

L'EVOLUTION TECHNIQUE ET LE PETIT CULTIVATEUR
EN PAYS HAOUSSA, AU NORD DU NIGERIA

par

David W. Norman**
David H. Pryor***
Christopher J.N. Gibbs****

* Document publié dans le cadre d'un contrat passé par l'Agence des Etats-Unis pour le développement international avec la Michigan State University "Agricultural Economics Services-Sahel", (AID/afr-C-1260).

** David W. Norman est Professeur d'économie, Kansas State University, Manhattan, Kansas.

*** David H. Pryor est Maître adjoint de recherche, Institute for Agricultural Research, Ahmadu Bello University, Zaria, Nigeria.

**** Christopher J.N. Gibbs est Agent de programme/Spécialiste de projet de la Fondation Ford, Manille, Philippines.

TABLE DES MATIERES

<u>Chapitre</u>	<u>Page</u>
1. INTRODUCTION	1
1.1 Renseignements d'ordre général	1
1.2 Portée du document	4
1.3 Système agricole	5
1.3.1 Facteurs techniques	6
1.3.2 Facteurs humains	6
1.4 Description du pays Haoussa	9
1.4.1 Environnement technique	9
1.4.2 Environnement humain	13
2. METHODOLOGIE DES ETUDES DE VILLAGE	15
2.1 Sélection des régions et des villages	15
2.2 Sélection de familles agricoles	18
2.3 Méthode de rassemblement des données	19
2.4 Canevas du document	21
3. PROFIL DESCRIPTIF DE L'AGRICULTURE TRADITIONNELLE EN PAYS HAOUSSA	24
3.1 Terre	24
3.2 Travail	29
3.2.1 Taille et organisation de la famille	29
3.2.2 Types de travail sur l'exploitation familiale	32
3.2.3 Travail des adultes du sexe masculin	36
3.2.4 Saisonnalité	39
3.2.5 Goulot d'étranglement en matière de main-d'oeuvre	43
3.2.6 Sous-emploi de la main-d'oeuvre familiale	48
3.3 Capital	48
3.4 Coûts de la production en espèces	52
3.5 Rapport entre la terre et la main-d'oeuvre	54
3.6 Systèmes de culture	55
3.6.1 Cultures pratiquées	55
3.6.2 Cultures associées	57
3.6.3 Justification des cultures associées	63
3.7 Revenu	65
3.7.1 Introduction	65
3.7.2 Analyse de la fonction de production et revenu agricole net	69
3.7.3 Orientation du marché	71
3.7.4 Répartition des revenus	74
4. ANALYSE COMPARATIVE DE L'AGRICULTURE TRADITIONNELLE DANS LES REGIONS DE SOKOTO, ZARIA ET BAUCHI EN PAYS HAOUSSA	76
4.1 Effet de la densité démographique sur l'agriculture	76
4.2 Effet du climat sur l'agriculture	78

	<u>Page</u>
4.3 Autosuffisance et revenu d'une région à l'autre . . .	81
4.4 Influence des bas fonds (fadama)	84
4.5 Influence de la possession de bétail	85
4.6 Evolution de la structure familiale	86
4.7 Influence de l'accès aux agglomérations urbaines . .	87
5. ANALYSE DES ENSEMBLES DE TECHNIQUES PERFECTIONNEES DANS LE VILLAGE DE DAUDAWA, REGION DE ZARIA	89
5.1 Introduction	89
5.2 Essai d'ensembles techniques améliorés	92
5.2.1 Compatibilité avec l'élément technique . . .	94
5.3 Compatibilité avec les facteurs endogènes	97
5.3.1 Rendement par unité de terre	97
5.3.2 Rendement par unité de main-d'oeuvre	100
5.3.3 Fiabilité du rendement	104
5.4 Compatibilité avec les facteurs exogènes	105
6. RESUME ET IMPLICATIONS	107
6.1 Résumé	107
6.1.1 Evolution dans le temps	107
6.1.2 Renforcement du bien-fondé des ensembles techniques	109
6.1.3 Etude spéciale de deux problèmes	112
6.2 Implications pour les responsables politiques du nord du Nigeria et des pays sahéliens	113
6.3 Conclusions	117
ANNEXE	119
BIBLIOGRAPHIE	124

LISTE DES TABLEAUX

	<u>Page</u>
1.1 Caractéristiques des trois régions à l'étude	11
1.2 Climat dans les régions à l'étude	12
2.1 Caractéristiques des villages compris dans les études réalisées sur les trois régions	16
2.2 Ensembles techniques améliorées mises en oeuvre dans le village de Daudawa, 1971-1974	22
3.1 Caractéristiques du régime foncier dans les trois régions à l'étude	26
3.2 Caractéristiques des familles agricoles dans les trois régions à l'étude	31
3.3 Rapport entre le temps travaillé par tous les membres de la famille et par les adultes du sexe masculin de la famille sur l'exploitation familiale et d'autres variables	35
3.4 Temps travaillé par les adultes du sexe masculin de la famille dans chaque région à l'étude et moyenne globale	38
3.5 Indicateurs de saisonnalité du travail par région à l'étude et moyenne globale	42
3.6 Détail par type et valeur du capital agricole par région à l'étude et moyenne globale	49
3.7 Coût d'utilisation du capital dans la production agricole et coûts en espèces par famille et par région à l'étude et moyenne globale	51
3.8 Type et superficie de cultures et d'entreprises agricoles par région à l'étude et moyenne globale	58
3.9 Comparaison des monocultures et des cultures associées sur les Gona par région à l'étude	61
3.10 Valeur de la production de monocultures et de cultures associées pratiquée sur les Gona par région à l'étude	62
3.11 Facteurs de production et revenu agricole par région à l'étude et moyenne globale	66

	<u>Page</u>
3.12 Fonction de production pour la valeur de la production découlant de la production culturale dans toutes les régions à l'étude	67
3.13 Déterminants du rendement par hectare cultivé et par homme-heure de la production agricole	70
3.14 Estimations d'autosuffisance et pourcentage des céréales commercialisées par région à l'étude et moyenne globale	73
4.1 Comparaisons entre deux exploitations des cultures associées des régions de Sokoto et Zaria	79
5.1 Conditions atmosphériques au village de Daudawa, 1973-74	93
5.2 Variabilité du rendement des entreprises à monoculture employant des boeufs, village de Daudawa, 1973-74	95
5.3 Moyenne des coûts et des rendements des entreprises à monoculture, village de Daudawa, 1973-74	98
5.4 Changement dans les besoins de main-d'oeuvre et les rendements nets après adoption des ensembles techniques améliorés, Daudawa, 1973-1974	101
5.5 Changement dans les besoins de main-d'oeuvre et les rendements nets après utilisation de la traction animale au lieu de la traction manuelle, Daudawa, 1973-74	103
A.1 Coefficient GINI de ventilation des terres par village .	119
A.2 Coefficients de variation de la main-d'oeuvre utilisée par mois et par village	120
A.3 Coefficients de corrélation de la ventilation mensuelle du travail par village	121
A.4 Rapport entre le travail par hectare cultivé et le nombre d'hectares cultivés	122
A.5 Coefficients GINI des mesures du revenu	123

LISTE DES CARTES

	<u>Page</u>
2.1 Exploitation des terres entourant le village de Gidan Karma, district de Kwaré, province de Sokoto	17
3.1 Village de Gidan Karma, district de Kwaré, province de Sokoto, limites de champs avec numéros de série . . .	27

LISTE DE FIGURES

		<u>Page</u>
3.2	Indices saisonniers de main-d'oeuvre pour la région à l'étude de Sokoto	40
3.3	Composition du travail par mois et par opération sur l'exploitation agricole, région à l'étude de Sokoto. .	45
3.4	Rapport entre la main-d'oeuvre employée par hectare cultivé et le nombre d'hectares cultivés	56

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tous ceux qui, au cours des ans, ont contribué directement ou indirectement aux études sur lesquelles il est fait rapport dans le présent document. L'Institut de recherches agricoles de l'université Ahmadu Bello, les Ministères des ressources naturelles dans les Etats du Nord, les autorités locales de Sokoto, Zaria et Bauchi ainsi que la Fondation Ford nous ont donné un appui administratif et financier considérable. Nous voudrions remercier tout particulièrement les collègues du Service du recherches sur l'économie rurale qui est ultérieurement devenu le Département de l'économie agricole et de la sociologie rurale. Parmi les cadres supérieurs qui nous ont directement ou indirectement aidés à mener à bien nos études figurent : G.O.I. Abalu, O. Aligbe, P. Beeden, B.J. Buntjer, N. Ejiga, E. Etuk, J. Fine, A.D. Goddard, J. Hayward, H.R. Hallam, H. Hays, W. Kroecker et E. Simmons. De plus, un grand nombre de jeunes cadres nous ont donné un coup de main très précieux, et notamment dans le rassemblement des données primaires, leur analyse et la dactylographie des différents projets. Citons à titre d'exemple les noms de Sabo Abubakar, Mary Adebija, Julius Adeoye, Hamza Akwanga, Joseph Alabi, John Asaka, Craig Jagger, Danladi Jarma, Grace Michael, Rukayat Ojelade, Jeremiah Oji, John Oji, Muili Oladejo, Marion Oladimeji, Stanley Onwuchekwe, Isa Sada, Adamu Umaru, Jack Weaver et Adamu Yaro. Enfin, rendons hommage aux cultivateurs qui ont participé aux études et ont toujours accepté avec patience ce qui aurait pû paraître un interrogatoire continu.

Nous tenons également à remercier ceux qui ont bien voulu examiner ce document, et notamment C. Eicher, D. Byerlee, C. Liedholm, J.B. Sjo et

H.N. Hays. Néanmoins, nous assumons la pleine responsabilité de toutes erreurs qui auraient pu s'y glisser dans le présent document.

Nous sommes reconnaissants au Directeur de l'Institut de recherches agricoles de l'Université Ahmado Bello de nous avoir autorisés à publier ce document. (Numéro de contribution 79-112-B, Station d'essai agricole de l'Université d'état du Kansas).

1. INTRODUCTION

1.1 Renseignements d'ordre général

L'agriculture joue un rôle important et même fondamental dans l'économie du Nigeria. Avant la découverte du pétrole, sa production était la principale source de devises. De surcroît, l'agriculture est toujours restée le plus gros employeur de la population. La région géographique qui fera l'objet de la plus grande attention dans le présent document - la région connue sous le nom de pays Haoussa - a une population à vocation essentiellement rurale, 73 pour cent environ de ses habitants tirant leur subsistance de l'agriculture [Ministère du Plan économique, 1966]. Il n'est donc pas surprenant que le développement rural soit un élément clé de la politique gouvernementale de développement économique du Nigeria.

