement (Bougoug)
Same as 04.
- 07 Fumure (Pondo) Fertilizing
- 08 - Semences (D'Bo) Sowing
- 09 - Démariage=11 Transplantation (Wosogo) Separating and transplanting
- 10 - Sarclage Weeding
- 11 - Transplantation = 09 Démariage (Selto) Same as 09
- 12 - Drainage Draining
- 13 - Irrigation = 01 Arrosage Irrigating, Watering
- 14 - Désinfectage (Spraying insecticide)
- 15 - Clôture (N'yangto) Fencing
- 16 - Surveillance des champs (Gountou) Guarding fields
- 17 - Récolte-couper les tiges (Kekto) Harvesting : cutting the stalks
- 18 - Récolte - couper les épis (Kento) Harvesting: Cutting the heads
of grain
- 19 - Récolte - Battage (Ki-Panté Kã-wedo) Threshing
- 20 - Séchage (yedegé) Drying
- 21 - Vente des récoltes (Kohago) selling harvest
- 22 - Travail agricole (aide sollicitée) (ko-Pounsocto) Providing labor
help in neighbors fields
- 23 - Transport des produits agricoles (Ya- Moworé)
Transportation of agricultural products

b) CODES POUR TRAVAIL D'ÉLEVAGE
STOCKRAISING WORK CODES

- 24 - Balayer le poulailler + vendre la volaille - Sweeping the coop,
selling chickens
- 25 - Ramasser les œufs Gathering Eggs
- 26 - Donner à boire/aux volailles Fetching water for fowl
- 27 - Recherche des termites pour les volailles Fetching termites for
fowl
- 28 - Donner à manger aux volailles feeding fowl
- 29 - Donner à boire au petit bétail watering small stock
- 30 - Couper de l'herbe cutting grass for feed

Enumerator's Manual p. 10

- 31 - Garder petit bétail herding small stock
- 32 - S'occuper des porcs Taking care of pigs
- 33 - Donner à boire au gros bétail Watering Large stock
- 34 - Entraîner les chevaux - Training and exercising horses
- 35 - Construction d'étable - Building stables
- 36 - Recherche d'un animal égaré Looking for a lost animal
- 37 - Amener les boeufs lécher le sel Taking Cattle For Salt lick
- 38 - Traire le lait de vache Milking cows
- 39 - Soins sanitaires des animaux - Health care of animals

IV - CODES POUR CHASSE ET CUEILLETTE

HUNTING AND GATHERING CODES

- 40 - Pêche (y compris construction de Matériel)
Fishing activities
- 41 - Chasse (y compris construction de matériel)
Hunting activities
- 42 - Cueillette de noix de karité Gathering shea nut
- 43 - Cueillette autres produits (Néré - Pain de singe - Tamarin)
All other Gathering of wild fruits, roots, etc...

e) - CODES POUR TRAVAUX MANUFACTURIERS

UPKEEP OF MATERIAL ACTIVITY CODES

- 44 - Réparation des outils de culture. Repairing Agricultural Tools
- 45 - Fabrication de manche de daba.
Making Tool Handles
- 46 - Recherche de fertilisants, semences, insecticides.
Gathering Fertilizer, Fetching Seeds
- 47 - Nettoyage des produits. Cleaning of agricultural produce
- 48 - Triage . Sorting of produce.

d) CODES POUR TRAVAUX DOMESTIQUES

HOUSEHOLD CHORE CODES

- 49 - Réparation - confection - lavage des habits. Sewing and washing clothes
- 50 - Recherche de l'eau. Fetching water for household use
- 51 - Recherche du bois. Fetching wood for fuel
- 52 - Ecraser les céréales (mil - Riz - Sorgho) avec meule
Shelling cereals with mechanical mill
- 53 - Ecraser les céréales (mil - Riz - Sorgho) avec Moulin
Shelling cereals with mortar
- 54 - Piler le céréale avec mortier. Grind flour with mortar
- 55 - Piler le céréale avec Moulin
Grind flour with mill
- 56 - Préparation de repas (omettre piler et écraser)
Preparation of meal other than making flour

Enumerator's Manual p. 11

- 57 - Autres travaux de ménages (balayer la cour, laver les assiettes
gardiennage d'enfants).
Other household chores
- 58 - Aller au dispensaire + soins médicaux + être malade + accouchement
Go to dispensary, being immobilized due to physical condition
1 jour = 12 heures.

e) - COÛTS POUR TRAVAUX NON AGRICOLIS

NON-AGRICULTURAL LABOR COSTS

- 59 - Réparation et construction de puits. Repair and construction of wells
- 60 - Tressage de nattes, corbeilles, Paniers, cordes, chapeaux, autres produits artisanaux + Paille.
Straw weaving handicraft work
- 61 - Tressage de nattes. Weaving hut construction materials (mats, walls, roofs)
- 62 - Recherche de pailles (pour artisanats + construction).
Gathering straw for weaving and construction.
- 63 - Construction + Réparation de maison, de hangar, Réparation des toits.
Construction and repair of buildings
- 64 - Travaux des métaux. Metal work
- 65 - Fabrication des céramiques Fabrication of earthenware
- 66 - Réparation de machines (Vélolette - Radion, etc...)
Repair of machines, bicycles etc...
- 67 - Activités commerciales au village (Vente piles, galettes, dolo)
Commercial activity in village (selling)
- 68 - Fabrication dolo, galettes, autres pour vendre -
Preparing food for sale
- 69 - Fabrication de briques Making Bricks
- 70 - Autres travaux non agricoles faits au village pour de l'argent
Other non-agricultural work in village for money
- 71 - Autres travaux non-agricoles faits en dehors du village pour de l'argent -
Other non-agricultural activity outside village for money
- 72 - Travaux non agricoles sollicités (aide au voisin, au chef)
Non-agricultural labor help supplied to neighbor
- 73 - Aller au marché Go to Market
- 74 - Transport des produits non agricoles
Transport of non agricultural products

b) - AUTRES COÛTS EN ADDITION

OTHER COSTS AND ADDITIONS

- 75 - Aller au marigot pour se laver - Bathing in watercourse
- 76 - Distraction (boire du dolo, écouter la radio, jouer un instrument de musique, rien faire + Reton aux champs)
Distraction, leisure activities, drinking millet beer
- 77 - Réunion Attending non-religious meeting
- 78 - Fêtes + Fardavillen + manifestation Religieuse.
Religious and customary activities

Enumerator's Manual p. 12

- 79 - Aller à l'école. Go to school
- 80 - Aller et venir des champs. Travel To and Between Fields
- 81 - Arrosage des jardins. Watering gardens
- 82 - Etre parti en voyage 1 jour = 12 heures. Being away on a trip (1 day
12 hours)
- 83 - Decorticage (Néré - Lrachide) Shelling Peanuts and other non-cereals)
- 84 - Egréner le coton, kapok. Seeding cotton and kapok
- 85 - Tisser + Filer. Weaving and spinning

CODES DES UNITES DE MESURE

UNIT MEASUREMENT CODES

- 01 - Grand panier. Large Basket
- 02 - Panier moyen. Average Basket
- 03 - Petit panier. Small Basket
- 04 - Kg. Kilogramme
- 05 - Plat. Dish (Local Measurement)
- 06 - Tine. Tin grain measuring can. (local measurement)
- 07 - Sac. Grain sack
- 08 - Litre. Litre
- 09 - Calabasse. Gourd
- 10 - Grands canaris. Large pot
- 11 - Canaris moyens. Average pot
- 12 - Centaines de Francs gagnés Hundreds of cfa francs earned
- 13 - Centaines de Francs payés. Hundreds of cfa francs paid
- 14 - Tas (coton) = 1 kg. de coton. Pile (Local measurement)

PERSONNELS APPARTENANT AU MENAGE

MEMBERS OF HOUSEHOLD CODES

Catégorie	code
Category in years	
MÂLE 7-14 ans	: 01
MÂLE	:
15-60 ans	: 02
	:
61 + .. ans	: 03
	:
	:
Femelle 7-14 ans	: 04
Femelle	:
15-60 ans	: 05
	:
61 - ans	: 06
	:

Invitation de travail, enfants rentrés pour les grandes vacances scolaires
Invited labor, visitors, school children home on vacation older than 14

Catégorie	code
Male	: 07
	:
Femelle	: 08

Main d'oeuvre embauchée pour de l'argent

Hired Labor

CODE 09

La Mesure du Temps à Loanga (Bisa)

6 h.)	Hounsou Harlé (domelé)
7 h.)	
8 h.)	
9 h.)	
10 h.	}	Hounsou Malé
11 h.		
12 h.	}	Simbir
13 h.		
14 h.)	Zafara
15 h.)	Yillé
16 h.	}	Lassara
17 h.		
18 h.)	Hounsou Lékedalé

La Mesure du Temps à Oueguedo (Mossi)

6 heures)	Winding-Poukri - Yibé-mangsa
7 "	}	SOMÉ
8 "		"
9 "		"
10 "		
11 ")	Sonkèrè
12 ")	Wito-Suka
13 "	}	Winkoró
14 "		
15 ")	
16 "	}	Zábré
17 "		
18 "		

La Mesure des Surfaces des Champs

I - La Mesure des Surfaces

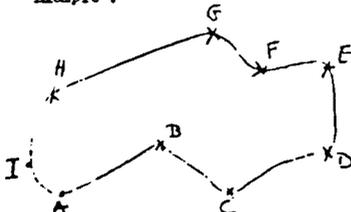
Pour mesurer des surfaces, nous avons besoin de reproduire les caractéristiques du champ sur un croquis très exact tracé à l'échelle.

Pour faire ce croquis, vous devez savoir :

- la longueur des côtés
- la direction des côtés vis à vis du Nord.

Pour procéder, il faut d'abord marcher autour du champ pour vous donner une idée de la forme du champ. Vous creusez des trous avec un daba pour démarquer chaque station, relevez les stations sur un croquis approximatif, vérifiez que le nombre de stations creusées correspondent au nombre sur le croquis.

Exemple :

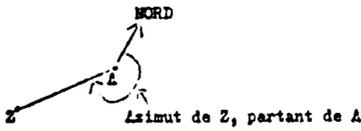
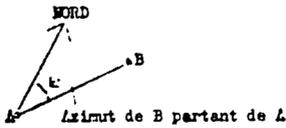


Donnez une lettre à chaque station.

II - L'Utilisation de la Boussole

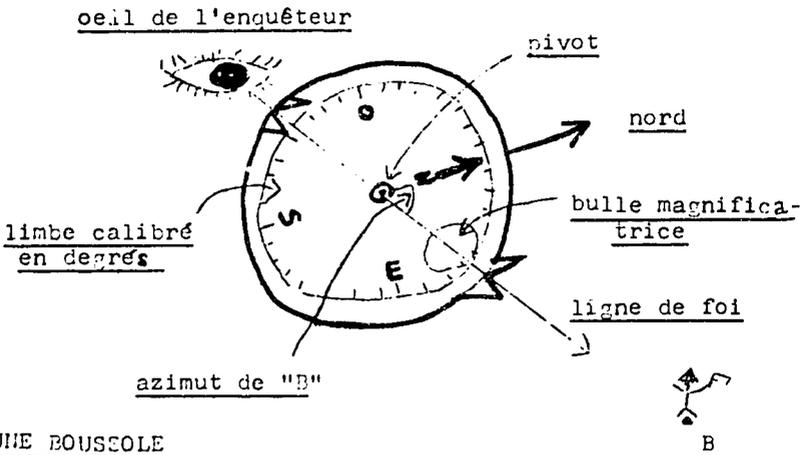
La boussole nous indique la direction que suit une ligne par rapport au Nord magnétique. Nous appelons cette direction le gisement ou l'azimut de la ligne. C'est toujours mesuré dans le sens des aiguilles d'une montre, à partir du Nord.