Comme en témoigne l'appui qu'il donne depuis plusieurs années à un certain nombre d'instituts de recherches agricoles, le Gouvernement nigérian est conscient de l'importance que revêt l'accroissement de la production agricole. Les travaux de recherche sur les problèmes agricoles ont été entrepris dans le nord du Nigeria en 1924 par des experts techniques rattachés au Département de l'agriculture. En 1957, ces travaux ont été confiés à la Division de recherches et de spécialisations du Ministère de l'agriculture de l'ancienne région du nord du Nigeria. L'Institut de recherches agricoles et des services spéciaux (IAR) a été fondé en octobre 1962, lors du rattachement de cette division à l'Ahmadu Bello University (ABU).

Le mandat de recherche de l'Institut couvre essentiellement les Etats du nord du pays. Les priorités de l'Institut sont déterminées par un processus d'interaction entre les représentants du gouvernement et les experts de l'IAR

lui-même. Toutefois, c'est le gouvernement qui est en dernier ressort responsable de l'établissement de ces priorités. Depuis toujours, les disciplines techniques dominent les travaux de l'Institut. Toutefois, la Fondation Ford a octroyé en 1964 à l'ABU un don important pour encourager l'exécution de recherches dans le domaine des sciences sociales. Un des principaux objectifs de ce don était de faciliter la mise au point d'une méthode interdisciplinaire de solutions des problèmes auxquels se heurtaient les régions rurales. Ultérieurement, à mesure que le programme s'est développé, l'ABU s'est progressivement chargée de son financement et a même incorporé dans le budget fondamental de l'IAR¹ des postes pour spécialistes des sciences sociales.

Dans l'élaboration du programme de recherche qui a été entrepris par les spécialistes des sciences sociales de l'IAR, deux grands principes ont été pris en considération [Norman, 1974a]. En premier lieu, les programmes de développement rural dans les Etats du nord du Nigeria ont en général mis l'accent sur le travail avec le cultivateur dans son cadre traditionnel plutôt que de l'envoyer participer à des projets d'irrigation, de colonisation des terres, etc. La participation volontaire des cultivateurs au processus de développement et les travaux qui se déroulaient en grande partie dans le cadre traditionnel nécessitaient des recherches visant à comprendre les problèmes et les contraintes des cultivateurs au niveau des villages. Ces données peuvent faciliter la

¹ Les organisations dans le cadre desquelles ces spécialistes travaillaient étaient initialement le service de recherches sur l'économie rurale et, plus tard, le Département d'économie agraire et de sociologie rurale. Les disciplines qui y étaient au début représentées comprenaient la sociologie rurale, l'économie agraire et la géographie, laquelle fut remplacée plus tard par la vulgarisation agricole. Le service susmentionné a également facilité l'exécution de recherches analogues à celles qui étaient réalisées dans d'autres parties de l'ABU en dehors du Département de l'économie agraire et de la sociologie rurale.

mise au point de meilleures techniques dont les cultivateurs tireront parti. En second lieu, le programme devait être à une orientation micro-économique plutôt que macro-économique. Plusieurs raisons en expliquaient ce principe : (a) le manque de données précises au niveau micro-économique (village) dans les Etats du nord du pays; (b) le travail de chercheurs techniques et de spécialistes de la vulgarisation de l'IAR pouvait être complété par des recherches au niveau micro-économique de spécialistes des sciences sociales; et (c) l'expertise macro-économique avaient déjà lieu dans d'autres universités et institutions de recherche nigérianes.

A la lumière de ces considérations, le programme de recherche en sciences sociales qui en a découlé se composaient de quatre phases [Norman et Simmons, 1973] :

1. La phase positive, où l'on détermine ce que font les cultivateurs,
2. La phase d'essai des hypothèses, où l'on détermine le pourquoi de l'action des cultivateurs,
3. La phase normative, où l'on détermine ce que devrait faire les cultivateurs¹,
4. La phase politique, où l'on détermine comment introduire les changements suggérés. Cette phase peut également faire intervenir la prise en compte de la deuxième phase pour déterminer si la politique suggérée va à l'encontre des raisons qu'ont les cultivateurs de faire ce qu'ils font d'une manière traditionnelle.

¹ La troisième phase suppose une interaction entre l'agence chargée d'introduire le changement et le cultivateur.

Les première et deuxième phases portaient essentiellement sur des études de villages et étaient appelées études de base. Plus tard, l'accent a été mis sur les études de réforme qui s'intéressaient particulièrement aux troisième et quatrième phases. Ces études ont été articulées en évaluant la valeur potentielle des procédés techniques mis au point, évaluant des programmes destinés à encourager la réforme et en expérimentant plusieurs stratégies de développement sur une petite échelle.

Pour mener à bien un tel programme de recherche, il est indispensable d'avoir une coopération entre les diverses disciplines. L'utilité de cette coopération entre plusieurs sciences sociales est depuis longtemps reconnue. Toutefois, c'est depuis quelques années seulement que l'on est conscient de l'utilité d'une coopération entre les sciences sociales et les sciences techniques. Il y a eu coopération entre les différentes disciplines des sciences sociales pendant les deux premières phases des recherches; la coopération entre les disciplines sociales et techniques devenait plus courante au cours des troisième et quatrième phases. Ces dernières ont également été les témoins d'une coopération marquée avec les organismes publics.

1.2 Portée du document

Le présent document fait rapport sur les résultats d'une petite partie seulement du programme total de recherche entrepris par les spécialistes des sciences sociales à l'IAR et à l'ABU. Bien qu'il soit axé sur une étude du pays Haoussa, il faut savoir que cette région est écologiquement similaire à des régions d'autres pays d'Afrique de l'Ouest, du Sénégal au Cameroun. C'est pourquoi il est prévu qu'au moyen d'ajustements relativement modestes, l'approche méthodologique utilisée dans l'exécution des études et les résultats empiriques

en découlant pourraient être dans une certaine mesure applicables à d'autres pays de la même zone écologique de cette Afrique.

Les principaux objectifs du document sont les suivants :

1. Faire une analyse comparative des principes économiques de la petite agriculture dans trois régions du pays Haoussa, c'est-à-dire Sokoto, Zaria et Bauchi.
2. Evaluer la rentabilité et le bien-fondé de trois ensembles techniques améliorées (coton, sorgho et maïs) pour de petits cultivateurs de la zone de Daudawa au nord-ouest de Zaria.
3. Analyser les implications des résultats obtenus pour les chercheurs et les responsables politiques du pays Haoussa et des pays sahéliens possédant une base écologique similaire.

1.3 Système agricole

Un système agricole se compose de quatre facteurs de production, à savoir la terre, le travail, le capital et la gestion, qui sont appliqués à un ou plusieurs de trois types de production (agriculture, élevage et activités hors-exploitation) pour produire des biens et un revenu. Le fonctionnement du système agricole requiert qu'un certain nombre de décisions interdépendantes soient prises au sujet des quantités, des qualités et des coefficients de facteurs à utiliser ainsi qu'au sujet des quantités et des dosages souhaités de produits. Ces décisions sont subordonnées à l'environnement dans lequel le cultivateur travaille. Cet environnement peut être divisé en deux parties /Norman, 1976b; Institut d'Economie Rurale, 1976/ : les facteurs techniques et les facteurs humains. Les premiers se réfèrent à l'environnement naturel et à ses conditions - bénéfiques ou nuisibles - qui définissent le potentiel physique du système. Les seconds déterminent la façon dont les facteurs

techniques seront utilisés et modifiés en vue de mettre en oeuvre le système agricole réel.

1.3.1 Facteurs techniques

Les facteurs techniques comprennent à la fois les facteurs physiques de l'environnement - eau, sol, rayons solaires, température, etc., - et les facteurs biologiques - physiologie agricole et animale, maladies, invasion d'insectes, etc. Les experts techniques mettent au point des procédés dont l'objet est d'améliorer le potentiel du système agricole. Citons à titre d'exemple les études sur l'irrigation qui ont pour but de remédier à la pénurie d'eau ou de lutter contre la sécheresse, l'épandage des engrais pour améliorer la qualité du sol et la création de nouvelles variétés de plantes qui croissent rapidement et offrent une plus grande résistance à la maladie.

1.3.2 Facteurs humains

Depuis toujours, les recherches agricoles n'accordent guère d'attention à ces facteurs. Il est néanmoins admis que le caractère inapproprié de la majeure partie des procédés techniques améliorés est en grande partie attribuable à l'ignorance de l'impact qu'a la technologie sur les facteurs humains. Ces derniers peuvent être considérés d'un point de vue exogène et endogène.

Les facteurs exogènes qui influent sur l'élément humain comprennent d'abord l'environnement social général. Ces facteurs échappent en grande partie à l'influence ou au contrôle du cultivateur mais ils influencent ce qu'ils peuvent faire. Le premier de ces facteurs est la structure communautaire, la façon dont la société est organisée au niveau du village. Il se développe d'une manière très particulière au sein de chaque collectivité. A un niveau plus ample se trouvent les facteurs de l'infrastructure qui influent sur les intrants et les extrants. Dans les pays en développement, les facteurs exogènes

sont liés à l'Etat et en subissent l'influence. L'Etat peut par exemple modifier les facteurs de production en recueillant les opinions des cultivateurs, par l'intermédiaire notamment de ses vulgarisateurs. Il peut fournir aux cultivateurs les moyens d'acheter des procédés techniques améliorés avec un programme de crédit. Enfin, l'Etat peut garantir une meilleure distribution des facteurs de production lorsque besoin y est et lorsqu'il veut obtenir dans la mesure requise les résultats souhaités.

Ces facteurs exogènes ou facteurs d'infrastructure touchent non seulement l'intrant mais aussi le produit du système agricole. Le domaine dans lequel le gouvernement peut manifestement jouer un très grand rôle dont l'ampleur varie est celui de la commercialisation et de la fixation des prix. Le gouvernement peut en effet contrôler les prix directement par l'intermédiaire des offices de commercialisation qui les fixent et indirectement influencer sur l'ampleur du marché en améliorant les routes, les réseaux de transport, etc.

Enfin, parmi les facteurs exogènes qui influencent l'élément humain figurent des considérations d'ordre géographique. L'emplacement du village influera sur l'écoulement de ces produits vers le marché et les possibilités d'emploi hors-exploitation de ses habitants. La densité de la population aura une influence sur la taille des exploitations et, partant, sur le type de techniques améliorées qui leur seront appropriées.

En dehors des facteurs exogènes que nous venons d'examiner, il y a des facteurs endogènes qui sont directement associés au cultivateur en tant que décideur. Chaque ménage agricole a, à un certain degré quantitatif et qualitatif, accès aux quatre facteurs essentiels de production du système agricole: la terre, le travail, le capital et la gestion. Le cultivateur doit décider de la façon dont il utilisera ses facteurs et les facteurs de production exogènes et gouvernementaux pour améliorer sa production. Sous réserve de ses contraintes

et aptitudes, le cultivateur alloue ses intrants au type de système agricole qu'il souhaite posséder afin d'atteindre dans la plus grande mesure du possible son objectif.

Le présent document est fondamentalement axé sur le cultivateur, sur ce qu'il fait et sur la façon dont il prend ses décisions, en d'autres termes sur les facteurs endogènes. Les autres facteurs - conditions de l'environnement naturel, technologie améliorée, politique gouvernementale et intrant de l'Etat - définissent les limites de l'action du cultivateur même si, dans ces limites, celui-ci n'éprouve aucune difficulté à se comporter en application de ses objectifs. C'est pourquoi l'interdépendance des facteurs exogènes et endogènes doit être soigneusement examinée. Elle est en effet à la base de l'introduction de meilleurs procédés techniques qui ont un but bien précis.

Jusqu'ici, les politiques gouvernementales exécutées dans le nord du Nigeria ont favorisé l'introduction de changements modestes sur de vastes superficies plutôt que de grands changements sur de petites. Depuis toujours, les agences gouvernementales fournissent les services de soutien requis en matière d'intrant comme la vulgarisation, la distribution des facteurs de production et les programmes de crédit. Les intrants améliorés, en particulier les engrais, ont été subventionnés alors que la commercialisation des cultures de rente était contrôlée par les offices de commercialisation. Ces dernières années, la fonction de taxation inhérente aux politiques de fixation des prix des cultures de rente a été supprimée cependant qu'est en marche un mouvement progressif vers la fixation de prix minimums pour les cultures vivrières. Récemment, on a assisté à la mise en place de projets de développement agricole intégrés que finance la BIRD dans des régions spécifiques où le niveau des services de soutien est beaucoup plus élevé que dans le passé.

1.4 Description du pays Haoussa

Pays Haoussa est le nom donné à la région où vivent essentiellement les habitants d'origine Haoussa et Fulani. Cette région couvre près de 30 pour cent du Nigeria, à savoir 274.000 kilomètres carrés [Ministère du Plan économique, 1966]. Elle est populaire au nord du Niger et à l'ouest de la République du Bénin alors que ses frontières sud et est correspondent grosso modo à 10 degrés de latitude nord et 9 degrés de longitude est.

1.4.1 Environnement technique

Il y a en pays Haoussa deux grandes zones écologiques. Ce sont la zone écologique de la Guinée du Nord qui se trouve dans la partie sud de la région et la zone écologique soudanaise dans la partie nord [Keay, 1959].¹ Ces deux zones ont un certain nombre de caractéristiques qui influent profondément sur l'agriculture qui y est pratiquée. La zone écologique de la Guinée nord est dominée par un sous-sol d'origine granitique. Dans la région soudanaise, les roches tendent à être fondamentalement d'origine sédimentaire. Dans le sud, on trouve fréquemment des sols ferrugineux lavés alors qu'au nord et au nord-ouest, les changements qui se sont opérés dans les roches sous-jacentes ont abouti à des sols plus sablonneux qui contiennent donc une fraction plus faible de limon et d'argile. Le terrain est généralement ondulant encore que le sud-est de la région tend à être à une hauteur plus élevée (460 à 920 mètres), descendant au nord et au nord-ouest vers le bassin du fleuve Sokoto. Le paysage est de temps

¹ La zone écologique sub-soudanaise qui a été identifiée par Clayton [1957] a, aux effets du présent document, été incluse dans la zone de la Guinée nord. En fait, ses précipitations sont plus similaires à celles de la zone soudanaise alors que la durée de la saison des pluies est analogue à celle de la zone de la Guinée nord [Klinkenberg, 1975]. Par conséquent, c'est plutôt une zone transitoire.

à autre interrompu par des plateaux et des fractures latéritiques qui peuvent monter jusqu'à 60 mètres au-dessus de la surface générale. De plus, quelques petits cours d'eau, assortis parfois de larges vallées, découpent le territoire, en particulier au nord et au nord-ouest. Dans ces vallées, on trouve des sols hydromorphiques d'argile qui sont mal drainés. Le nombre de ces sols qui sont cultivables pendant la saison sèche est néanmoins très limité.

Les températures qui règnent dans la région sont plus ou moins homogènes encore que la pluviosité fasse l'objet de certaines caractéristiques très particulières. La fourchette va d'une moyenne minimum de 13 degrés centigrades par mois à Bauchi à une moyenne maximale de 40 degrés centigrades à Sokoto. Aussi, la température n'est-elle pas, à la différence des précipitations, un facteur limitatif de la croissance. La région tout entière a une saison des pluies bien nette qui atteint son point culminant en août et dont la durée varie de quatre à six mois. Toutefois, au fur et à mesure que l'on va de la zone écologique de la Guinée nord vers la zone écologique soudanaise, on distingue très nettement les caractéristiques de la quantité des pluies. La pluviosité diminue vers le nord (Tableau 1.1 et 1.2). Elle varie de 900 à 1400 millimètres dans la zone écologique de la Guinée nord et de 500 à 900 dans la zone soudanaise. La durée de la saison des pluies diminue aussi à mesure que l'on va vers le nord. Kowal et Knabe [1972] ont estimé qu'elle diminue d'un jour tous les 5,5 kilomètres que l'on se déplace vers le nord. Cette diminution se solde par une réduction correspondante de la durée de la saison de croissance au nord (Tableau 1.2). Considérables sont les variations annuelles de la quantité et de la distribution des pluies comme l'indique le Tableau 1.2. Plus préoccupante encore est l'irrégularité des pluies au début et à la fin de la saison des pluies. Le régime climatologique rigoureux en pays Haoussa, surtout pour ce qui

Tableau 1.1 CARACTERISTIQUES DES TROIS REGIONS A L'ETUDE

Région à l'étude	Emplacement	Zone écologique	Densité démographique de la province (personnes/km ²)	
			1952	1963
Sokoto	13° 01'N 5° 15'E	Soudan	30	49
Zaria	11° 11'N 7° 38'E	Guinée du Nord	18	31
Bauchi	10° 17'N 9° 49'E	Guinée du Nord ^a	13	24

Sources: Koval et Knabe [1972]; Ministère du Plan économique [1966].

^a Bauchi se trouve techniquement dans la zone sub-soudanaise.

Tableau 1.2 CLIMAT DANS LES REGIONS A L'ETUDE^a

Région à l'étude	Température mensuelle		Total précipi- tations en mm (c.v.)	cv des précipi- tations mensuel- les	Durée de la saison des pluies (Journées)	Saison de croissance		Mois où l'eau est excédentaire	Précipitations en mm (cv) pour chaque mois					
	Min.	Max.				Durée (Jour- nées)	Début		Août	Sept.	Oct.			
							Fin					Fin		
													Début	Fin
Sokoto	15,0	40,0	752 (18)	137	120	150	juin 1-10	oct. 21-30	juil.-sept.	11 (255)	42 (148)	250 (59)	134 (72)	23 (223)
Zaria	13,9	35,0	1115 (15)	115	160	190	mai 11-20	nov. 1-10	juin-sept.	37 (133)	132 (80)	281 (56)	230 (53)	36 (193)
Bauchi	12,8	36,7	1102 (19)	127	150	180	mai 21-30	nov. 1-10	juin-sept.	33 (157)	91 (90)	346 (46)	185 (56)	37 (164)

Source: Kowal et Knabe [1972]

^a Le symbole cv représente le coefficient de variation. Par début des pluies et début de la saison de croissance, on entend la première période de dix jours pendant laquelle la quantité de précipitations est égale ou supérieure à 25,4mm suivie d'une période de dix jours pendant laquelle la quantité de précipitations est au moins égale à la moitié de la demande d'évapotranspiration. La fin des pluies est censée se produire lorsque l'accumulation des eaux dans les dix centimètres supérieurs du sol est totale. Les mois d'excédent en eau sont définis comme ceux durant lesquels la pluie excède l'évapo-transpiration et l'accumulation des eaux dans le sol.

est de la courte saison de croissance et une pluviosité limitée et instable, restreint fortement le nombre des types de cultures qui peuvent être pratiquées dans la région.¹

1.4.2 Environnement humain

Les individus d'origine Haoussa et Fulani constituent 75 pour cent de la population du pays Haoussa dans le Nigeria du Nord et 28 pour cent de la population du pays [Ministère du Plan économique, 1966].² Toutefois, comme Hill [1972] l'a fait remarquer, le concept du Haoussa est un terme linguistique et non pas ethnique, se référant à ceux qui, par naissance, parlent la langue Haoussa. C'est pourquoi les individus d'un certain nombre d'origines ethniques différentes utilisent le Haoussa comme première langue, y compris bon nombre d'individus d'origine Fulani qui sont des cultivateurs sédentarisés. La domination du groupe parlant le Haoussa est illustrée par le fait que quelque 15 millions de personnes parlent cette langue dans le Nigeria du Nord et que les Haoussas représentent le groupe linguistique le plus important de l'Afrique sub-saharienne. Malgré les différences d'origine ethnique, le peuple Haoussa dans son ensemble

¹ Le climat et la géologie de la région agissent l'un sur l'autre pour produire dans la zone de la Guinée du Nord une végétation forestière du type savane. Les herbes se composent essentiellement de l'espèce Hyperthermia/Andropogon alors que les principaux arbres sont du type Isoberlinia. Dans cette région, la densité démographique varie (Tableau 1.1) et dans certaines de ces parties, l'écologie naturelle est encore visible. Toutefois, dans le nord de la zone soudanaise où la densité démographique est plus élevée, la majeure partie des terres sont constamment cultivées. Lorsqu'elle existe, la végétation naturelle comprend l'Andropogon gayanus, herbe prédominante, les espèces Combretum, Acacia et Commiphora, qui sont les arbres les plus courants.

² On trouve également des individus d'origine Haoussa au Niger alors que les Fulanis (c'est-à-dire les Fulbés et les Peuls) sont répartis aux quatre coins de l'Afrique de l'Ouest.

a un degré élevé d'uniformité culturelle, linguistique et religieuse. Il a noté que les différentes structures d'organisation socio-économique sont une fonction des modes de vie rurale et urbaine plutôt que d'une différenciation ethnique. La région possède une structure hiérarchique depuis toujours très forte qui est placée sous la direction d'un émir ou d'un sultan au niveau de l'émirat. Le pouvoir est détenu par les Fulanis, groupe qui, en 1804, est arrivé à un certain degré de domination après la jihad, ou guerre sainte. Néanmoins, le degré d'assimilation culturelle des Fulanis avec les Haoussas est élevé, ce qui a empêché la persistance de cette exclusivité ethnique [Hill, 1972/].

Les Haoussa vivent essentiellement dans les régions rurales et peuvent être classés en trois grands groupes selon leur mode de vie. Le premier est celui des Fulanis qui pratiquent à des degrés divers la transhumance [Van Raay, 1969/ et se déplacent dans toute la région avec leurs troupeaux de bovins, de caprins et d'ovins. Le deuxième est celui des magazawa, cultivateurs établis qui n'ont pas accepté la religion islamique et sont encore fondamentalement des animistes. Ils vivent d'ordinaire dans des établissements isolés et constituent une nette minorité. Il y a enfin des cultivateurs établis, aussi bien Fulanis et Haoussas, qui ont accepté la foi islamique et vivent dans des établissements noyautés. Ils représentent la majeure partie du peuple Haoussa. Le présent document mettra l'accent sur ces cultivateurs, en particulier pour ce qui est de leurs pratiques agricoles.