Exemple :



.../...

Debout sur la station, visez la station prochaine avec la ligne de foi sur la boussole.



UNE BOUSSOLE

Donc vous pouvez toujours mesurer les azimuts de chaque station par rapport au nord. Ceci nous suffit comme mesure de direction.

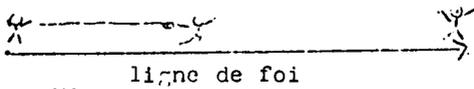
Ayant mesuré l'azimut de B en partant de A, nous devons mesurer la distance de A en B.

III - L'Utilisation de l'arpenteur

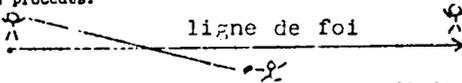
L'arpenteur est un ruban de métal gradué en mètres qui nous permet de mesurer des distances. Pour des petites distances, un enquêteur et un aide-opérateur suffit. Pour des grandes distances, il vaut mieux avoir trois personnes.

En partant de A, vous mesurez 30 mètres. Un aide reste sur le point A pour tenir le bout du ruban. Un deuxième aide reste sur la station B, pour vérifier que l'enquêteur reste toujours en ligne droite.

Bon procédé :

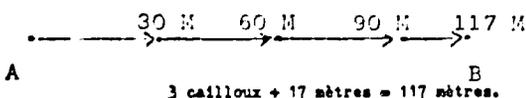


Mauvais procédés :



Ramassez un caillou chaque fois que vous mesurez 30 mètres sur une seule ligne, pour vous souvenir du nombre de fois que vous avez mesuré 30 mètres.

Exemple :



Comme ceci vous pouvez trouver la distance de chaque station à son voisin. Ne jamais tirer le ruban de l'arpenteur au delà de 30 mètres. En ramassant le ruban sur la bobine, essayez d'éviter le grincement du côté gradué.

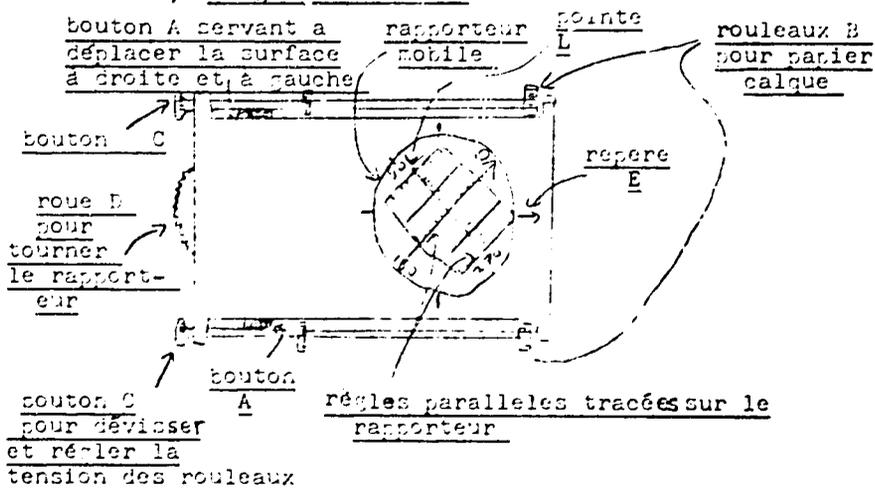
IV - Rapportage des distances et angles sur le papier calque : utilisation de la Planchette.

1) - Notion d'Echelle

Il faut trouver un rapport constant entre les distances mesurées en mètres et les traits sur le croquis mesurés en millimètres. Une échelle de 1/1000 ou "un millième" veut dire que un millimètre sur le papier correspond à un mètre sur le terrain.

Echelle	Sur le papier	Sur le terrain
1/500	1 mm	1/2 mètre (500 mm)
1/2000	1 cm	2 mètres
1/5000	1 mm	5 mètres (5000 mm)

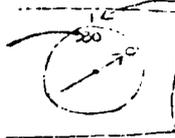
2) - Description de la Planchette



3) Utilisation de la Planchette

- a) - Mettez le rouleau de papier calque. Vérifiez qu'il est posé sans jeu contre la surface de la planchette. Les boutons "C" peuvent être divisés pour la mise en place du rouleau et le réglage de tension.
- b) - Mettez votre première station au-dessus du pivot du rapporteur, mais faites attention de choisir votre première station de façon à ne pas sortir du papier calque lorsque vous allez dessiner le champs sur la planchette.
- c) - En choisissant un des points de repère "E" comme "Nord", tournez le rapporteur à l'aide de la roue "D" de façon à ce que l'azimut du station Y, visé du station "X" soit en face du repère désigné comme nord. (voir croquis).

azimut de
Y visé
de X



repere choisi comme nord

- d) - Maintenant, vous tracez la distance de "X" à "Y" le long de la grande flèche sur le rapporteur, en faisant une tracée en millimètres qui correspond à la distance mesurée, multipliée par l'échelle choisie.

Exemple:

Si l'échelle est de 1/2000 et la distance mesurée est de 30 mètres, on fait une ligne sur le calque, dans la direction indiquée par la flèche, de 18 millimètres (1/2000 veut dire que 1 millimètre = 2 mètres).

e) Notez que si vous avez mis la station "X" sur, par exemple, le point "L" du rapporteur, vous auriez pu tracer la distance de "X" à "Y" le long de la règle qui passe par "L", puisque cette règle est parallèle à la grande flèche de direction, donc elle a la direction voulue.

f) Maintenant, mettez la station "Y" au-dessus du pivot du rapporteur (ou au-dessus d'un point comme "L" si c'est plus commode) et recommencez la tracée de "Y" à "Z" en tournant le rapporteur utilisant le même "Nord" qu'avant) pour que l'azimut de "Z", visé de "Y" soit en face du repère choisi comme "Nord" sur la planchette.

g) Tracez la distance de "Y" à "Z" utilisant la même échelle qu'avant.

h) Quand vous avez complété le croquis : si vous avez la chance, vous êtes revenu au point "X" de départ. En tout cas, l'erreur de clôture ne doit pas être très grande, sinon il faudrait mesurer le champs.

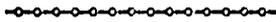
4) - La mesure des surfaces.

Maintenant nous avons un croquis d'un champ fait à l'échelle sur papier calque.

Marquez soigneusement de quel champ il s'agit (N° du ménage, n° du terrain), directement sur le calque, à côté du dessin. La surface peut être recupérée par le chercheur à l'aide d'un planimètre ou par vous avec du papier millimétré.

5) - L'Utilisation du papier millimétré.

Vous mettez le calque au-dessus du papier millimétré. Ensuite vous comptez tous les petits carreaux contenus dans l'enceinte du croquis du champ. Si l'échelle est $1/2000$, on sait que $1 \text{ mm} = 2 \text{ mètres}$, donc $1 \text{ mm au carré} = 4 \text{ m}^2$. Donc chaque petit carreau = 4 m^2 .



Christopher DELCLO
 ECOLE SUPERIEURE DE SCIENCES
 ECONOMIQUES

Enumerator Training Workshop p. 1

STAGE DE FORMATION DES ENQUETEURS POUR UN PROJET DE RECHERCHE
Du 2 AU 13 AVRIL 1976

Vendredi 2 Avril	Samedi 3 Avril	Dimanche 4 Avril
8 h. - 12 h. 30	8 h. - 12 h. 30	
RENDEZ-VOUS A L'I.E.S.C.E.C.		
- Enregistrement et Introduction de personnel.	- Contrôle de la compréhension du rôle de l'enquêteur dans la recherche.	
- Exposé des termes de l'emploi	- Exposé des questionnaires à passages répétés.	
- Exposé sur le but et l'importance de la Recherche.	- Son But	
- Contrôle de la compréhension du But de la Recherche	- Son utilisation	
15 h. - 17 h. 30	15 h. - 17 h. 30	
- Exposé sur le rôle de l'enquêteur dans le projet et de ses responsabilités envers le chercheur.	- Exercice d'application du questionnaire à passages répétés au sein du groupe de recherche.	
- Exposé sur l'utilisation des données, les conséquences des données faussées.	- Commentaires des enquêteurs sur la composition du questionnaire.	
Lundi 5 Avril	Mardi 6 Avril	Mercredi 7 Avril
8 h. - 12 h. 30	8 h. - 10 h. 30	8 h. - 10 h. 30
- Travail de Groupe : Le malarié dans le cadre du village-problème à éviter :	- Contrôle écrit de l'expression : rédaction sur un thème à préciser.	- Contrôle écrit de l'Aptitude mathématique.
- Dépouillement et discussion		- Quelques exercices de calcul et d'algèbre.
- Travail de Groupe : problèmes associés avec l'utilisation du questionnaire à passages répétés.	10 h. - 12 h. 30	10 h. 30 - 12 h. 30
	- Travail de Groupe : Les activités en milieu rural - Dépouillement d'une liste d'activités.	- Travail de Groupe : La mesure du temps en milieu rural.
15 h. - 17 h. 30	15 h. - 17 h. 30	15 h. - 17 h. 30
- Exposé sur le dépouillement et la codification des questionnaires à passage répétés.	- Codification de la liste des activités avec avis du chercheur.	- Etablissement d'un barème pour convertir les mesures de temps locaux en heures.
- Exercice Pratique.		

Enumerator Training Workshop p. 2

Jeudi 8 Avril	Vendredi 9 Avril	Samedi 10 Avril
8 h. - 12 h. 30	8 h. - 12 h. 30	8 h. - 12 h. 30
- Travail de Groupe : La période des récoltes et les mesures de rendements en milieu rural. - Procédé pour convertir les mesures locales en kg.	- Travail de Groupe sur l'obtention de la coopération des paysans dans le fournissement des données. - Le problème des données "sensibles".	- Intervention d'un expert de l'O.R.S.TOM sur l'utilisation de la Boussole et l'Arpenteur sur le terrain.
15 h. - 17 h. 30	15 h. - 17 h. 30	15 h. - 17 h. 30
- Exercice d'application : Conversion d'une liste de mesures "traditionnelles" en heures, kilogrammes et mètres	- Exposé sur les problèmes associés avec la mesure des surfaces en milieu rural.	- Application pratique : Calcul de la surface de quelques champs.
Dimanche 11 Avril	Lundi 12 Avril	Mardi 13 Avril
8 h. - 12 h. 30	8 h. - 12 h. 30	Exercice Pratique
	- Contrôle des connaissances des techniques de mesurer les surfaces. - L'utilisation du papier millimétré. - Les questionnaires à passage unique : - Son but - Son utilisation	- Utilisation d'un questionnaire à passage unique chez soi. 10 h. 30 - 12 h. 30 - Dépouillement des résultats
	15 h. - 17 h. 30	15 h. - 17 h. 30
	- Exemple des questionnaires à passage unique. - Etablissement d'un questionnaire pour obtenir des informations sur : Le stock d'intrants à la production autres que le travail et la terre.	- Exposé sur: La remise des données au chercheur; La coopération avec le chercheur. - Le bilan du travail accompli. - Le calendrier du travail à faire.

D

Market Price Questionnaire (D)
(Similar to one used by Tenkodogo O.R.D.)