2. METHODOLOGIE DES ETUDES DE VILLAGE

2.1 Sélection des régions et des villages

Les données qu'analyse le présent document ont été rassemblées dans trois différentes régions du pays Haoussa où se trouvent les villes de Sokoto, Zaria et Bauchi. Comme nous l'avons souligné précédemment, ces trois régions sont culturellement plus ou moins homogènes. Toutefois, deux caractéristiques géographiques les distinguent (Tableaux 1.1 et 1.2) : Sokoto a en effet une pluviosité plus faible ainsi qu'une saison des pluies plus courte. Sa densité démographique est élevée alors qu'elle est très faible à Bauchi.

Dans chaque région, trois villages ont été choisis à propos et un gros effort a été fait pour s'assurer que ces villages étaient représentatifs d'autres de la même région. Bien qu'il soit difficile de choisir des villages représentatifs, nous sommes d'avis que ce processus est plus simple lorsque la main-d'oeuvre manuelle est la principale source d'énergie. Dans cette situation, très limitée est la possibilité d'amples fluctuations de moyens de production et de combinaisons de produits [Clayton, 1964].

Deux des principaux critères utilisés dans le choix des villages considérés ont été les suivants :

1. Les villages doivent avoir une facilité d'accès à la principale ville de la région différente. Ce critère supposait également que les villages avaient une densité démographique différente puisque dans toutes les régions, la densité démographique était positivement liée à la facilité d'accès à la principale ville. A la base même de l'adoption de ce critère figurait la théorie de l'anneau concentré de von Thünen, reformulée plus tard par Schultz [1951]. Cette version plus perfectionnée qui tient compte à la fois des marchés de facteur et de produit suppose que le revenu des cultivateurs aura tendance à

Tableau 2.1 CARACTERISTIQUES DES VILLAGES COMPRIS DANS LES
ETUDES REALISEES SUR LES TROIS REGIONS

Région à l'étude	Village	Hectares/ Résident ^a	Pourcentage de terres en jachère	Pourcentage de terres Fadama	Nombre de terres arables potentielles ^b	Clé ^c	Taille de l'échantillon	Pourcentage d'échantil- lonnage	Année considérée
Sokoto	Takatuku	0,58	5,2	2,8	1	EP	31	23,9	avril 1967
	Kauru Kimba	0,49	1,0	38,8	1	FI	31	16,0	à
	Gidan Karma	1,16	3,7	2,0	2	EE	38	32,2	mars 1968
Zaria	Hanwa	0,27	2,5	5,5	2	IP	38	43,2	avril 1966
	Doka	0,52	26,8	12,2	3	II	44	28,8	à
	Dan Mahawayi	0,76	21,2	8,4	4	IE	42	38,5	mars 1967
Bauchi	Bishi	0,60	17,6	0,0	5	BP	40	37,0	avril 1967
	Nasarawa	0,47	28,0	16,2	5	BI	37	39,0	à
	Nabayi	1,04	48,2	0,0	6	BE	39	49,4	mars 1968

^a En raison des difficultés rencontrées dans la définition des limites de village et dans la mesure de la superficie considérée, ces chiffres représentent les hectares de terres agricoles par résident. On trouvera à la Figure 2.1 un exemple de l'exploitation agricole autour d'un des villages (Gidan Karma).

^b C'est là une classification subjective des terres dans les territoires villageois où n'existent pas actuellement de terres cultivées ou en jachère mais qui pourraient être cultivées: 1 est synonyme d'une disponibilité très basse alors que 6 l'est d'une grande quantité de brousse qui pourrait être éventuellement cultivée.

^c Pour faciliter la description dans le texte, on a donné à chaque village deux lettres; la première fait état de la densité démographique (élevée, intermédiaire ou basse) tandis que la seconde représente l'emplacement par rapport à la principale ville de la région (proche, intermédiaire ou éloigné).



être plus élevé près des agglomérations urbaines du fait de la plus grande efficacité des marchés susmentionnés.¹

2. Dans chaque région, le village qui représentait un degré intermédiaire d'accès à la principale ville devait posséder une quantité relativement plus élevée de terres qui pouvaient être cultivées pendant la saison des pluies (c'est-à-dire de basses terres). L'objet du choix de ce village était de choisir les différences qui marquent les systèmes agricoles lorsqu'il est possible de prolonger la campagne agricole pendant la longue saison sèche.

On trouvera au Tableau 2.1 les villages choisis dans chaque région ainsi que certaines de leurs caractéristiques.

En dehors des études réalisées dans les trois régions susmentionnées, on a fait une analyse du bien-fondé de trois ensembles techniques améliorées dans le village de Daudawa (11°38'N, 7°9'E), situé à près de 80 kilomètres de Zaria.²

2.2 Sélection de familles agricoles

La prédominance du système familial complexe dans la région a fait de la définition d'une unité familiale fixe un problème important.³ Par famille agricole on entend une unité dont la composition est la même pendant toute l'année et dont les unités de consommation et de travail sont autant que

¹ D'autres critères utilisés dans le choix de villages appropriés sont examinés plus en détails dans un autre document [Norman, 1973].

² L'ensemble technique amélioré pour le coton a également été expérimenté en quatre autres endroits de la région de Zaria [Norman, Hayward et Hallam, 1974]. Toutefois, le présent document met essentiellement l'accent sur les résultats obtenus à Daudawa où, en dehors du coton, des ensembles techniques améliorés ont été expérimentés pour le sorgho et le maïs.

³ Hill [1972] et d'autres ont documenté le fait que l'unité familiale peut avoir une composition différente d'une saison à l'autre.

possible synonymes. Enfin, nous considérons comme une famille "ceux qui mangent au même pot".¹

Les travaux sur le terrain dans chacun des villages ont commencé par un recensement de leurs habitants. Du cadre des familles agricoles qui en a résulté, on a choisi au hasard un échantillon qui a fait l'objet d'une étude approfondie. Dans les villages, la taille des échantillons a varié entre 31 et 44 familles (Tableau 2.1).²

2.3 Méthode de rassemblement des données

Dans le rassemblement des données au niveau de l'exploitation, on a utilisé plusieurs méthodes. Les caractéristiques des variables ont déterminé qu'il fallait recourir à un entretien ou à une mesure directe. Dans le cas du premier, les caractéristiques ont également déterminé s'il convenait d'employer un questionnaire structuré ou non structuré et si les données devaient être compilées à des intervalles fréquents ou non.

On trouvera dans d'autres documents une analyse plus détaillée de la méthode utilisée, des questionnaires employés et des nombreux problèmes

¹ En Haussa, cela est interprété comme "sunu ci daga tukunya daya". En fait, cette définition est identique à celle qu'a adoptée le Bureau fédéral de la statistique dans les études d'échantillonnage agricole. Bien qu'il ne soit pas idéal, elle est la meilleure que l'on pouvait utiliser dans la pratique. Les termes "pot", "famille" et "ménage" sont considérés comme synonymes dans le document.

² Les tailles traduisent le nombre des états sur lesquels l'analyse a été fondée. Elles ne traduisent pas ceux qui n'étaient pas complets (un très petit nombre l'était) ou ceux qui avaient été rejetés pendant l'étape analytique du fait des incohérences constatées dans les données (problème plus courant). La taille de l'échantillon choisi dans chaque village était fondée sur le nombre des familles agricoles dont pouvaient s'occuper deux recenseurs ainsi que sur la notion d'après laquelle un degré statistique raisonnable de précision pouvait être obtenu pour la plupart des variables si on limitait la taille des échantillons de 30 à 50 [Zarkovich, 1966].

rencontrés dans le rassemblement des données [Norman, 1967-72, 1973, 1977b; Kearl, 1976]. En règle générale, l'accent a été mis sur la mesure directe, un questionnaire structuré et un entretien deux fois par semaine avec chaque famille agricole.¹ Des données quotidiennes détaillées ont été rassemblées sur les moyens de production (travail, terre, semences, engrais, outils et animaux), la production, la commercialisation et les activités agricoles des membres de la famille, etc. Les méthodes de mesure directe ont été employées pour compiler des données sur la surface cultivée et le rendement des cultures. En d'autres termes, on a rassemblé des données sur les aspects du système d'agriculture.

Les cultivateurs inclus dans les études sur l'ensemble technique amélioré mis en oeuvre à Daudawa avaient tous manifesté un intérêt pour les programmes d'utilisation de nouveaux procédés techniques. Aussi, l'échantillon des familles agricoles qui ont été interviewés pourrait être considéré comme axé sur les cultivateurs les meilleurs. Néanmoins, les différences marquées d'attitude et de performance des cultivateurs ayant adopté ces procédés semblent montrer que la sélection des cultivateurs n'a pas fait l'objet d'une partialité

¹ Il ne faut pas supposer que la méthode utilisée était la meilleure. Nous croyons qu'il serait bon d'y apporter certains changements pour les études futures. La prise en compte des problèmes soulevés par la réduction des erreurs d'échantillonnage ou des erreurs de mesure ainsi que des différences fondamentales entre les types continus de données, enregistrés ou non, nous amènent à recommander deux niveaux d'échantillon. Le premier consisterait à prélever un échantillon relativement grand qui serait axé sur la réduction au maximum des erreurs d'échantillonnage et le rassemblement de types bien précis de données en un seul point alors que le second serait beaucoup plus petit, chercherait à minimiser les erreurs de mesure et s'efforcerait de rassembler des types continus de données non enregistrées. Cette dernière méthode a été utilisée par Matlon [1979] dans sa récente étude sur une partie du pays Haoussa.

sérieuse [Beeden, Norman, Pryor, Kroeker, Haus, et Huizinga, 1976].¹ Les études réalisées à Daudawa ont fait intervenir la collecte de données sur des champs où l'ensemble technique amélioré a été utilisé. Des données ont également été collectées sur d'autres champs où le cultivateur utilisait ses propres méthode et technique de culture (Tableau 2.2). Les cultivateurs ont été informés de la date approximative à laquelle il leur fallait procéder aux différentes opérations sur les parcelles améliorées et des moyens de production améliorés leur ont été fournis à crédit. Etant donné que tous les travaux étaient entrepris par l'intéressé, celui-ci n'a pas toujours suivi le calendrier d'exécution que lui avait recommandé l'agent de vulgarisation. Le personnel d'encadrement et les facteurs de production requis pour mener à bien le projet ont été fournis par le gouvernement de l'Etat de Kaduna.

2.4 Canevas du document

Du fait de la complexité des systèmes d'exploitation agricole, nombreux ont été les problèmes d'ordre analytique.² Pour que les résultats des études des trois régions puissent être présentés de manière ordonnée, nous avons utilisé

¹ En fait, on croit que la principale raison pour laquelle la plupart des agriculteurs souhaitent participer au projet était d'accéder aux moyens de production améliorés mis à leur disposition par les ensembles technologiques. Les années pendant lesquelles ces ensembles ont été expérimentés, le circuit de distribution des moyens de production a été légèrement inadéquat, en particulier pour ce qui est des engrais. C'est pourquoi il est probable que le désir de participer au projet n'est pas seulement limité aux cultivateurs les plus progressistes de la société. Nous n'ignorons pas que la méthode utilisée peut être à juste titre critiquée et nous préconisons qu'il soit fait recours dans de futures études de nature similaire à une méthode d'échantillonnage plus souple.

² Les problèmes méthodologiques rencontrés dans l'analyse des données sont examinés plus en détail par Norman, 1967-72, 1973; Norman, Fine, Goddard, Pryor, et Kroeker, 1976.

Tableau 2.2 ENSEMBLES TECHNIQUES AMELIOREES MISES EN OEUVRE DANS

LE VILLAGE DE DAUDAWA, 1971-1974^a

Type d'ensemble	1971		1972		1973		1974	
	Hectares	Nombre de cultivateurs	Hectares	Nombre de cultivateurs	Hectares	Nombre de cultivateurs	Hectares	Nombre de cultivateurs
Mais: amélioré	-	-	-	-	8,2	19	8,8	20
Sorgho: amélioré	-	-	-	-	18,9	19	22,0	12
indigène	-	-	-	-	15,9	24	20,3	9
Coton: amélioré	12,9	5	26,0	13	27,4	19	27,9	23
intermédiaire	45,7	21	22,0	11	12,4	8	22,4	12

^a La majeure partie de l'analyse que contient la Section 5 est uniquement fondée sur les résultats obtenus pour 1973 et 1974.

le format ci-après :

1. Tour d'horizon de l'agriculture dans la région Haoussa.
2. Evaluation des différences qui caractérisent l'agriculture traditionnelle dans les trois régions à l'étude.
3. Bref résumé de l'influence de la performance des familles agricoles¹ de l'emplacement du village, du type de terres cultivées, du bétail et de la structure familiale.

Pour simplifier autant que possible la présentation des résultats, nous avons utilisé un système de pondération où chaque village a été pondéré de la même façon en fonction des rapports susmentionnés. Pour ce qui est de l'évaluation du bien-fondé des ensembles techniques améliorés, le problème analytique a été beaucoup plus simple à résoudre. En dehors des échantillons beaucoup plus petits (Tableau 2.2), les données compilées et analysées n'ont fait intervenir qu'une comparaison de l'ensemble technique amélioré aux méthodes indigènes pour la même culture. En d'autres termes, on n'a pas essayé d'analyser le système d'exploitation tout entier.

¹ Matlon [1979] et Hill [1968] ont insisté sur la nature hétérogène des familles agricoles ainsi que sur les dangers éventuels que pouvait faire courir l'emploi de chiffres moyens plutôt que de distributions. Bien que la ventilation comprise dans la présente section suppose une certaine décomposition des aggrégats, il ne nous est pas possible, faute d'espace, de nous lancer dans une analyse détaillée de ceux-ci ou de procéder à un examen approfondi de la répartition des ressources et des revenus. D'autres documents en discutant dans une certaine mesure [Norman 1967-72; Goddard, Fine et Norman, 1971; et Norman, Fine, Goddard, Pryor et Kroeker, 1976c]. Malheureusement, cette question distributive n'a pas reçu plus d'attention pendant la phase de collecte des données et ce, d'autant plus que les récents travaux de Palmer-Jones semblent montrer que cela pourrait devenir une question de plus en plus importante. Voir également Norman, Ouedraogo et Newman, 1979.

3. PROFIL DESCRIPTIF DE L'AGRICULTURE TRADITIONNELLE EN PAYS HAOUSSA

La présente section décrit les grandes lignes de l'agriculture dans les trois régions à l'étude du pays Haoussa. Elle commence par une étude de la disponibilité et de l'emploi des ressources pour faire ensuite une analyse de la production et du revenu. Il s'en dégage un profil d'une agriculture qui, à la fin des années soixante, était encore fondée dans une large mesure sur les méthodes traditionnelles.

3.1 Terre

Le régime foncier en pays Haoussa a deux ancêtres - tous deux se retrouvent dans le concept africain traditionnel du bien communal et dans le droit foncier islamique qui reconnaît le bien individuel [Goddard, 1972]. A l'heure actuelle, les individus ont l'usufruit de la terre au sein de la collectivité où ils résident [Abalu et Ogungbile, 1976]. Cela suppose que la collectivité est encore dans une large mesure propriétaire des terres et que l'individu résidant dans cette collectivité n'a pas le droit d'aliéner la terre qu'il possède. Goddard [1972] a identifié quatre facteurs susceptibles d'aboutir à un emploi inefficace des terres dans un tel système. Ce sont les suivants :

1. L'absence d'un titre foncier sûr peut décourager les cultivateurs d'investir à long terme pour améliorer leurs terres. De plus, le régime communal suppose que l'individu n'a pas le droit d'hypothéquer ou de vendre la terre sans l'assentiment d'autres membres.
2. La mobilité géographique des cultivateurs est entravée, ce qui se solde par une distribution très inégale des terres entre les régions.
3. Les pressions démographiques aboutissent à une subdivision progressive de l'exploitation de chaque groupe de propriétés agricoles. C'est pourquoi

les exploitations tendent à devenir de plus en plus petites dans le temps, ce qui, parallèlement à l'absence de meilleures techniques dans certaines régions provoque une diminution du niveau de vie [Oluwasanmi, 1966/].

4. En cas d'héritage, les terres familiales sont morcelées. Dans les régions à l'étude, 76 pour cent en moyenne des terres sont détenues par ce système de transfert (Tableau 3.1).¹ Le principal effet de ce système de transfert des terres a été un morcellement accru des exploitations (voir par exemple la Figure 3.1 de Gidan Karma). L'exploitation familiale moyenne de 3,9 hectares comprend plus de six champs différents.²

Dans l'agriculture traditionnelle, le morcellement des terres présente plusieurs avantages qui tournent tous autour de la notion de plus grande équité - par exemple, dans la répartition des terres de sol différent, la réduction au maximum de l'effet des microvariations pluviométriques, surtout au début et à la fin de la saison des pluies, et dans la réduction au maximum des inconvénients de l'emplacement des champs puisque la plupart des familles vivent en établissements noyautés. Le morcellement excessif des terres dans l'agriculture traditionnelle a pour principal inconvénient qu'il oblige les cultivateurs à consacrer beaucoup trop de temps à se rendre à pied entre sa résidence et les différents champs.³ Toutefois, Goddard [1972/ a constaté dans les régions plus

¹ De plus, les tableaux de la présente section renferment des données pour chaque région à l'étude. Néanmoins, on trouvera à la Section 4 seulement une analyse des différences qui les caractérisent.

² Par exploitation on entend la somme des hectares dont la famille agricole avait l'usufruit pendant l'année considérée. Par champ, on entend un morceau unitaire de terre que cultive une unité familiale.

³ Cleave [1974/ a signalé que dans certaines parties de l'Afrique, les cultivateurs consacrent près de 30 pour cent de leur temps à se rendre à pied aux champs et à en revenir.

Tableau 3.1 CARACTERISTIQUES DU REGIME FONCIER
DANS LES TROIS REGIONS A L'ETUDE^a

	Région à l'étude			Moyenne globale
	Sokoto	Zaria	Bauchi	
Détails de l'exploitation en hectares ^b :				
Taille de l'exploitation				
Gona	3,9 (3,3)	3,9 (16,8)	3,9 (31,3)	3,9 (17,1)
Fadama	3,5 (2,8)	3,5 (16,9)	3,7 (30,6)	3,6 (16,8)
	0,4 (101)	0,4 (18,3)	0,2 (42,7)	0,3 (23,7)
20/80 points de percentile de la taille de l'exploitation ^c	2,3/6,1	1,7/5,2	1,6/5,5	1,9/5,6
Nombre moyen de champs	5,8	6,2	6,8	6,3
Régime foncier:				
Terres héritées (%)	70,1	64,9	92,3	75,8
Indice de mobilité des terres ^d	2,64	2,41	2,84	2,63

^a Dans l'analyse comparative, outre les Tableaux 3.4, 3.8, 3.9, 3.10, 3.12, 3.13, 3.14, 4.1 et A.4, chaque village est pondéré sur un pied d'égalité dans la moyenne pour chaque région et dans la moyenne globale. La taille des échantillons pour chaque village est donnée au Tableau 2.1.

^b Les chiffres entre parenthèses représentent le pourcentage des terres en jachère.

^c En d'autres termes, 20 pour cent des exploitations sont inférieures au premier chiffre et 20 pour cent supérieurs au second.

^d La méthode utilisée pour calculer l'indice est décrite dans un autre document/Norman, 1967-72/. La valeur de l'indice peut varier de 1 à 3. Une valeur basse suppose une prépondérance de types de régime foncier plus mobiles (c'est-à-dire achat, location, bail, etc.)

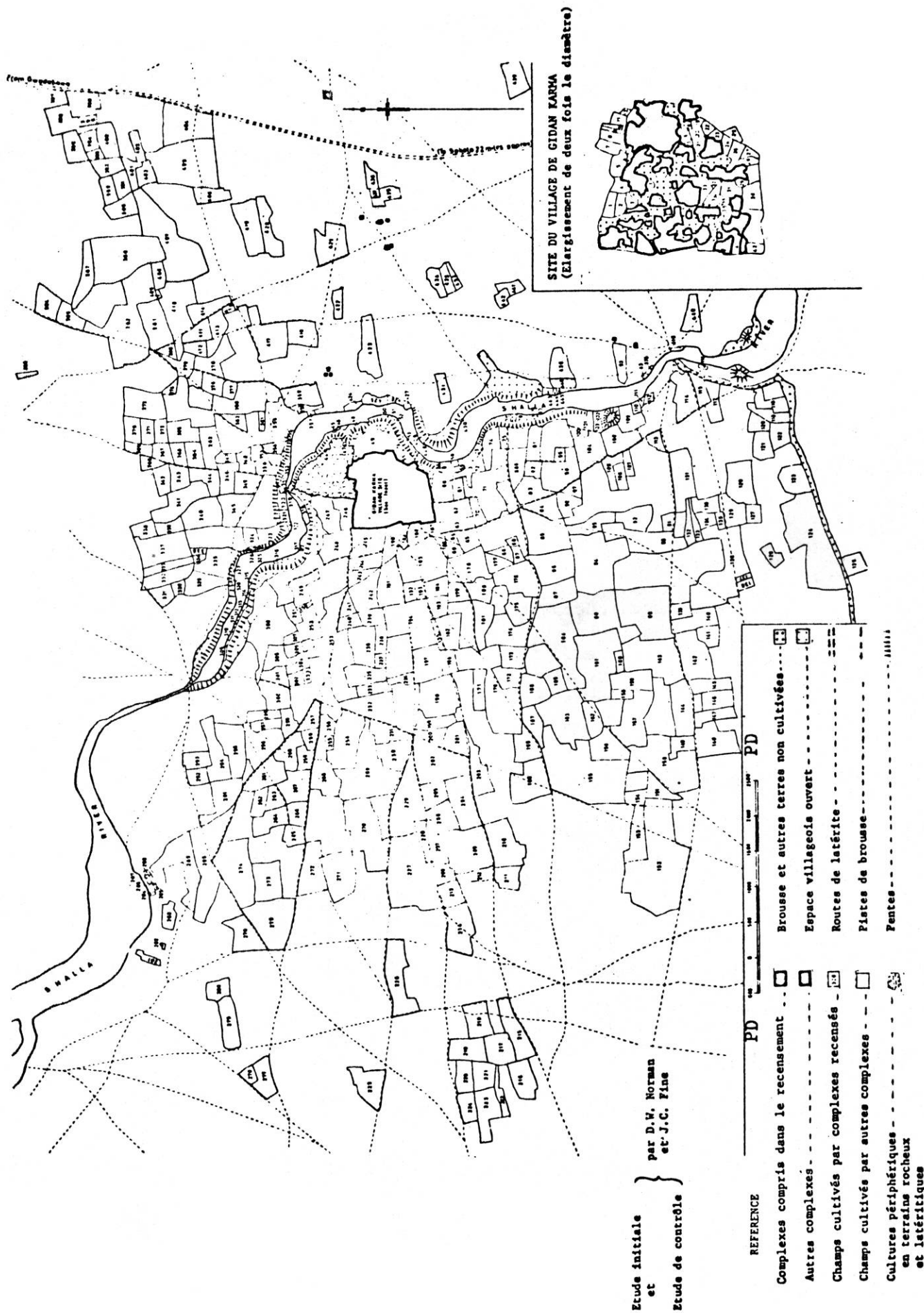


Figure 3.1 Village de Gidan Karma, district de Kware, province de Sokoto,
Limites de champs avec numéros de série