Produit	Code	Unite de mesure	Equivalence en Kg.	Prix par unite de mesure	Prix par Kg.	Observations
Petit Mil						
Sorgho Blanc						
Sorgho Rouge						
Mais						
Riz (Paddy)						
Riz (Net)						
Haricot Blanc						
Pois de Terre						
Manioc						
Patates						
Tomates						
Oignon						
Pommes de Terre						
Salade						
Piment						
Arachide Coque						
Cotton						
Tabac						
Amande de Karite						
Noix de Nere						
Niebe						

H.

Livestock Census Questionnaire (H) p. 1

INVENTAIRE DES TROUPEAUX

Nom du Chef de Ménage : _____

Date de l'Interview : _____

Ménage n°		

(1) Animaux Actuellement Possédés pour l'ensemble du Ménage.

Bovins _____ Moutons _____
 Chèvres _____ Chevaux _____
 Lnes _____ Porcs _____

(2) Historique des Troupeaux.

(Nombre d'Animaux gardés par la famille pendant l'hivernage de chaque-année).

Année	Bovins	Moutons	Chèvres	Chevaux	Lnes	Porcs	Genre des Pertes
1976							
1975							
1974							
1973							
1972							
1971							

(3) Explication du Changement de la Taille des Troupeaux entre l'hivernage 1975 et le

	Bovins	Moutons	Chèvres	Chevaux	Lnes	Porcs
Deux (+)						
Achats (+)						
Naissances(+)						
Ventes (-)						
Egarés -						
Morts -						
Changement Total						

(4) Problèmes de la Santé

Notez les 3 maladies (en ordre d'importance) qui, selon l'enquête, sont les plus graves pour l'élevage (toutes espèces).

- (a) _____
 (b) _____
 (c) _____

H.

Livestock Census Questionnaire (H) p. 2

(5) Age des Bovins

Actuellement, l'Age des Bovins se décomposent de la façon suivante :

	<u>Male</u>	:	<u>Femelle</u>
1 - 2 ANS	_____	:	_____
3 - 4 ANS	_____	:	_____
5 - 6 ANS	_____	:	_____
Plus de 6 ANS	_____	:	_____

Est-ce-qu'il y a des Boeufs de Trait ?

Leur nombre _____

Leur Age _____

Age des Ovins Moutons et Chèvres
male et femelle

Moins d'un AN _____

Entre 1 et 2 ANS _____

Entre 2 et 3 ANS _____

Plus de 3 ANS _____



Livestock Management Questionnaire (I) p. 1

QUESTION DES TROUPEAUX

Nom du Chef de Ménage _____	N° de Ménage
Date de l'Interview _____	: : :
	: : :

(1) Combien d'animaux sont confiés par le ménage à des bergers ?

Bovins { Male _____	Moutons _____
{ Femelle _____	Chèvres _____

(2) Combien d'animaux sont gardés par la famille ?

Bovins { Male _____	Moutons _____
{ Femelle _____	Chèvres _____

Est-ce qu'ils sont gardés tout l'année par la famille : Oui Non

Si non , expliquez : _____

(3) Où est-ce qu'on a pâturé (gardé) les animaux pendant la saison sèche de 1976 ?

Bovins _____

Moutons et chèvres _____

(4) Où est-ce qu'on a pâturé (gardé) les animaux pendant la saison pluvieuse de 1976 ?

Bovins : _____

Moutons et Chèvres : _____

(5) Qu'est-ce-que les animaux mangent pendant la saison sèche ?

Bovins _____

Moutons et Chèvres _____

(6) Qu'est-ce qu'on fait de la "terre noire" produite par les animaux appartenant à la maison ?

des animaux gardés par la famille : _____

des animaux gardés par les bergers : _____

I₂

Livestock Management Questionnaire (I) p. 2

Est-ce que le Chef de ménage a utilisé des engrais naturels pendant la saison agricole 1976 (Rayer les mentions inutiles).

Pas du tout Un Peu Beaucoup.

- (8) Quelle quantité de lait ou de viande a été donné au Chef de ménage pendant 1976 par son berger ?

Lait _____ (Ex.: Une calabasse tous les mois).

Vidande _____ (Ex.: Un gigot tous les trois mois).

- (9) Quelle quantité de nourriture ou d'argent a été donné au berger par le Chef de ménage pendant 1976 ?

Espèce de nourriture _____

Quantité _____

Argent (Quantité) _____

- (10) Est-ce que le Chef de ménage a cédé des petits des animaux aux bergers pendant les deux dernières années ? OUI NON.

Si Oui, le Chef de Ménage cède un veau au berger après combien de temps de garde ? _____

- (11) Le Chef de ménage visite ses troupeaux tous les :

semaines mois 3 mois 6 mois.

AN 2 ANS

(Rayer les Mentions inutiles)

Mois et année de la dernière visite _____

J₁

Field History Questionnaire (J) p. 1

LES CHAMPS

Nom du Chef de Ménage :

Ménage

--	--

ENQUÊTEUR: _____

Cultures pratiquées pendant 1976
dans ce champs :

Champs

--	--

Culture (1) _____

Culture (2) _____

Culture (3) _____

Culture (4) _____

- (1) PROPRIÉTÉ: À qui appartient ce champs ?
(Ex. femme du Chef de Ménage) _____
- (2) DURÉE DE LA PROPRIÉTÉ: Le champs lui appartient depuis combien d'années? ____

- (3) APPARTENANCE ANTERIEURE: Avant d'appartenir à cette personne, le champs appartenait à qui ? : (ex: la brousse, le père, la mère ?).
- (4) DURÉE DE LA CULTIVATION: Depuis combien d'années est-ce-que le champs est cultivé ? _____
- (5) SOLS: (ex: bas-fond, plateau, sable, laterite).

- (6) DISTANCE DE LA CASE (ESTIMÉE) _____

(7) HISTOIRE DES CULTURES: Indiquez les cultures pratiqués dans ce champs les années précédentes :

ANNÉE	CULTURES	RECOLTE ESTIMÉE	(Ex. 3 GP de Mil)
1975	_____	_____	
1974	_____	_____	
1973	_____	_____	
1972	_____	_____	
1971	_____	_____	
1970	_____	_____	
1960-69	_____	_____	

(8) JACHÈRE : Quelle est la dernière année que le champs a été laissé en jachère ?

J
3

Field History Questionnaire (J) p. 3

(12) ACCROCHAGES AVEC ELEVEURS :

Est-ce que des animaux ont gâtés une porportion de ce champs pendant :

	MOIS	ESPECE D'ANIMAUX
Rivernage 1976	_____	_____
	_____	_____
1975	_____	_____
	_____	_____
1974	_____	_____

Est-ce qu'un jugement a été fait suite à ces problèmes :

ANNEE	PERSONNE FAISANT LE CONSTAT (ex. ORD),Chef	Montant du Jugement
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

(13) OBSERVATION DE L'INQUETEUR :

K₁

Capital Goods Inventory Questionnaire (K) p. 1

LES BIENS DE PRODUCTION

Nom du Chef de Ménage : _____

Ménage :

Enquêteur : _____ Date : _____

(1) LES BIENS DE TRANSPORT :

Mettez le nombre d'engins dont dispose le ménage.

Bicyclettes : _____ Motoylettes : _____

Charettes : _____ Anes : _____

Boeufs de Trait : _____

(2) OUTILS DE PRODUCTION :

Mettez le nombre d'engins dont dispose le ménage :

Charrues : _____ (Précisez si Laine ou Bovine)

Rayonneuses : _____ Haches : _____

Dabas : _____ Machetes : _____

Faucilles : _____ Fléaux : _____

Autre : (Précisez) : _____

(3) SEMENCES destinées à être utilisées pour 1977 :

Estimez la quantité en sacs

(ex. sacs de 100 kgs pour le Mil)

Petits Mil : _____ Sacs

Sorgho Rouge : _____ Sacs

Sorgho Blanc : _____ Sacs

Arachides : _____ Sacs

Riz : _____ Sacs

Haricots : _____ Sacs

Pois de Terre : _____ Sacs.

K₂

Capital Goods Inventory Questionnaire (K) p. 2

- Est-ce-que le Chef de ménage compte utiliser des semences fournies par l'O.R.D. ?

OUI NON

- Si oui, Précisez les cultures concernées et la quantité désirée.

CULTURE	QUANTITE
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

(Soyez précis avec le paysan - ceci n'est pas une commande de semences auprès de l'O.R.D.) .

- (4) OBJETS DE STOCKAGE: Total
(pour tous les membres du ménage
individuellement et collectivement)

Nombre de Greniers en Banco : _____
 de Greniers en Seco : _____
 de Jars de Stockage des produits : _____
 De Grands Paniers : _____
 De Petit et moyens paniers: _____

- (5) Autres Objets Industriels :

Nombre de Poste Radios : _____
 Nombre de Lampes à Pétrole : _____
 Nombre de Torches : _____

L₁

Fulani Herdsmen Survey Questionnaire (L) p. 1

Christopher L. Delgado
Ecole Supérieure de Sciences Economiques (L)
Université de Ouagadougou

Janvier 1977

Enquête auprès des Eleveurs Peuhls, Tenkodogo, Haute-Volta

Enquêteur:

Nom de l'enquêté:

Domicile de l'enquêté:

Enquêteur introduit par qui?

UNITE DE PRODUCTION

- (1) L'éleveur est responsable pour combien de parcs? S'il y en a plus d'un, expliquez.
- (2) Il y a combien de personnes dans la famille pour s'occuper des animaux (donnez leur âge, sexe et tâche)?
- (3) Le troupeau a combien de propriétaires:
Paysans: _____ Peuhls: _____
- (4) Le propriétaire sédentaire a combien de boeufs, en moyenne?
- (5) Le propriétaire sédentaire visite ses boeufs tous les:
mois XX trois mois XX six mois XX un an XX deux ans ?
- (6) La famille est installée depuis quand:
a) dans la région: _____?
b) dans le camp où se déroule l'entretien: _____?

TRANSUMANCE

- (7) Où est le troupeau entre:
Octobre et Décembre:
Janvier et Mars:
Avril, Mai:
Juin et Septembre:
Expliquez pourquoi les boeufs se trouvent dans des régions différentes à des moments différents.

L₂

Fulani Herdsmen Survey Questionnaire (L) p. 2

- (8) L'éleveur prend-il toujours la même route de transhumance? Laquelle? (utilisez les noms des villages les plus proches.) S'il y a plusieurs routes, donnez les toutes. Qu'est-ce qui fait que l'éleveur choisit une route plutôt qu'une autre?
- (9) Pendant la saison sèche, au village (teng'pugin), est-ce-qu'on observe une carence de pâturage, ou bien d'eau? Laquelle vient d'abord?
- (10) Pendant la saison sèche, en brousse, est-ce-qu'on observe une carence de pâturage, ou bien d'eau? Laquelle vient d'abord?
- (11) Pendant la saison sèche, les boeufs trouvent-ils de l'eau au puits, au marigot, ou bien au barrage? Dans le cas des puits, par qui est fait le puits, à quel moment et à quel profondeur?
- (12) Pendant la saison sèche, les éleveurs qui suivent les troupeaux se nourrissent de quelle façon? Où est-ce que les femmes obtiennent le mil?
- (13) A quel moment de l'année est-ce qu'on perd le plus de boeufs à cause de la maladie?
- (14) Quels groupes, par âge et sexe, meurent les premiers en cas de maladie?
- (15) Quelles maladies (en Moré) sont les plus graves?

UTILISATION DE L'ENGRAIS

- (16) Est-ce-que l'éleveur a participé à une invitation de pâturage pendant l'année précédente?
Si oui,
Combien de boeufs?
Combien de jours? Sur combien de terrains?
A quelle époque?
- (17) Quels problèmes ont été rencontrés pendant les invitations de pâturage?
- (18) Lorsque le troupeau est au village (teng'pugin), où sont les boeufs:
La nuit?
Le matin?
L'après-midi?