peuplées où le morcellement excessif devient un problème que les grands cultivateurs procèdent à un remembrement de leurs terres par le jeu de différentes transactions comme l'échange, la vente ou l'achat. Le morcellement peut soulever des problèmes lorsque certains types de systèmes modernes d'agriculture sont introduits. Mentionnons à titre d'exemple les mesures d'amélioration et de conservation qui peuvent être rendues plus difficiles en raison du besoin de coopération entre voisins sans oublier que les petits champs peuvent empêcher l'introduction d'une mécanisation.¹

Cette description du régime foncier en vigueur supposerait que les terres sont distribuées plus ou moins équitablement au sein des villages. Toutefois, on a constaté l'existence d'une inégalité plus prononcée qu'on ne l'avait prévu mais beaucoup moins marquée que dans certaines sociétés. La valeur moyenne du coefficient Gini pour les neuf villages variait entre 0,20 et 0,56 (Tableau A.1). Cependant, lorsqu'on a pris en considération les terres cultivées seulement, ce coefficient est tombé à une fourchette oscillant entre 0,20 et 0,49, ce qui faisait ressortir une distribution plus équitable des terres. Dans toute la région, 17 pour cent des terres étaient d'ordinaire en jachère.

Il y a deux grands types de terres. D'une part, les hauts plateaux (gona) où est pratiquée une culture dont la valeur par unité de superficie cultivée est relativement basse - mil, sorgho, arachides, pois de Brésil, manioc et coton - et d'autre part les bas fonds (fadama) où est pratiquée une culture à coefficient de main-d'oeuvre plus élevée et dont la valeur par unité de superficie cultivée est relativement plus grande - canne à sucre -

¹ Cela ne veut pas dire pour autant que la mécanisation (boeufs, matériel et tracteurs) sera forcément souhaitable. Delgado [1978] a fait état de ce problème dans le cas de l'introduction d'une agriculture mixte (boeufs et matériel) en Haute-Volta. Au Sénégal, les unités d'expérimentation ont veillé à ce que les cultivateurs adoptant une agriculture mixte aient des champs d'un hectare au moins [Richard, 1978].

et, dans une moindre mesure, le riz et la calabasse.

Les hauts plateaux viennent de loin au premier rang puisqu'ils représentent 92 pour cent ou 3,6 hectares de l'exploitation moyenne (Tableau 3.1). On y pratique essentiellement les cultures associées. D'ordinaire, les hauts plateaux situés à proximité des zones résidentielles sont cultivés en permanence, la fertilité des sols étant conservée en ajoutant des engrais organiques. Loin de ces zones, les terres en jachère (un peu moins de 17 pour cent) sont plus fréquentes.

Les bas fonds peuvent être cultivées toute l'année, la nappe phréatique se trouvant à proximité de la surface. Elles font normalement l'objet d'une monoculture ou d'une culture en assolement. Logiquement, les bas fonds devraient être cultivées de manière très intensive. Toutefois, plusieurs facteurs en déterminent l'intensité. Il peut par exemple se produire une pénurie de main-d'oeuvre requise pour les cultiver à cause des possibilités d'emploi hors exploitation qui se présentent pendant la saison sèche. Il peut aussi y avoir des innovations durant la saison des pluies ou y avoir un manque de points d'écoulement. Bon nombre des cultures pratiquées sur les bas fonds sont essentiellement des cultures de rente dont la valeur par unité de poids est faible et dont le transport est, partant, onéreux. Par la suite près de 24 pour cent des bas fonds étaient en jachère (Tableau 3.1).

3.2 Travail

3.2.1 Taille et organisation de la famille

La famille moyenne se compose de six à sept personnes qui représentent quelque cinq unités de consommation (Tableau 3.2).¹ Les familles peuvent être

¹Les unités de consommation ont été fondées sur les besoins en aliments suggérés l'Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture [1967]. Les systèmes de pondération utilisés étaient les suivants: un adulte du sexe masculin (plus de 14 ans) équivaut à une unité de consommation; une adulte du sexe féminin (plus de 14 ans) équivaut à 0,73 unité de consommation; un enfant plus âgé (de 7 à 14 ans) équivaut à 0,71 unité de consommation et un enfant plus jeune (moins de 7 ans) équivaut à 0,43 unité de consommation.

divisée en deux types d'unité: une unité familiale simple ou iyali qui comprend un homme marié avec ses époux et des enfants à charge, et une famille complexe ou gandu qui comprend deux ou plusieurs adultes du sexe masculin, d'ordinaire mariés, leurs épouses et enfants.

En règle générale, les unités familiales simples se sont révélées plus fréquentes que les unités complexes. Dans les régions à l'étude, 30 pour cent en moyenne des familles agricoles étaient organisées en gandaye. Buntjer [1970] et Goddard [1969] ont noté que l'unité gandu était depuis toujours le système préféré. Une des raisons pour lesquelles ce système est en voie de diminution est que le chef de l'unité complexe détient un pouvoir considérable [Hill, 1972]. En effet, il supervise les activités agricoles sur la plupart des champs familiaux,² et il dit aux membres de la famille ce qu'ils doivent faire et la quantité de travail à exécuter. Dans le même temps, il a des obligations puisqu'il est chargé d'approvisionner en aliments la famille et de payer les impôts éventuels. D'après Buntjer, les membres de la famille sont de plus en plus enclins à s'opposer au pouvoir du chef de l'unité familiale complexe. De plus, dans cette

²Quelques champs, c'est-à-dire moins de 10 pour cent de la superficie cultivée dans la région de Zaria [Norman, 1967-72], connus sous le nom de gayauna, étaient cultivés par d'autres individus que le chef de famille.

Tableau 3.2 CARACTERISTIQUES DES FAMILLES AGRICOLES
DANS LES TROIS REGIONS A L'ETUDE

	Région à l'étude			Moyenne globale
	Sokoto	Zaria	Bauchi	
Famille				
Taille ^a	5,6 (1,5)	8,6 (2,2)	6,0 (1,6)	6,7 (1,8)
20:80 points de percentile ^b	4:7	5:11	3:8	4:9
Unités de consommation	4,1	6,2	4,4	4,9
Pourcentage de familles du type <u>iyali</u>	71,9	51,0	64,4	62,5
Terres en hectares par:				
(a) Résident	0,7	0,5	0,7	0,6
20:80 points de percentile ^b	0,4:1,1	0,2:0,8	0,3:1,0	0,3:0,9
(b) Unité de consommation	1,1	0,7	0,9	0,9
20:80 points de percentile ^b	0,6:1,4	0,4:1,0	0,4:1,3	0,4:1,3
Homme -heures par an sur l'exploita- tion familiale	1566,3	1800,0	1316,5	1560,9
Source de la main-d'oeuvre agricole en pourcentage du nombre total homme-heures				
Famille: Adultes du sexe masculin	72,4	72,2	75,2	73,3
Adultes du sexe féminin	1,1	0,3	3,3	1,6
Enfants plus âgés	8,5	8,9	9,9	9,1
Embauchée ^c : Kwadago	7,7 (3,2)	8,6 (4,3)	3,1 (5,0)	6,4 (4,2)
Jinga	3,0 (7,2)	9,1 (6,3)	1,5 (7,7)	4,5 (7,1)
Gaya	7,3 (0,9)	0,9 (1,1)	7,0 (1,3)	5,1 (1,1)

^a Les chiffres entre parenthèses représentent le nombre moyen d'adultes du sexe masculin par famille.

^b En d'autres termes, 20 pour cent des familles ont une valeur inférieure au premier chiffre et 20 pour cent supérieure au second.

^c Les chiffres entre parenthèses reflètent le taux moyen de rémunération par homme-heures à Kobo.

unité, les jeunes adultes mariés du sexe masculin ne sont pas en mesure de jouer un rôle de gestion en matière agricole. Aussi, l'unité familiale complexe semble progressivement céder la place à l'unité familiale simple.¹ Le rythme auquel cette évolution a lieu dépend de plusieurs interactions complexes telles que la quantité de terres disponibles, les débouchés d'emploi hors exploitation et le nombre de bovins détenus [Buntjer, 1970; Goddard, 1969; Norman, Pryor et Kroeker, 1976/].

3.2.2 Types de travail sur l'exploitation familiale

La main-d'oeuvre manuelle était la source d'énergie sur les exploitations des régions à l'étude. Cela contribue à expliquer la taille moyenne relativement basse des exploitations (3,9 hectares). Pour ce qui est du rapport terre/main-d'oeuvre, la moyenne était de 0,6 hectare par résident (c'est-à-dire 0,85 hectare par unité de consommation). On a constaté que la main-d'oeuvre utilisée chaque année sur l'exploitation familiale s'élevait en moyenne à 1.560 homme-heures, compte non tenu du temps mis par les agriculteurs à se rendre à pied aux champs et à en revenir (Tableau 3.2).² Quatre vingt quatre pour cent de

¹ On en examinera les implications à la Section 4.6.

² Pour faire une comparaison directe entre les différents types de main-d'oeuvre, il est nécessaire d'exprimer les jours et les heures en fonction d'un dénominateur commun (c'est-à-dire homme-jours et homme-heures respectivement). Nombreuses sont les divergences de vues que l'on retrouve dans les ouvrages portant sur les pondérations relatives à utiliser [Collinson, 1972/]. Ce problème est d'autant plus compliqué que la productivité relative du travail varie selon le type de tâche à exécuter [Hall, 1970; Cleave, 1974/]. La méthode employée ici peut être considérée comme trop simple mais elle n'atténue pas les difficultés du calcul. Les pondérations utilisées ont été les suivantes : un enfant en bas âge (moins de 7 ans) équivaut à 0,00 d'un adulte du sexe masculin; un enfant plus âgé (de 7 à 14 ans) équivaut à 0,5 pour cent d'un adulte du sexe masculin; un adulte du sexe féminin (plus de 14 ans) équivaut à 0,75 d'un adulte du sexe masculin; et un adulte du sexe masculin (plus de 14 ans) équivaut à 1 d'un adulte du sexe masculin. Le concept utilisé par Spencer et Byerlee [1977] qui estimaient que les taux de rémunération des hommes et des femmes reflétaient des degrés différents de productivité et qui employaient donc un système de pondération y afférent, était plus précis que celui auquel a recours le présent document.

la main-d'oeuvre totale utilisée sur l'exploitation familiale avaient pour origine la famille. Toutefois, les femmes y intervenaient pour moins de 2 pour cent. La main-d'oeuvre féminine sur les exploitations était limitée à des travaux spécifiques comme les semis, la séparation de l'arachide de la coque et la cueillette du coton. Le faible taux de participation des femmes à la force de travail est imputable à la pratique musulmane de l'auren Kulle ou séclusion des femmes [Smith, 1955]. Hill [1972] a constaté que cette pratique chez les femmes en pays Haoussa est plus rigoureuse que dans d'autres parties de l'Afrique de l'Ouest musulmane rurale. Les enfants contribuaient pour 11 pour cent environ à la main-d'oeuvre familiale utilisée sur l'exploitation. C'est pourquoi les adultes du sexe masculin représentent la majeure partie de la main-d'oeuvre que fournit l'unité familiale.

La main-d'oeuvre embauchée représentait 16 pour cent seulement de la main-d'oeuvre totale utilisée sur l'exploitation (Tableau 3.2). Cela est dû en grande partie au fait qu'il n'existe en pays Haoussa aucune classe d'ouvriers agricoles sans terres. De plus, comme l'agriculture est commercialisée en partie seulement, il est souvent difficile d'embaucher de la main-d'oeuvre faute d'argent. Trois catégories de main-d'oeuvre salariée sont utilisées : le kwadago, qui est payé de l'heure; le jinga, qui est payé à la tâche et le gaya qui représente la main-d'oeuvre communale. Leur rémunération peut se faire en espèces ou en nature. Toutefois, celle de la main-d'oeuvre gaya est minime et a lieu d'ordinaire en nature. Il semble que ces trois types de main-d'oeuvre salariée soient également populaires dans les régions à l'étude encore que la main-d'oeuvre gaya ait des liens plus étroits avec le cadre traditionnel et la possession de bétail [Norman, Fine, Goddard, Pryor et Kroeker, 1976]. Il est donc possible de supposer qu'au fur et à mesure où le développement prend racine dans les villages, la main-d'oeuvre gaya deviendra vraisemblablement moins

populaire. De plus, l'introduction d'une technologie perfectionnée rendra invariablement l'agriculture à coefficient de main-d'oeuvre plus élevé si la source d'énergie ne passe pas de la main-d'oeuvre manuelle à la traction animale. Au cas où persiste une pénurie de main-d'oeuvre salariée, il est vraisemblable que la main-d'oeuvre jinga deviendra plus populaire que le kwadago puisque le taux de rémunération - lorsqu'il est exprimé en homme-heure - résultant du travail jinga, était en moyenne plus élevé de 69 pour cent que le travail kwadago.

Il est probable que la famille demeurera la principale source de main-d'oeuvre agricole en pays Haoussa. Le Tableau 3.3 donne les résultats d'un modèle de régression qui montre le rapport entre la main-d'oeuvre familiale au travail sur l'exploitation de la famille et plusieurs autres variables. Comme on pouvait s'y attendre, la quantité de travail consacré à l'exploitation était directement associée à la taille de la famille (c'est-à-dire le nombre total de résidents) et au nombre d'hectares de fadama et de gona cultivés.¹ De plus, comme on pouvait également le prévoir, il y avait un rapport négatif entre la main-d'oeuvre familiale et la quantité de main-d'oeuvre salariée utilisée sur l'exploitation. Dans l'analyse initiale, on a inclus une autre variable qui reflète le temps consacré par les membres de la famille à des travaux hors exploitation. Il existait également un rapport négatif entre cette variable et la variable

¹ Il faut néanmoins faire preuve de prudence lorsqu'on interprète ces résultats et ce, du fait des relations implicites de cause à effet (les hectares cultivés pourraient être fonction de la main-d'oeuvre utilisée) et du mélange des variables de l'offre et de la demande parmi les variables indépendantes (c'est-à-dire la taille de la famille et le nombre des hectares cultivés).

Tableau 3.3 RAPPORT ENTRE LE TEMPS TRAVAILLE PAR TOUS LES MEMBRES DE LA FAMILLE ET PAR LES ADULTES DU SEXE MASCULIN DE LA FAMILLE SUR L'EXPLOITATION FAMILIALE ET D'AUTRES VARIABLES^a

Variables indépendantes	Rapport entre		
	Nombre homme-heures Familie consacré au travail sur l'exploitation familiale b	Journées travaillées par adulte du sexe masculin de la famille sur l'exploitation familiale	
Constante	52,6405	147,2285	
Taille de la famille	X ₁ 90,6812*	(9,5869)	
Nombre d'adultes du sexe masculin de la famille	X ₂		(4,0447)
Hectares cultivés			
Gona	X ₃ 157,5709*	(18,9643)	6,9533* (2,0945)
Fadama	X ₄ 483,5380*	(23,6897)	56,5856* (9,1995)
Main-d'oeuvre embauchée: Homme-heures	X ₅ -0,6148*	(0,0749)	-0,2108* (0,0465)
Homme-jours	X ₆		
Variables fictives: c			
(a) Représentant la région à l'étude			
S1 (Zaria = 1)	X ₇ 27,1919	(77,2779)	18,4388 (8,6849)
S2 (Sokoto = 1)	X ₈ -30,4405	(82,8956)	-4,1466 (9,2588)
(b) Représentant l'emplacement du village par rapport à la principale ville de la région à l'étude:			
V1 (proche du village = 1)	X ₉ 440,0466*	(82,3679)	39,6604* (9,4580)
V2 (village intermédiaire = 1)	X ₁₀ 205,2618	(90,0740)	34,9357* (10,1170)
R	0,7444*		0,4842*
Syx	571,5868		64,1518

^a Les chiffres entre parenthèses sont des erreurs standards.

^b A l'exclusion du temps que mettent les intéressés à se rendre à pied aux champs et à en revenir.

^c Les variables fictives sont incluses pour tenir compte des différences d'emplacement (entre les régions à l'étude et dans la facilité d'accès). Les différences d'emplacement peuvent englober les différences de climat, de sol, de densité démographique, etc.

* Très différent de zéro à 5 pour cent. N = 340.

dépendante. Toutefois, il n'était pas prononcé. Cela n'est pas surprenant puisque la majeure partie des travaux hors exploitation ont lieu pendant la saison sèche, époque à laquelle le travail sur l'exploitation familiale est minime, ce qui signifie que le temps consacré aux travaux hors exploitation ne fait pas la concurrence au temps consacré aux travaux sur l'exploitation.¹

3.2.3 Travail des adultes du sexe masculin

Les calculs ont montré qu'un adulte du sexe masculin travaille en moyenne près de 1.270 heures par an en pays Haoussa, ce qui comprend le temps requis pour se rendre à pied au champs et en revenir ainsi que les travaux sur l'exploitation et hors exploitation. Ce travail était répandu sur une période de 244 jours d'une durée moyenne de 5,2 heures par journée de travail. Le Tableau 3.4 donne une idée de la distribution du temps travaillé par différents adultes du sexe masculin. Ces résultats sont plus ou moins similaires à ceux obtenus par d'autres chercheurs en Afrique de l'Ouest [Luning, 1963; Kohlhatkar, 1965; Mann, 1967; Galleti, Baldwin et Dina, 1956; Guillard, 1958; Haswell, 1953/].

La quantité de travail entrepris par les adultes du sexe masculin peut être considérée tout simplement comme une fonction d'un certain nombre de facteurs, et notamment :

1. La capacité de travail qui est tributaire de la santé et de la nutrition;

¹ Etant donné que les adultes du sexe masculin fournissent la plus grande partie de la main-d'oeuvre familiale sur l'exploitation, des résultats analogues ont été obtenus lorsque les travaux réalisés par le cultivateur étaient utilisés comme variable dépendante (Tableau 3.2). De plus, on a constaté l'existence d'un rapport négatif entre le nombre des adultes du sexe masculin au sein de la famille et le temps qu'ils consacrent à l'exploitation.

2. Le désir de travailler qui est fonction des besoins de subsistance et de l'obtention d'un revenu additionnel par rapport au revenu nécessaire pour survivre;

3. Les possibilités de travail dans le cadre desquelles l'emplacement interviendra pour beaucoup dans la détermination de travail sur l'exploitation et/ou hors exploitation. Ces possibilités de travail agricole seront fonction d'un certain nombre de facteurs mentionnés précédemment dans le document, comme par exemple la base des ressources indigènes que possède la famille agricole, base qui sera influencée par des facteurs physiques (climat, y compris les saisons, et le sol), des facteurs biologiques et des facteurs exogènes (la présence de marchés).

Un problème important en pays Haoussa est la nature saisonnière de l'agriculture qui limite en grande partie la production agricole à la saison des pluies et se solde par un sous-emploi considérable pendant la longue saison sèche. Par conséquent, les habitants consacrent une grande partie de leur temps à des travaux hors exploitation qui ont lieu tant dans le village qu'en dehors. On a constaté dans les régions à l'étude que 41 pour cent en moyenne du nombre total des journées travaillées par un adulte du sexe masculin l'étaient à des travaux hors exploitation (Tableau 3.4). Cette définition des travaux hors exploitation comprend le temps consacré à d'autres activités de la production agricole sur l'exploitation familiale. C'est pourquoi le temps consacré au paturage des animaux, au travail sur l'exploitation d'autres habitants, etc., serait inclus sous la rubrique des activités hors exploitation.