L₃

Fulani Herdsmen Survey Questionnaire (L) p. 3

(19) Qu'est ce qu'on fait de la fumure:

Pendant:	Utilisation:	Ramassé par:	Au bénéfice de:
Oct. à Dec.			
Jan. à Mars/Avril			
Avril. Mai			
Juin à Sept.			

(20) Les paysans offrent-ils de l'argent ou de la nourriture pour une invitation de pâturage?

(21) On traite le lait des vaches combien de mois après la naissance d'un petit?

REMUNERATION

(22) Quelle quantité de lait est remise aux propriétaires des vaches, tous les trois mois?

(23) Qu'est-ce que les propriétaires donnent aux Peuhls:

de 1 à 2 (bovins)?	Nourriture	Genre et Quantité	Argent
2 à 5 "			
6 à 12 "			
+ 12 "			

La rémunération est-elle plus grande pour les mâles ou pour les femelles?

PRIX

(24) En quelle saison les prix sont les plus élevés? les moins élevés?

(25) D'où viennent les acheteurs? Qui conduit les boeufs au marché de la ville? Est-ce que ce sont les agents des bouchers?

(26) Donnez les prix par saison et par catégorie (8 réponses):
Avril/Mai 1976: Jeune Femelle, Jeune Mâle, Vieille Femelle, Vieux Mâle
Septembre 1976: mêmes catégories

LA DIVISION DU TRAVAIL

(27) Qui, dans la famille, traite le lait des vaches? (Est-ce-que des hommes aident les femmes parfois? pourquoi?)

(28) Est-ce-que des membres du ménage ont vendu du lait ou du beurre pendant le mois précédent? Où? Souvent? Quelle quantité? Est-ce-qu'on en vend plus pendant une saison donnée? Est-ce que les prix changent avec la saison?

L

Fulani Herdsmen Survey Questionnaire (L) p. 4

- (29) Qui garde les bêtes pendant le jour? la nuit?
a) pendant l'hivernage
b) d'Octobre à Décembre
c) de Janvier à Mars
d) d'Avril à Juin
- (30) Qui sarcle le mil pendant l'hivernage?
- (31) Qui débrousse et fume les champs? (à part le pâturage des animaux sur les champs)
- (32) Qui coupe les tiges de mil à la récolte? Qui coupe les épis?
- (33) Qui file le coton?
- (34) Qui tisse?
- (35) Qui va chercher du bois?
- (36) Qui construit et répare les maisons? (est-ce qu'on doit faire appel aux paysans sédentaires pour ça?)
- (37) Est-ce qu'on embauche de la main-d'oeuvre rémunérée pour cultiver? Qui? Pour combien de temps? Pour quelle rémunération?
- (38) Est-ce qu'on embauche de la main-d'oeuvre pour garder les troupeaux? Qui? Pour combien de temps? Pour quelle rémunération?
- (39) Est-ce qu'on a confié des bovins à d'autres bergers peuhls?
- (40) Qui dispose de la récolte de mil, d'arachide, de maïs, de coton, etc... Qui peut la vendre? Comment est-ce que la récolte est distribuée entre les membres de la famille?
- (41) Qui va chercher l'herbe pour les veaux?
- (42) Pendant l'hivernage, quand est-ce qu'une femme ou un fils peut travailler sur son propre champs, ou bien gagner de l'argent pour soi? (quel moment de la journée ou de la semaine?)

LA COOPERATION ENTRE LES VOISINS EN MATIERE DE TRAVAIL

- (43) Est-ce que des membres du ménage ont participé à un battage de mil chez des voisins Mossi ou Bisa cette année? (Combien de fois? Combien de membres du ménage?)

L,

Fulani Herdsmen Survey Questionnaire (L) p. 5

- (44) Est-ce-que des Mossi ou Bisa ont aidé le chef de ménage à battre son mil cette année? (ou bien l'année passée, s'il n'a pas encore battu son mil.)
- (45) Est-ce-que les membres du ménage aident les propriétaires Mossi ou Bisa des boeufs qui sont dans leurs troupeaux à battre leur mil?
- (46) Est-ce-que le Chef de ménage a fait d'autres invitations de travail chez lui dans les douze mois précédents?
Si oui, qui est venu (nombre, ethnique)?
- (47) Est-ce que des membres du ménage sont partis dans les douze mois précédents, chez des voisins Peuls, pour les aider dans le travail
a) chez des parents
b) chez des non-apparentés
- (48) Est-ce-qu'un membre du ménage a eu un emploi (traditionnel ou "moderne") rémunéré par de l'argent, dans les douze mois précédents, qui l'a obligé à vivre en dehors de la concession pendant un certain temps?
a) Qui?
b) Quel emploi? (Ex.: berger conducteur de boeufs)
c) Pour combien de temps?
d) En quel lieu? Ex.: Côte d'Ivoire
- (49) Est-ce-qu'un membre du ménage a récemment (12 mois) répondu à une convocation de travail du:
a) Chef Peul local (Oueguedo ou Pouswaka)
b) Feu le chef Peul de Tenkodogo
c) Chef de Canton de Oueguedo
d) Chef de Tenkodogo
e) Une autre autorité traditionnelle ou moderne (laquelle)?
Précisez quel genre de travail et à quel moment.

RENDEMENTS

- (50) Estimez les rendements agricoles obtenus cette année, en paniers correspondant à ceux utilisés par l'enquête chez les sédentaires.

Champs No.	Culture	Nombre de paniers	Genre de paniers	Equiv.en Kg.

L.

Fulani Herdsmen Survey Questionnaire (L) p. 6

- (51) Est-ce-que vous avez été obligés d'acheter du Petit Mil en 1975? en 1976? Cette année? Combien?
- (52) A votre avis, est-ce-que la plupart des Peuls de cette région doivent acheter du Mil, même pendant une année de bonne récolte?

DECISIONS DE GESTION

- (53) Est-ce que vous devez informer les propriétaires des boeufs qui vous sont confiés, si:
- (a) Vous partez en transhumance? (Peut-il refuser?)
 - (b) Vous faites vacciner les boeufs? (Qui paie?)
 - (c) Vous amenez un bovin chez le vétérinaire?
 - (d) Vous soignez un bovin malade vous-même sans qu'il soit en danger de mort?
 - (e) Vous commencez à traire une vache?
 - (f) Vous pensez qu'il est mieux de vendre un boeuf (en cas d'urgence, le propriétaire est informé avant ou après la vente?)
- (54) Est-ce-que d'autres Peuls vous ont confié des boeufs? Combien de Peuls (j'entends Peuls d'en dehors de la concession)? Combien de boeufs? Qu'est-ce-qu'ils vous donnent pour ceci?
- (55) Qu'est-ce-qui fait qu'un paysan Mossi vous a confié des boeufs à vous, plutôt qu'à un autre éleveur?
- (56) L'année dernière (début hivernage 1976 -- début hivernage 1977) dans votre troupeau, il y a eu:
- (a) Combien de naissances?
 - (b) Combien de morts? (ou animaux mourants vendus à 5000F)
 - (c) Combien de ventes? (ou animaux donnés ou consommés)
- (57) S'il y a eu des ventes, pourquoi est-ce-que l'éleveur a vendu?

BIBLIOGRAPHIE

- Adegbola, A.A. 1973. "Techniques for Livestock Development in relation to Nigeria." Theme 3, Paper 45. Proceedings of the Third World Conference on Animal Production. Melbourne, Australia.
- Barnard, C.S. and Nix, J.S. 1973. Farm Planning and Control. Cambridge: Cambridge University Press.
- Barral, H. 1967. "Les populations d'éleveurs et les problèmes dans le Nord-Est de la Haute-Volta." Cahiers ORSTOM, série Sciences Humaines 4(1): 3-30.
- _____. 1968. Togo: Etude géographique d'un terroir Lela. Atlas des Structures Agraires au Sud du Sahara, No. 2. Paris: ORSTOM-Mouton.
- _____. 1970. Etude socio-géographique pour un programme d'aménagement pastoral dans le Nord-Ouest de l'Oudalan. Ouagadougou: ORSTOM.
- _____. 1973. "Les zones d'endodromie pastorale au Sahel Voltaïque." In Programme d'Hydraulique au Sahel Voltaïque. Edited by SCET Internationale. Paris: ORSTOM.
- _____. 1974. "Mobilité et cloisonnement chez les éleveurs du Nord de la Haute-Volta: les zones d'endodromie pastorale." Cahiers ORSTOM, série Sciences Humaines 9(2): 119-126.
- Barry, M.B. 1974. "Rapport préliminaire relatif à l'enquête socio-économique sur l'élevage Peul dans le Nord de la Côte d'Ivoire." Centre Ivoirien de Recherches Economiques et Sociales, Université d'Abidjan.
- _____. 1975. "Economie de l'élevage transhumant dans le Nord Côte d'Ivoire." Cahiers Ivoirien de Recherche Economique et Sociale (Université d'Abidjan) 7 and 8.
- Bary, Sitta. 1971. "Production et commercialisation de la viande en Haute-Volta." Thèse de D.V.M. Université Paul Sabatier (Toulouse).
- Beneke, R. and Winterboer, R. 1973. Linear Programming Applications to Agriculture. Ames, Iowa: Iowa State University Press.
- Benoit, Michel. 1974. Introduction à la Géographie des Zones Pastorales Soudaniennes de Haute-Volta. Ouagadougou: ORSTOM.
- Berg, Elliot. 1975. "The Recent Economic Evolution of the Sahel." Center for Research on Economic Development, University of Michigan.
- Bernus, Edmond. 1974. "L'Evolution récente des relations entre éleveurs et agriculteurs en Afrique tropicale: L'exemple du Sahel nigérien." Cahiers ORSTOM, série Sciences Humaines 11(2).

- Boudet, G. 1969. "Réflexions sur l'association agriculture-élevage." In Colloque sur L'Elevage, pp. 225-230. Edited by I.E.M.V.T., Paris.
- Caldwell, John C. 1975. The Sahelian Drought and its Demographic Implications. Overseas Liaison Committee Paper No. 8.
- Center for Research on Economic Development. 1977. "Marketing, Price Policy and Storage of Food Grains in the Sahel: A Survey." 2 Volumes. Report for CILSS and Club du Sahel. Ann Arbor, Mich.
- Chow, G.C. 1960. "Tests of Equality between Sets of Coefficients in Two Linear Regressions." Econometrica 28:591-605.
- Cleave, John H. 1974. African Farmers: Labor Use in the Development of Smallholder Agriculture. New York: Praeger.
- Collinson, M.P. 1972. Farm Management in Peasant Agriculture. A Handbook for Rural Development Planning in Africa. New York: Praeger.
- Comité Inter-Etats de Lutte Contre la Sécheresse au Sahel (CILSS). 1977. Etude Bibliographique sur l'Elevage au Sahel. Bureau Africain de Recherches Appliquées, Paris.
- Creek, M. 1973. "Cattle Fattening Economy: Regional or National Implications." In L'embouche intensive des bovins en pays tropicaux. Actes du Colloques, Dakar, 4-8 Décembre, pp. 261-262. Maisons-Alfort, France: I.E.M.V.T.
- Dahl, G. and Anders, H. 1976. Having Herds: Pastoral Herd Growth and Household Economy. Studies in Social Anthropology II. University of Stockholm.
- Dalby, David and Harrison Church, R.J. (eds.). 1974. Drought in Africa. Report of the 1973 Symposium. Centre for African Studies, School of Oriental and African Studies, University of London.
- Delgado, Christopher L. 1977a. "Economic Interactions between Peasants and Herders in the West African Savannah: A Case Study from Tenkodogo, Upper Volta." Report to U.S.AID (REDSO/WA). Ann Arbor, Michigan.
- _____. 1977b. "Livestock Production Policy in Upper Volta." unpublished paper. Center for Research on Economic Development, University of Michigan.
- _____. 1978(forthcoming). "A Farm Management Survey among the Fulani Herdsmen of Tenkodogo, Upper Volta." Monograph for U.S.AID (REDSO/WA) and Center for Research on Economic Development, University of Michigan.

- De Wilde, John C. et al. 1967. Experiences with Agricultural Development in Tropical Africa. 2 Volumes. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Diao, Tahirou. 1977. "Follow-up Study on the Fate of Pastoral Nomads after the Drought." unpublished paper. American Field Service Committee, Philadelphia.
- Diarra, M.S. 1975. "Les Problèmes de Contact entre les Pasteurs Peuls et les Agriculteurs dans le Niger Central." In Pastoralism in Tropical Africa. Edited by Theodore Monod. London: Oxford University Press.
- Dixon, Wilfrid J. and Massey, Frank J., Jr. 1969. Introduction to Statistical Analysis. 3rd Edition. New York: McGraw-Hill Book Co.
- Doutressoulle, G. 1947. L'Élevage en Afrique Occidentale Française. Paris: Editions Larose.
- Dupire, Marguerite. 1962. "Peuls Nomades." Travaux et Mémoires de l'Institut d'Ethnologie (Paris) 64.
- _____. 1970. Organisation sociale des Peul. Paris: Librairie Plon.
- Dupont de Dinechin, B., Malcoiffe, C. and D'Arondel de Hayes, J. 1969. "Données actuelles sur l'association de l'agriculture et de l'élevage en Haute-Volta." In Colloque sur L'Élevage, pp. 266-286. Edited by I.E.M.V.T., Paris.
- Dyson-Hudson, Neville. 1972. "The Study of Nomads." Journal of Asian and African Studies 7(January).
- Eriksen, John H. 1977. "A Regional Analysis of the Livestock Sub-Sector of the Malian Economy: Problems and Potential." Masters Thesis. Cornell University.
- Ferguson, Donald S. 1967. "The Nigerian Beef Industry." Cornell International Agricultural Development Bulletin 9. New York State College of Agriculture, Cornell University.
- _____. 1973. "The Potentiel (sic) for the Stratification of the Cattle Industry in Cameroon and Central Africa." In L'embouche intensive des bovins au pays tropicaux. Actes du Colloques, Dakar, 4-8 Décembre, pp. 251-259. Maisons-Alfort, France: I.E.M.V.T.
- Fisher, F.M. 1970. "Tests of Equality between Sets of Coefficients in Two Linear Regressions: An Expository Note." Econometrica 38: 361-366.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1957. Calorie Requirements: Report of the Second Committee on Calorie Requirements. FAO Nutritional Studies 15. Rome.

- Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1977. 1976
FAO Production Yearbook, Vol. 30. FAO Statistics Series 7. Rome.
- Garey, Ambroise and Storm, Leo. 1972. Rapport de la Commission Mixte
OFNACER/D.D.R., Enquête sur la Production et la Commercialisation
des Céréales. n.p.
- Gosselin, Gabriel. 1970. "Travail, Tradition et Développement en Pays
Bisa." Cahiers ORSTOM, série Sciences Humaines 8(1).
- Griliches, Zvi. 1957. "Specification Bias in Estimates of Production
Functions." Journal of Farm Economics 39.
- Guinaud, A. 1967. "Conservation and Improvement of soil fertility in
Africa." Part 2. World Crops 19(6).
- Haaland, Gunnar. 1969. "Economic Determinants in Ethnic Processes."
In Ethnic Groups and Boundaries. Edited by Frederick Barth.
New York: Little, Brown.
- Heady, Earl O. and Dillon, John L. 1961. Agricultural Production
Functions. Ames, Iowa: Iowa State University Press.
- Herman, Larry. 1977. "Cattle and Meat Marketing in Upper Volta."
Report to U.S. AID (PE90/WA). Ann Arbor, Michigan.
- Hopen, C. Edward. 1958. The Pastoral Fulbe Family in Gwandu. London:
Oxford University Press.
- Horowitz, Michael M. 1972. "Ethnic Boundary Maintenance among Pastoral-
ists and Farmers in the Western Sudan (Niger)." Journal of Asian
and African Studies 7(2).
- _____. 1975. "Herdsman and Husbandman in Niger: Values and Strategies."
In Pastoralism in Tropical Africa. Edited by Theodore Monod.
London: Oxford University Press.
- _____, ed. 1976. "Colloquium on the Effects of Drought on the Product-
ion Strategies of Sudano-Sahelian Herdsmen and Farmers: Implications
for Development." Colloquium held at INPCH, Niamey, June
1975. Institute for Development Anthropology, Inc. Binghamton, N.Y.
- Hunter, John M. 1966. "Seasonal Hunger in a Part of the West African
Savanna: a survey of bodyweights in Nangodi, N.E. Ghana." In
Markets and Marketing in West Africa. Proceedings of a Seminar in
the Centre for African Studies, University of Edinburgh, 29 and 30
April, 1966.
- Hurault, J. 1964. "Antagonisme de l'agriculture et de l'élevage sur les
hauts plateaux de l'Adamawa (Cameroun)." Etudes Rurales 15.

Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux (I.E.M.V.T.) 1969. Colloque sur l'Élevage. O.C.A.M. Fort Lamy, Chad. 8-13 décembre, 1969. Paris.

_____. 1973. L'embouche intensive des bovins en pays tropicaux. Actes de Colloques. Dakar, 4-8 décembre, 1973. Maisons-Alfort, France.

International Bank for Reconstruction and Development. 1970. The Economic Development of Upper Volta. Volume 3: Livestock. Washington, D.C.

Jeune Afrique. 1975. Atlas de la Haute-Volta. Paris: Editions Jeune Afrique.

Johnson, Walton R. 1977a. "Anthropology and Development in the Sahel: A Case of Applied Ethnography." Preliminary Draft. Center for Research on Economic Development, University of Michigan.

_____. 1977b. "Mali Livestock II: Final Report - Livestock and Range Development in the Dilly Area, Sociological and Communications Aspects." Chemonics.

Johnston, J. 1972. Econometric Methods. 2nd Edition. New York: McGraw Hill Book Co.

Kearl, Bryant. 1976. Field Data Collection in the Social Sciences: Experiences in Africa and the Middle East. New York: Agricultural Development Council, Inc.

Kohler, J.M. 1968. Activités Agricoles et Transformation socio-économique de l'Ouest du Mossi. Paris: ORSTOM.

Lagemann, Johannes. 1977. Traditional African Farming Systems in Eastern Nigeria: An Analysis of Reactions to Increasing Population Pressures. Afrika-Studien No. 98. Munich: Institut für Wirtschaftsforschung (IFO).

Lahuec, Jean-Paul. 1970. "Une communauté évolutive mossi Zaongho (Haute-Volta)." Études Rurales 37/38/39.

Lele, Uma. 1975. The Design of Rural Development: Lessons from Africa. Baltimore: Johns Hopkins University Press for the World Bank.

Letenneur, L. 1973. "Quelques éléments d'appréciation de la rentabilité des essais d'embouche." In L'embouche intensive des bovins en pays tropicaux. Actes du Colloques, Dakar, 4-8 décembre, pp. 271-283. Maisons-Alfort, France: I.E.M.V.T.

Ihoste, Ph. 1973. "Note sur l'économie de l'embouche intensive au Cameroun." In L'embouche intensive des bovins en pays tropicaux. Actes du Colloques, Dakar, 4-8 décembre, pp. 247-249. Maisons-Alfort, France: I.E.M.V.T.

- Low, A.R.C. 1976. "Small Farm Improvement Strategies- The Implications of a Computer Simulation Study of Indigenous Farming in Southeast Ghana." Journal of Development Studies 12(4).
- McCalla, T.M. 1975. "Use of Animal Wastes as a Soil Amendment." Soils Bulletin 27. Rome: FAO/SIDA.
- McDowell, R.E. 1972. Improvement of Livestock Production in Warm Climates. San Francisco: W.H. Freeman and Co.
- M'Bodji, M. 1973. "L'élevage de rente dans une exploitation agricole intégrée: bilan de quatre années d'activité." In L'embouche intensive des bovins en pays tropicaux. Actes du Colloques, Dakar, 4-8 décembre, pp. 263-267. Maisons-Alfort, France: I.E.M.V.T.
- Mellor, John W. 1966. The Economics of Agricultural Development. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.
- _____. 1976. The New Economics of Growth: A Strategy for India and the Developing World. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.
- Mesnil, J. 1970. Connaissance du milieu et vulgarisation agricole dans le cas de l'opération Centre Mossi. 9 Volumes. Paris: SATEC.
- Miracle, Marvin P. 1966. Maize in Tropical Africa. Madison, Wisc.: University of Wisconsin Press.
- Müller, J.O. 1967. Probleme der Auftrags-Rinderhaltung durch Fulber-Hirten (Peul) in Westafrika. Afrika Studien No. 14. Institut für Wirtschaftsforschung München. Berlin: Springer-Verlag.
- Norman, D.W. 1970. "An Economic Study of Three Villages in Zaria Province." Samaru Miscellaneous Paper, Vol. 1, Part II. Ahmadu Bello University.
- _____. 1973a. "Economic Analysis of Agricultural Production and Labour Utilization among the Hausa in the North of Nigeria." African Rural Employment Paper No. 4. Department of Agricultural Economics, Michigan State University.
- _____. 1973b. "Methodology and Problems of Farm Management Investigations: Experiences from Northern Nigeria." African Rural Employment Paper No. 8. Department of Agricultural Economics, Michigan State University.
- Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (O.R.S.T.O.M.). 1968. Carte Pédologique de Reconnaissance de la République de Haute-Volta: Centre Sud. Centre ORSTOM de Dakar.
- _____. 1975. Enquête sur les mouvements de population à partir du pays Mossi (Haute-Volta). Ouagadougou.

- Oram, P.A. 1973. Livestock Production and Integration with Crops in Developing Countries. Theme 3, Paper 42. Proceedings of the Third World Conference on Animal Production. Melbourne, Australia.
- Oyenuga, V.A. 1973. Intensive Animal Production on a Subsistence Scale. Theme 4, Paper 50. Proceedings of the Third World Conference on Animal Production. Melbourne, Australia.
- Pegard, Odette. 1965. "Structures et Relations Sociales en Pays Bisa (Haute-Volta)." Cahiers d'Etudes Africaines 18.
- _____. 1966. "Les Bisa ou Cercle de Garango." Recherches Voltaïques 2. Centre Voltaïque de Recherche Scientifique, Ouagadougou.
- Peretti, M. 1976. Projet mise en place de l'ORD du Sahel. Tome I: Situation actuelle de l'ORD. Ministère du Développement Rural, Direction des Services de l'Elevage et des Industries Animales. Convention F.A.C. no 48/C/74/F.
- Phillipe, J. 1975. Etude socio-géographique pour l'implantation d'un ranch d'embouche dans la région de Leo. 2 Volumes. Ouagadougou: Centre Voltaïque de Recherche Scientifique.
- Quéant, T. and de Rouville, C. 1969. Agriculteurs et Eleveurs de la région du Gondo-Sourou. 2 Volumes. Ouagadougou: Centre Voltaïque de la Recherche Scientifique.
- van Raay, J.G.T. and de Leeuw, P.N. 1971. "The Importance of Crop Residues as Fodder: A Resource Analysis in Katsina Province, Nigeria." Samaru Research Bulletin 139. Ahmadu Bello University.
- Remy, Gérard. 1967. Yobri: étude géographique du terroir d'un village Gourmantché de Haute-Volta. Atlas des Structures Agraires au Sud du Sahara, 1. Paris: Mouton & Cie.
- _____. 1972a. "Donsin - Les structures agraires d'un village Mossi de la région de Nohéré (Cercle de Manza)." Recherches Voltaïques 15. CNRS-CVRS, Paris-Ouagadougou.
- _____. 1972b. "Les leçons d'un échec: la culture attelée en pays Mossi (Haute-Volta)." Cahiers d'Etudes Africaines 12.
- République Française, Ministère de la Coopération. 1974. Mémento de l'agronome. Série Techniques Rurales en Afrique. Nouvelle Edition.
- _____. and S.E.D.E.S. 1975. Recueil Statistique de la Production Animale. Paris.
- République de Haute-Volta. 1972. Plan quinquennal de développement économique et social, 1972-76. 2 Volumes. Ouagadougou.

- _____, Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage. 1972. La Production Animale Voltaïque: Perspectives de Développement. 2 Volumes. Puteaux: SCET International.
- _____, Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage, Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières. n.d. Principaux Resultats Agronomiques Obtenus par l'Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières en Haute-Volta, 1960-1971. n.p.
- _____, Ministère du Développement Rural. 1976a. Réunion du Comité de Coordination du Développement Rural, Rapport de la Sous-Commission de la Production Animale. Nos. 5,6,7.
- _____, Ministère du Développement Rural. 1976b. Resultats de Cinq Années de Commercialisation des Produits du Cru par les ORD, 1970-1975. mimeo.
- _____, Ministère du Plan, du Développement Rural, de l'Environnement et du Tourisme. 1975. Bulletin annuaire d'information statistique et économique. Nouvelle série, 16ème année. Institut National de la Statistique et de la Démographie.
- _____, Service des Statistiques et de la Mécanographie. 1970. Enquête démographique par sondage en République de Haute-Volta 1960-1961. Volumes 1 and 2. Paris: I.N.S.E.E.
- Riesman, Paul. 1974. Société et liberté chez les Peuls Djelzôbe de Haute-Volta. Paris: Mouton (Cahiers de l'Homme).
- Robinet, H. 1972. "Réflexions sur l'Association Agriculture-Elevage (1)." Revue Trimestrielle 2. Communauté Economique de Bétail et de Viande, Ouagadougou.
- _____. 1973. "Réflexions sur l'Association Agriculture-Elevage (2)." Revue Trimestrielle 3. Communauté Economique de Bétail et de Viande, Ouagadougou.
- Rochette, R. 1976. "Les éleveurs Peuls pendant l'hivernage 1976 dans les blocs A.V.V. de Wayn, Rapadama, Rapadama Sud, Moptedo, et Moptedo-Bomboré (Rive Gauche de la Volta Blanche)." Ouagadougou: Autorité des Vallées des Voltas, Service Sociologie.
- Roosenberg, R. 1971. "Yerou, The Micro-Economics of Oxen Traction." unpublished paper. Michigan State University.
- Rupp, Marianne. 1973. "The Men and their Herds." Preliminary Report, UNDP Project Mali 523.
- _____. 1975. "Anthropology of the Maures, Peul, Geura, Sambara, and Soninke in the Nara-Niono Plain." UNDP Project Mali 523. Unofficial translation by U.S. Department of State.

- Ruthenberg, Hans. 1974. "Artificial Pastures and their Utilization in the Southern Guinea Savanna and the Derived Savanna of West Africa: Tour d'Horizon of an Agricultural Economist." Stuttgart-Hohenheim.
- _____. 1976. Farming Systems in the Tropics. 2nd edition. Oxford: Clarendon Press.
- Sarniguet, J. 1973. "Economie de l'embouche intensive." In L'embouche intensive des bovins en pays tropicaux. Actes du Colloques, Dakar, 4-8 décembre, pp. 243-236. Maisons-Alfort, France: I.E.M.V.T.
- Sawadogo, Ram Christophe. 1974. "Rapport sur l'étude socio-économique-Samorogouan." Projet de Développement de l'Elevage dans l'Ouest Voltaïque: Volel Ranching. République de Haute-Volta, CVRS.
- Schluter, Michael G.G. and Mount, Timothy D. 1974. Management Objectives of the Peasant Farmer: An Analysis of Risk Aversion in the Choice of Cropping Pattern, Surat District, India. Occasional Paper No.78. Department of Agricultural Economics, Cornell University.
- Serres, H. 1973. "Etude économique de deux essais d'embouche de zébus adultes à Madagascar." In L'embouche intensive des bovins en pays tropicaux. Actes du Colloques, Dakar, 4-8 décembre, pp. 269-270. Maisons-Alfort, France: I.E.M.V.T.
- _____, Hübl, and Roider. 1975. Etude des possibilités d'embouche bovine en Côte d'Ivoire. Tome I, Généralités. Paris: Ministère de la Coopération.
- Shapiro, Kenneth Howard. 1973. "Efficiency and Modernization in African Agriculture: A Case Study in Geita District, Tanzania." Ph. D. Dissertation, Stanford University.
- _____. 1977. "Some Aspects of the Role of Livestock in Feeding Man." National Academy of Sciences, World Food and Nutrition Study.
- Simmons, Emmy B. "Economic Research and Women in Rural Development in Northern Nigeria." unpublished paper. no date.
- Singh, Ambika. 1975. "Use of Organic Materials and Green Manures as Fertilizers in Developing Countries." Soils Bulletin 27: 19-30. Rome: FAO, SIDA.
- Sjöberg, Karl-Erik and Persson, Sven. 1974. Cattle Production in Africa. Rural Development Studies No. 2. Rural Development Section and Department of Animal Breeding, College of Agriculture, Sweden.
- Skinner, Elliott P. 1964. The Mossi of Upper Volta: The Political Development of a Sudanese People. Stanford, Calif.: Stanford University Press.
- Société Africaine d'Édition. 1974. "République de Haute-Volta." L'Économie Africaine.

- Société d'Etudes pour le Développement Economique et Social (S.E.D.E.S.). 1972. L'Elevage bovin dans le Nord de la Côte d'Ivoire. République de Côte d'Ivoire, Ministère du Plan. Paris.
- 1975. Recueil Statistique de la Production Animale. Paris: Editions du Ministère de la Coopération.
-, and Fonds d'Aide et de Coopération. 1974. Introduction aux comptes économiques de la production animale: Application aux pays sahéliens. Volume I: Etude Methodologique. 2nd edition. Paris: SEDES.
- Société Norbert Beyrard. 1977. "L'aménagement des vallées des Voltas est un facteur essentiel du décollage économique du pays." Afrique Agricolture 34 (Sept.):32-41.
- Stenning, Derrick J. 1959. Savannah Nomads: A Study of the Wodaabe Pastoral Fulani of Western Bornu Province, Northern Region, Nigeria. Oxford University Press for the International African Institute.
- Stonaker, H.H. 1975. "Beef Production Systems in the Tropics. 1. Extensive Production Systems on Infertile Soils." Journal of Animal Science 41(4).
- Swanson, Earl R. 1955. "Integrating Crop and Livestock Activities in Farm Management Activity Analysis." Journal of Farm Economics 37(5).
- Tacher, G., Lachaux, P. and Nicolas, F. 1969. "Les 'Bovins' de Culture Attelée au Tchad." In Colloque sur l'Elevage, pp. 252-267. Edited by I.E.M.V.T., Paris.
- Tauxier, L. 1924. Nouvelles Notes sur le Mossi et le Gourounsi. Etudes Soudanaises. Paris: Larose.
- Theil, H. 1957. "Specification Errors and the Estimation of Economic Relationships." Review of the International Statistical Institute 25:41-51.
- Tyc, J. 1975. L'Elevage en Haute-Volta, Analyse et Propositions d'Orientation. République de Haute-Volta, Ministère du Plan, du Développement Rural, de l'Environnement et du Tourisme. Rapport de la Mission Bailhache. Ouagadougou.
- United Nations Industrial Development Organization. 1972. Guidelines for Project Evaluation. Project Formulation and Evaluation Series No.2. New York.
- United States Agency for International Development (USAID). 1975. Development Assistance Program, FY 1975, Upper Volta and Niger.
- Wagner, Harvey M. 1969. Principles of Operations Research with Applications to Managerial Decisions. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc.

- Weitz, Raanan. 1971. From Peasant to Farmer: A Revolutionary Strategy for Development. New York: Columbia University Press.
- Williamson, G.S. and Payne, W.J.A. 1974. An Introduction to Animal Husbandry in the Tropics. 2nd Edition. London: Longman.
- World Health Organization. 1973. Onchocerciasis Control in the Volta River Basin Area: Report of the Mission for Preparatory Assistance to the Governments of: Dahomey, Ghana, Ivory Coast, Mali, Niger Togo and Upper Volta. (OCP/73.1). Presented by UNDP, FAO, IBRD and WHO. Geneva.

TABLE DES MATIERES

	Page
LISTE DES TABLEAUX	
LISTE DES SCHEMAS	
RESUME	i
REMERCIEMENTS	ii
1	INTRODUCTION: LE PHENOMENE, LE PROBLEME ET L'APPROCHE 1
	Le Secteur de l'Elevage en Haute-Volta 1
	Le Problème 3
	L'Approche 9
2	LE SITE DES RECHERCHES SUR LE TERRAIN 12
	Critères de Sélection de la Zone de Recherche 12
	Caractéristiques de l'Emplacement de la Zone de Recherche 14
	Les Mossi de Ouéguédo 22
	Les Bisa de Loanga 27
	Les Peuls de l'Agglomération de Ouéguédo 29
3	LA METHODE DE COLLECTE DES DONNEES ET LES RESULTATS. . 36
	La Collecte des Données: Objectifs et Méthodes . . . 36
	Un Problème d'Appréciation: les Données "Flux" et les Données "Stock". 37
	Les Entrevues Bihebdomadaires 38
	Les Questionnaires Supplémentaires 41
	Conversion des Poids et Mesures 50
	Arpentage des Surfaces Agraires 51
	Le Calendrier du Projet de Recherche et la Formation des Enquêteurs 51
	Le Calendrier de Recherche 51
	Recrutement et Formation des Enquêteurs 53

Chapitre	Page
Evaluation de l'Aptitude des Enquêteurs	54
La Sélection et les Caractéristiques de l'Echantillon	55
Le Projet de Recherche Original et l'Etude sur les Eleveurs	55
Conception de l'Echantillon Paysan	56
Sélection des Ménages de l'Echantillon	58
Ménages Retenus jusqu'à la Fin de la Période de Recherche	59
Les Données Recueillies	61
Les Données "Flux" des Ménages Paysans	61
Les Données "Stock" des Ménages Paysans	62
Autres Micro-Données de la Région de Tenkodogo	62
Données Obtenues lors des Entrevues Répétées (cependant pas au rythme de deux par semaine) avec la Strate des Eleveurs Peuls	63
Remarques sur le Traitement et l'Organisation des Données	63
4 LA MAIN-D'OEUVRE	67
Nombre de Travailleurs Ménagers Classés par Sexe et Par Age	67
La Constance de l'Effectif de Main- d'Oeuvre au Cours de l'Année	70
Nombre Total d'Heures de Travail par Ménage et par Catégorie de Travailleur	70
La Division du Travail des Mossi et Bisa par Age et par Sexe pendant la Saison des Pluies et la Saison Sèche	76
L'Utilisation d'"Equivalents-Homme" pour les Travailleurs du Sexe Masculin n'ayant pas Atteint la Force de l'Age	77
La Division de la Main-d'Oeuvre Peule par Age et par Sexe pendant la Saison des Pluies	88
L'Allocation de la Main-d'Oeuvre Agricole par Secteur d'Activité	89

Chapitre	Page
Le Travail Agricole	93
Le Travail lié à l'Elevage	93
Le Travail Non Agricole	93
Le Travail Domestique	94
Les Activités Sociales	95
La Répartition de la Main-d'Oeuvre par Catégorie de Travail	95
La Moyenne de l'Allocation de la Main-d'Oeuvre Agricole par Hectare et par Quinzaine pour chaque Catégorie de Récolte Majeure	96
Le Mil et le Sorgho	102
L'Arachide	106
Le Maïs	107
Le Riz	107
La Culture des Tubercules	107
Le Coton et le Tabac	108
Les Fruits et les Légumes	108
L'Allocation Moyenne de Main-d'Oeuvre par Animal Elevé	108
La Volaille	109
Les Ovins et les Caprins	109
Les Anes et les Chevaux	110
Les Porcins	110
Etablissement des Besoins en Main- d'Oeuvre par Animal pour les Bovins, d'Après l'Echantillon Peul	113
L'Evidence Peule pour l'Embouche des Bovins sur Pâturages	113
Les Dérivations d'un Ensemble Optimiste de Besoins en Main- d'Oeuvre, par Quinzaine, de Deux Boeufs	116
Les Pointes de l'Emploi de la Main- d'Oeuvre et les Conflits entre l'Agriculture et l'Elevage: Analyse Graphique	116

Chapitre	Page
5	LA TERRE 120
	Les Types de Terres et de Sols des Villages Etudiés 120
	L'Utilisation du Fumier des Bovins pour l'Amélioration du Sol 122
	Terre Totale Disponible Versus Terre Totale Cultivée 123
	Terres Totales Cultivées par Ménage et par Groupe Ethnique 125
	La Terre Cultivée par Travailleur Agricole et par Groupe Ethnique 126
	Le Rapport Terre/Main-d'Oeuvre des Mossi et des Bisa 132
	Le Rapport Peul de la Terre à la Main-d'Oeuvre 133
	L'Allocation Agricole de la Terre à Chaque Catégorie de Culture en 1976 134
	Superficie de Terre Attribuée par Ménage à Chaque Catégorie de Culture 134
	Le Pourcentage de Terres Consacrées par Ménage à Chaque Catégorie de Culture 135
	L'Utilisation de la Terre et le Conflit entre l'Agriculture et l'Elevage 138
6	LE CAPITAL ET LE BETAIL 143
	L'Approvisionnement à l'Exploitation de Capital Physique et d'Intrants Achetés 143
	L'Accès des Exploitations au Capital Financier 144
	L'Accès de l'Exploitation au Crédit 145
	Données de l'Echantillon de Tenkodogo 146
	Données Provenant de l'Etude de Migration de l'O.R.S.T.O.M. (1975). 148
	L'Elevage en Tant qu'Alternative d'Investissement pour les Paysans 148
	Hypothèse et Méthode 149
	Les Revenus de l'Investissement dans les Bovins Mâles 151
	Les Revenus de l'Investissement dans les Bovins Femelles 151

L'Elevage des Bovins à l'Exploitation par Rapport à leur Elevage-Gardiennage par un Eleveur	154
Conclusion	158
La Possession de Bétail Bisa et Mossi	158
Inventaires de Troupeaux Bisa	159
Structure d'Age des Troupeaux Bisa	159
Données sur les Troupeaux Mossi	162
Possession du Bétail Peul	162
Inventaire des Troupeaux Peuls	163
Structure d'Age des Troupeaux Peuls	164
RENDEMENT AGRICOLE DES EXPLOITATIONS	167
Le Rendement Agricole de Tenkodogo en 1976	167
Les Rendements des Principales Cultures	168
Les Rendements des Cultures Secondaires	169
Conclusions pour la Programmation Linéaire	176
Les Déterminants du Rendement du Mil	176
Les Preuves Secondaires Venant de la Documentation	176
Les Problèmes de l'Evaluation des Fonctions de Production des Céréales d'un ensemble d'Exploitations de Tenkodogo	178
Spécifications des Equations d'Estimation	182
Les Résultats de la Régression	185
L'Evaluation du Rendement Agricole de l'Exploitation	188
L'Utilisation des Prix Courants dans l'Evaluation du Rendement Agricole	189
Les Prix Courants de Tenkodogo en 1976 mis en Perspective	189
La Valeur du Rendement Moyen Agricole d'une Exploitation de l'Echantillon en 1976	197

	Comparaison entre les Estimations du Revenu Agricole Total de l'Exploitation et les Achats et Ventes	197
8	ELABORATION D'UN MODELE D'EXPLOITATION AGRICOLE A TENKODOGO	201
	Vue d'Ensemble du Modèle de Base	201
	Elaboration du Modèle Agricole Représentatif . . .	202
	Structure du Modèle de Base de Production Agricole	204
	Les Activités et les Valeurs des Fonctions Objectives	207
	Les Activités Agricoles et les Valeurs de la Fonction Objective	207
	Entreprises d'Elevage	211
	Dérivation de la Valeur de la Fonction Objective pour les Bovins	214
	Dérivation des Valeurs de la Fonction Objective pour les Ovins et les Caprins ainsi que pour les Porcins	215
	Disponibilité et Besoins en Ressources	216
	Disponibilité Foncière	219
	Disponibilité de la Main-d'Oeuvre	220
	Besoins en Ressources pour l'Agriculture	222
	Besoins en Ressources pour l'Elevage	223
	Contraintes Imposées au Niveau de la Production . . .	224
	Niveaux Maximums de Production	225
	La Contrainte Minimale de Production Céréalière	226
9	RESULTATS DU MODELE DE BASE ET COUT D'OPPORTUNITE DU GROS BETAIL EN FONCTION DES CEREALES	229
	La Solution Optimale du Modèle de Base et les Conséquences de l'Elevage de Gros Bétail	229
	La Solution Optimale du Modèle de Base	230
	Les Conséquences de l'Introduction Forcée d'une Unité d'Elevage de Bovins dans la Solution Optimale du Modèle de Base	234

	Sensibilité des Résultats du Modèle de Base par rapport aux Valeurs des Paramètres et Hypothèses Fondamentales Concernant le Bétail et les Céréales	237
	Sensibilité de la Solution Optimale par rapport aux Variations des Coefficients de la Fonction Objective	238
	Sensibilité des Coûts d'Opportunité Estimés par rapport aux Modifications Affectant la Disponibilité des Ressources et les Contraintes Inhérentes à la Production	240
	Sensibilité des Résultats du Modèle de Base par rapport à des Hypothèses très Diverses Concernant la Production de Céréales	241
	Le Coût d'Opportunité de l'Elevage de Bovins de Case et la Contrainte Minimale Imposée à la Production de Céréales	246
10	INTRODUCTION DE LA TRACTION ANIMALE DANS LE MODELE	250
	Vue d'Ensemble du Modèle avec Traction Animale	250
	Le Problème et l'Approche	251
	Les Prédications de l'I.R.A.T. dans le Cadre du Modèle de Base	252
	La Stratégie de Production Optimale avec Emploi de la Traction Animale pour les Céréales Vivrières et les Cultures de Rente	256
	La Solution Optimale du Modèle de Base avec Traction Animale mais sans Contrainte MINFD	256
	La Solution Optimale du Modèle avec Traction Animale et Niveau Minimum de Production de Céréales à l'Exploitation	258
	L'Effet de l'Introduction de la Traction Animale sur le Choix des Entreprises	264
	Coulots d'Etranglement de la Main-d'Oeuvre et l'Influence du Désir d'Autarcie Agricole en matière de Céréales sur l'Adoption de la Traction Animale et l'Exploitation de Bovins de Case	266

Chapitre	Page
11	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS D'ACTION 270
	Une Brève Révision des Résultats 271
	Les Hypothèses Principales et leurs Conséquences sur les Conclusions 274
	L'Existence de l'Option du Système Pastoral Peul 275
	Un Taux de Densité de Population Relativement Elevé 275
	L'Absence d'une Récolte Fourragère Viable 276
	Le Manque de Sous-Produits Agro-Industriels pour l'Alimentation des Animaux 277
	L'Absence Effective de Mesures Susceptibles de Soulager les Problèmes de Main-d'Oeuvre de Novembre 277
	La Présence de Conditions Défavorables à la Traction Animale 278
	Les Avantages et les Méthodes de Développement de l'Elevage à Tenkodogo 280
	Raisons pour Lesquelles les Programmes de Développement de l'Elevage devraient se Concentrer sur les Peuls dans la Région de Tenkodogo 280
	Recommandations de Politiques d'Action Favorisant le Soutien du Système Paysan/ Pasteur de Tenkodogo 281
	Approfondissement des Recherches sur l'Optimalité Sociale du Système Pastoral d'Elevage-Gardiennage 283
	Recommandations d'Actions pour le Développement de l'Elevage Sédentaire dans les Régions de Savane en l'Absence d'un Système d'Elevage- Gardiennage Professionnel des Bovins 285
	Réduction des Besoins en Main-d'Oeuvre pour les Bovins Elevés au Village 286
	Augmentation des Bénéfices de l'Elevage de Bovins au Village 288
	Réduction du Goulot d'Etranglement de la Main-d'Oeuvre Lors de l'Exploitation des Céréales 289
	Réduction des Conflits Concernant l'Utili- sation des Terres entre les Champs de Brousse et les Pâturages 293

Chapitre	Page
Annexe A	296
Annexe B	302
Annexe C	336
Bibliography	338
List of Abbreviations used in references	405

LISTE DES TABLEAUX

Tableau		Page
1.1	Effet du Fumier Bovin sur les Rendements du Sorgho	6
1.2	Pourcentage de la Superficie Cultivée Totale de la Haute-Volta Consacrée à Chaque Culture	8
2.1	Estimations de Bon Sens du Volume et de la Consommation de la Production Céréalière dans la Région de Tenkodogo	19
2.2	Estimation de la Taille et Densité du Bétail Vif Permanent de la Zone de Recherche en 1975	21
3.1	Calendrier de l'Année Agricole 1976-77	66
4.1	Nombre Moyen de Travailleurs dans Chaque Ménage par Age et Catégorie Sexuelle	69
4.2	Total des Heures de Travail par Catégorie de Travailleurs et par Quinzaine à l'Intérieur du Ménage Moyen	72
4.3	Estimation du Nombre Moyen d'Heures de Travail Journalier d'un Travailleur dans Chaque Catégorie, par Quinzaine	74
4.4	La Division du Travail chez les Mossi Pendant la Saison des Pluies	78
4.5	La Division du Travail chez les Bisa Pendant la Saison des Pluies	80
4.6	La Division du Travail chez les Mossi Pendant la Saison Sèche	82
4.7	La Division du Travail chez les Bisa Pendant la Saison Sèche	84
4.8	Résumé de la Division du Travail chez les Mossi et les Bisa par Sexe, selon les Saisons	86
4.9	Estimations du Total d'Heures Consacrées Pendant les Périodes de Pointe et aux Tâches de Pointe, par un Travailleur dans Chaque Catégorie de Main-d'Oeuvre	88
4.10	Division du Travail dans 20 Ménages Peuls	90
4.11	Liste des Catégories de Travail Principales Analy-sées par l'Etude sur la Gestion Agricole	97
4.12	Nombre d'Heures Moyen Alloué Chaque Quinzaine par un Ménage aux Activités Agricoles Principales	99

LISTE DES TABLEAUX

Tableau		Page
4.13	Nombre d'Heures Moyen Alloué par Hectare et par Ménage à Chaque Catégorie de Culture	103
4.14	Comparaison du Nombre d'Heures de Travail Moyen Accordé par Hectare et par Ménage aux Mélanges Cultureux de Sorgho et de Mil par Activité Agricole Principale	105
4.15	Nombre d'Heures de Travail Moyen Alloué à Chaque Catégorie d'Activité Associée à l'Elevage, par Ménage et par Animal	111
4.16	Un Compte Rendu Peul des Besoins en Main-d'Oeuvre d'un Troupeau de Trente Têtes Pendant la Saison des Pluies	114
4.17	Une Estimation Optimiste des Besoins en Main-d'Oeuvre Requis, par Quinzaine, pour Entretien Deux Boeufs	117
5.1	Composantes Majeures des Echantillons du Sol de Loanga	121
5.2	L'Utilisation des Excréments des Bovins Comme Fumier par les Membres de l'Echantillon Mossi et Bisa et par Type de Champ	122
5.3	Résumé de Tous les Cas où un Champ a été Laisseré en Friche	124
5.4	Résumé des Superficies et des Proportions de Chaque Catégorie de Terre Cultivée par des Ménages Bisa	127
5.5	Résumé des Superficies et des Proportions de Chaque Catégorie de Terre Cultivée par des Ménages Mossi	128
5.6	Résumé des Superficies de Champs Peuls en Hectares	129
5.7	Résumé des Superficies et des Proportions de Chaque Catégorie de Terre Cultivée par les Ménages Mossi et Bisa Jointes	130
5.8	Nombre et Taille Moyens de Champs Cultivés par des Ménages de Paysans sur des Catégories de Terre Différentes	131
5.9	Résumé de la Superficie et des Parcelles Cultivées par Travailleur Agricole	132
5.10	Résumé de la Superficie Cultivée par Travailleur Peul Présent dans le Ménage	134
5.11	La Moyenne de la Superficie de Terre par Ménage dans Chaque Catégorie de Culture	135

LISTE DES TABLEAUX

Tableau		Page
5.12	Le Pourcentage Moyen de Terre Attribuée par Ménage à Chaque Catégorie de Culture	136
6.1	Poids Moyen des Graines Gardées pour la Semence de 1977, par Ménage	145
6.2	Structure des Prix pour des Animaux Sains du Tenkodogo Rural	150
6.3	Les Taux Internes de Rentabilité des Bovins Mâles	152
6.4	Supputation du Flux de Revenus Probables de l'Elevage des Veaux	154
6.5	Supputation du Taux de Rentabilité Interne de l'Elevage d'une Vache à l'Intérieur et en Dehors de l'Exploitation	155
6.6	Le Taux de Rentabilité Interne des Bovins de Case et d'en Dehors, y Compris le Coût d'Opportunité des Ressources	157
6.7	Résumé de la Possession de Bétail de l'Echantillon Bisa par Ménage	159
6.8	Structure d'Age du Troupeau de Bovins de l'Echantillon Bisa	160
6.9	Structure d'Age du Troupeau de Chèvres et de Moutons de l'Echantillon Bisa	160
6.10	Résumé de la Possession de Bétail Mossi par Ménage	162
6.11	Résumé de la Taille des Troupeaux Peuls à Ouéguedo pour l'Année 1977	164
7.1	Mesures du Rendement du Sorgho Rouge Mélangé Avec le Mil et le Niébé	170
7.2	Mesures du Rendement du Mil Mélangé Avec le Niébé	171
7.3	Mesures du Rendement de l'Arachide	172
7.4	Mesures du Rendement du Paddy	173
7.5	Estimations des Rendements de 1976 des Cultures Secondaires de Tenkodogo	174
7.6	Résumé des Rendements Cultureux Moyens de Tenkodogo en 1976	175
7.7	Les Régressions de la Fonction de Production Utilisant des Variables Explicatives Travail par Tâche	186

LISTE DES TABLEAUX

Tableau		Page
7.8	Les Régressions de la Fonction de Production Utilisant des Variables Explicatives Travail par Période	187
7.9	Prix Mensuel des Cultures Principales au Marché de Tenkodogo, 1976	191
7.10	Variation Saisonnière des Prix du Mil Mise en Perspective	194
7.11	Prix du Temps de la Récolte des Cultures Secondaires au Marché de Tenkodogo, 1976	195
7.12	Prix Employés pour Evaluer la Production Agricole dans les Catégories de Cultures Majeures, 1976 . .	196
7.13	Calcul de la Valeur Approximative du Rendement Agricole de 1976 d'une Exploitation Typique de l'Echantillon	198
7.14	Données de Zorgho sur les Achats et les Ventes Mossi en 1973	200
8.1	Modèle 1. Programmation Linéaire d'Exploitation Agricole de Tenkodogo	208
8.2	Clefs des Dénominations du Tableau de Base	209
8.3	Calcul du Revenu par Hectare de Chacune des Entreprises Agricoles du Modèle de Base	212
8.4	Calcul des Bénéfices Maximums Tirés de l'Embouche de Deux Boeufs de Case Pendant un An	217
8.5	Dérivation du Revenu Annuel Net par Tête de Porc Produit	218
9.1	Résultats du Modèle de Base (Série 1): Entreprises Admises dans la Solution Optimale	232
9.2	Résultats du Modèle de Base (Série 1): Valeurs des Variables Simples et Binaires dans la Solution Optimale	233
9.3	Résultats du Modèle de Base Avec l'Elevage de Bovins Forcé (Série 2): Entreprises Admises dans la Solution Optimale	235
9.4	Résultats du Modèle de Base Avec Introduction Forcée de l'Elevage de Bovins (Série 2): Valeurs Simples et Binaires de la Solution Optimale . . .	236
9.5	Etude de Sensibilité des Coefficients de la Fonction Objective dans le Modèle de Base (Série 1)	239

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Page
9.6 Etude de Sensibilité de la Disponibi'ité des Res- sources et des Contraintes de Production dans le Modèle de Base (Série 1)	242
9.7 Résumé des Solutions Optimales du Modèle de Base selon Diverses Hypothèses	244
9.8 Calcul du Coût d'Opportunité de l'Exploitation Agricole de Deux Bovins de Case en Fonction du Mil et du Niébé	247
10.1 Les Coefficients de Rendement de la Traction Ani- male dans le Contexte du Modèle de Base Donnés par l'I.R.A.T.	253
10.2 Facteurs de la Main-d'Oeuvre pour la Traction Ani- male dans le Cadre du Modèle de Base Donnés par l'I.R.A.T.	255
10.3 Programme Linéaire d'Exploitations Agricoles de Tenkodogo: Modèle II	257
10.4 Résultats du Modèle Avec Traction en l'Absence de Contrainte MINFD (Série 9): Entreprises dans la Solution Optimale	259
10.5 Activités Simples et Activités Binaires dans la Solution Optimale du Modèle Avec Traction Animale en l'Absence de Contrainte MINFD (Série 9)	260
10.6 Résultats du Modèle Avec Traction Animale, Toutes les Ressources Etant Consacrées à la Culture des Céréales (Série 10): Entreprises dans la Solution Optimale	262
10.7 Activités Simples et Activités Binaires dans la Solution Optimale du Modèle Avec Traction Animale, Toutes les Ressources Etant Consacrées à la Cul- ture des Céréales	263
10.8 Les Solutions Optimales du Modèle de Base Comparées Avec Celles du Modèle Avec Traction	265
10.9 Stratégies Optimales Comparatives Employant la Traction Animale Lorsque l'Autarcie en Matière de Céréales est Requise	269
A.1 Estimations de la Taille des Troupeaux de Bovins et de Leur Répartition Géographique par Région Princi- pale 1969-1976	297
A.2 Répartition du Pourcentage de la Population de Haute-Volta par Groupe Ethnique 1960-61	298
A.3 Population Permanente de la Zone de Recherche par Groupe Ethnique 1976	299
A.4 Précipitations de 1976 à Partir du Bureau de l'O.R.D. sur le Terrain de Tenkodogo	300

LISTE DES SCHEMAS

Schéma	Page	
2.1	Emplacement de Tenkodogo en Afrique	15
2.2	Frontières Ethniques et Zone de Recherche	16
3.1	Reproduction d'une Fiche Utilisée au Cours d'une Visite Bihebdomadaire	39
3.2	Liste des Activités Codées en Entrevues Bihebdoma- daires	43
3.3	Reproduction du Croquis d'un Champ de Mil de Tenkodogo	52
3.4	Village de Loanga: Carte Simplifiée des Cultures et des Sols	60
4.1	Travail Total Fourni par Différentes Catégories de Travailleurs, à l'Intérieur du Ménage Moyen	75
4.2	Nombre d'Heures de Travail Total Moyen Alloué par un Ménage Chaque Quinzaine à Chaque Catégorie de Travail	92
4.3	Nombre d'Heures Moyen Alloué Chaque Quinzaine par un Ménage aux Activités Agricoles Principales	101
4.4	Nombre d'Heures de Travail Moyen Alloué par Ménage aux Cultures Alimentaires et Surtout Commerciales	104
4.5(a)	Nombre d'Heures de Travail Moyen Alloué par Ménage et par Animal au Gros et au Petit Bétail	112
4.5(b)	Nombre d'Heures de Travail Moyen Alloué par Ménage aux Troupeaux de Taille Moyenne	112
4.6	Comparaison Temporelle du Nombre Moyen d'Heures de Travail Alloué par Ménage à l'Agriculture et à l'Élevage	118
5.1	Histogramme du Pourcentage des Propriétés Foncières Mossi et Bisa Plantées de Mil-Sorgho	137
5.2	Champs de Brousse à Ouéguédo	139
5.3	Les Routes de la Transhumance des Troupeaux de Oué- guédo Pendant la Saison Sèche	142
6.1	La Distribution dans l'Ensemble des Exploitations du Pouvoir d'Achat Représenté par les Principaux Appareils Ménagers	147
6.2	Structure d'Age du Troupeau Complet Appartenant aux Membres de l'Echantillon Bisa	161

LISTE DES SCHEMAS

Schéma		Page
6.3	Structure d'Age de Quatorze Troupeaux Peuls . . .	166
7.1	Prix du Mil au Marché de Tenkodogo en 1969, 1973 et 1976	193
A.1	Lien Reliant la Zone de Recherche au Programme de Contrôle de l'Onchocercose	301

LIST OF ABBREVIATIONS USED IN REFERENCES

CILSS	Commission Inter-Etats de Lutte Contre la Sécheresse au Sahel
CIPES	Centre Ivoirien de Recherches Economiques et Sociales
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique (France)
CVRS	Centre Voltaïque de la Recherche Scientifique
FAO	Food and Agriculture Organization (United Nations)
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development (World Bank)
IEMVT	Institut d'Elévation et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (France)
IRAT	Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières
OFNACER	Office National des Céréales (Upper Volta)
ORD	Regional Development Authority
ORSTOM	Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer
REDSO/WA	Regional Economic Development Services Organization/West Africa (USAID)
RHV-MDR	République de Haute-Volta - Ministère du Développement Rural
SEDES	Société d'Etudes pour le Développement Economique et Social
UNDP	United Nations Development Program
USAID	United States Agency for International Development