Les travaux hors exploitation peuvent être divisés en deux groupes: les travaux traditionnels et les travaux modernes. Les premiers sont définis comme étant le genre de travail qui est exécuté depuis de nombreuses générations. Par contre, les seconds sont considérés comme le résultat direct ou indirect

Tableau 3.4 TEMPS TRAVAILLE PAR LES ADULTES DU SEXE MASCULIN
DE LA FAMILLE DANS CHAQUE REGION A L'ETUDE
ET MOYENNE GLOBALE

	Région à l'étude			Moyenne globale
	Sokoto	Zaria	Bauchi	
Journées travaillées par les adultes du sexe masculin de la famille par année:				
Exploitation familiale	159,3	140,1	134,2	144,5
Hors exploitation: Au village	78,3	88,6	97,0	88,0
Hors exploitation: Hors village	35,4	0,0	0,0	11,8
Total	273,0	228,7	231,2	244,3
Heures travaillées:				
Heures par jour travaillées:				
Sur l'exploitation ^a	5,8 (5,0)	5,1 (4,4)	5,6 (4,7)	5,5 (4,7)
Hors exploitation	4,8	5,1	4,2	4,7
Total des heures travaillées par année	1484,3 ^b	1166,4	1158,9	1269,9
Centilation du temps travaillé par année en jours ^c :				
20 pour cent moins de	196 (670) ^d	154 (687)	159 (671)	170 (676)
20 pour cent plus de	340 (1607) ^d	319 (1544)	334 (1468)	331 (1540)
Type de travail hors exploitation (pourcentage de journées):				
Traditionnel: industrie primaire	16,4	15,5	30,8	20,9
industrie de transformation	27,4	18,9	4,3	16,9
services	34,4	27,4	39,6	33,8
commerce	7,7	20,4	16,9	15,0
Moderne: services	14,1	17,8	8,4	13,4

^a Les chiffres entre parenthèses excluent le temps que mettent les cultivateurs à se rendre à pied aux champs et à en revenir.

^b Comprend l'hypothèse selon laquelle, dans le travail hors village, les individus ont travaillé le même temps chaque journée que dans le village hors exploitation. Si l'on exclut les estimations relatives au travail réalisé en dehors du village, le temps moyen travaillé est de 1315,7 heures.

^c Les chiffres entre parenthèses représentent des heures.

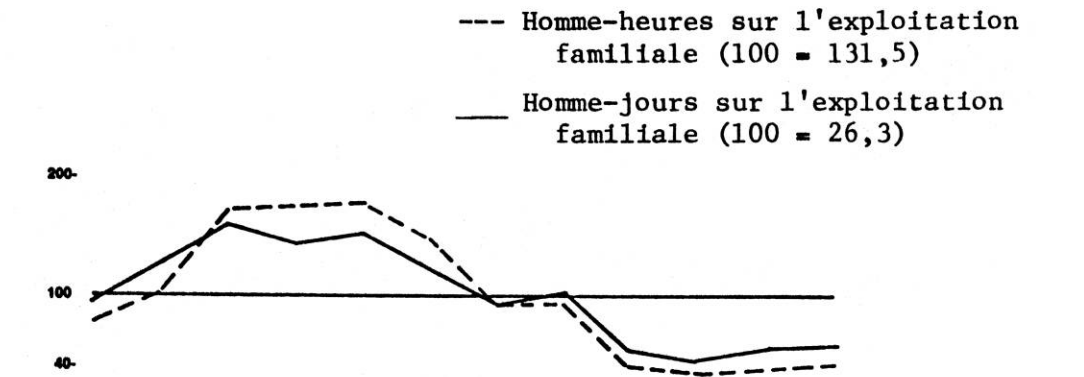
^d La ventilation des hommes-heures pour Sokoto ne comprend pas le temps travaillé en dehors du village.

d'une amélioration des communications et du développement des grandes villes, des entreprises commerciales et des organismes publics. L'importance et la composition de l'emploi hors exploitation seront tributaires d'une interaction complexe de plusieurs facteurs. Lorsque le processus de développement commence et que les communications s'améliorent, il est vraisemblable que l'importance relative des activités dans le secteur moderne augmentera par rapport à celle des activités traditionnelles. Pendant les années considérées, ces dernières ont néanmoins représenté 86 pour cent encore du temps consacré aux travaux hors exploitation (Tableau 3.4).

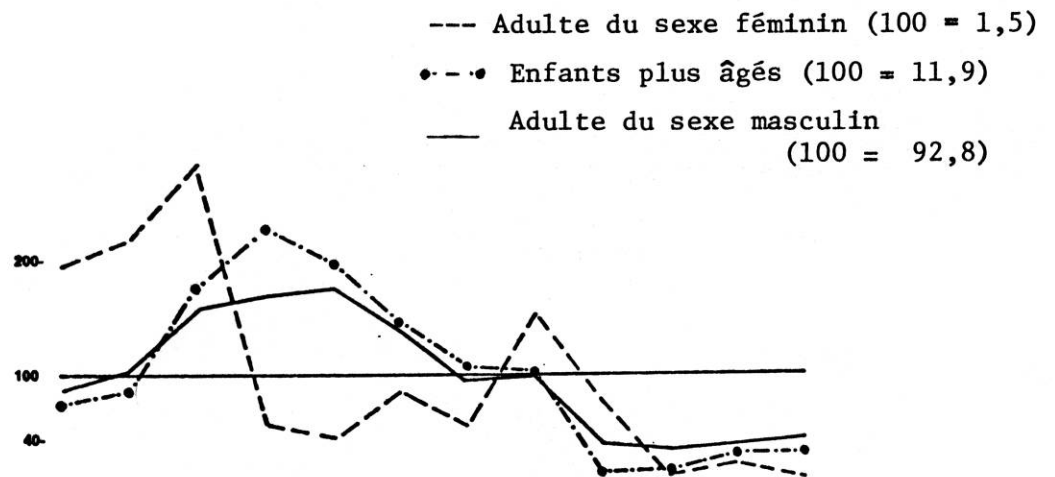
3.2.4 Saisonnalité

La nature saisonnière des précipitations ainsi que le coefficient¹ relativement bas des basses terres signifient que le niveau de l'activité agricole connaît des variations saisonnières prononcées. Les valeurs des coefficients de variation calculées quant au nombre d'homme-heures passé par mois sur l'exploitation familiale varient entre 42 et 78 pour cent (Tableau A.2). Ces valeurs sont élevées par rapport à celles d'autres régions où existent des possibilités d'une distribution plus uniforme de l'activité agricole pendant toute l'année [Spencer et Byerlee, 1977]. Le mois agricole le plus chargé variait entre mai et août bien que dans la plupart des cas, les mois de juin et de juillet étaient les mois de pointe. Une moyenne de 241 homme-heures par mois était consacrée à l'exploitation familiale pendant le mois de pointe (Tableau 3.5), soit 85 pour cent de plus que la moyenne mensuelle de 130 homme-heures par jour. C'est entre janvier et mars qu'a lieu le mois le plus mort.

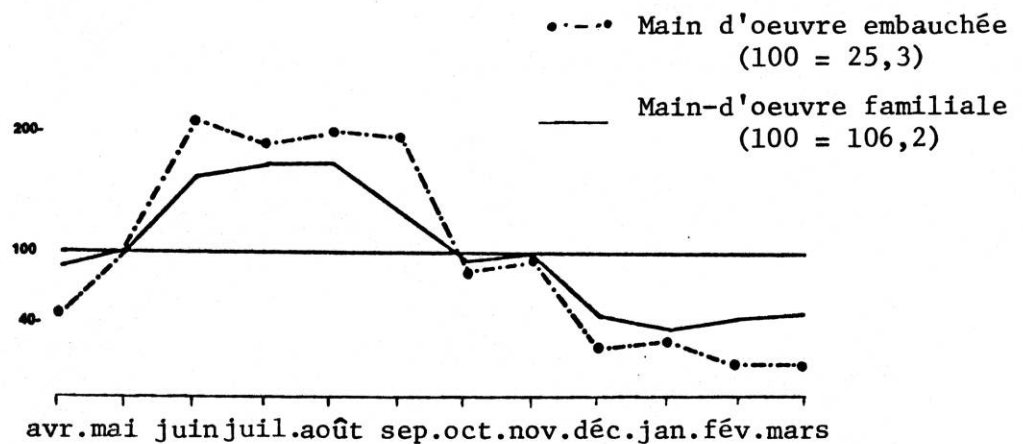
¹ De Wilde [1967] a été l'un des premiers auteurs à documenter les problèmes et les conséquences des goulots d'étranglement saisonniers.



(a) Travail total sur l'exploitation familiale



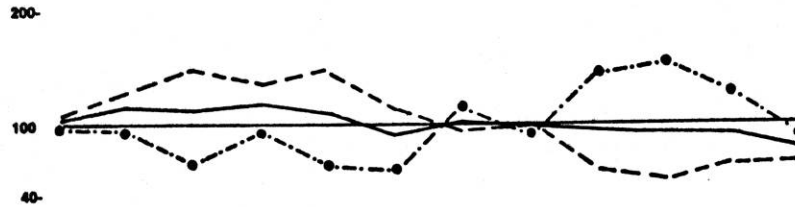
(b) Homme-heures par les membres de la famille sur l'exploitation familiale



(c) Nombre d'homme-heures de main-d'oeuvre familiale et embauchée sur l'exploitation familiale

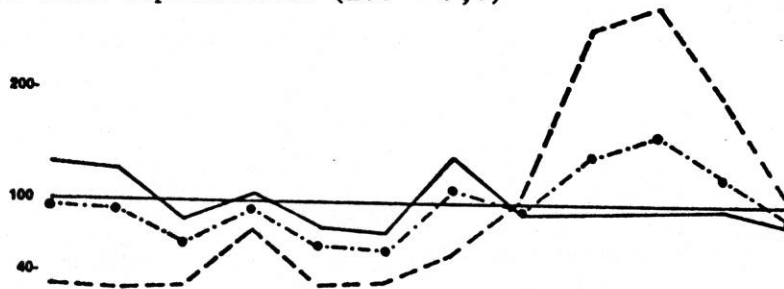
Figure 3.2 Indices saisonniers de main-d'oeuvre pour la région à l'étude de Sokoto

- Sur l'exploitation (100 = 13,0)
 • — • Travail hors exploitation (100 = 9,5)
 — Total (100 = 22,6)



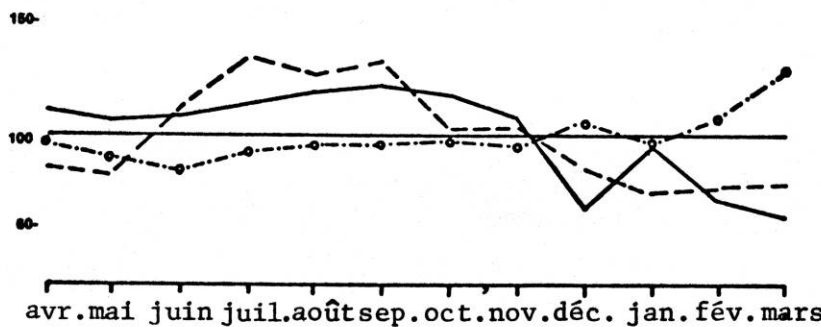
(d) Nombre de journées de travail des adultes
du sexe masculin de la famille

- Travail hors exploitation au village (100 = 6,5)
 --- Travail hors exploitation en dehors du village, c'est-à-dire
cin rani (100 = 3,0)
 • — • Total hors exploitation (100 = 9,6)



(e) Nombre de journées de travail hors exploitation des adultes
du sexe masculin de la famille

- Main-d'oeuvre embauchée sur l'exploitation familiale (100 = 5,5)
 --- Adulte du sexe masculin de la famille: hors exploitation au
 village (100 = 5,0)
 • — • Adulte du sexe masculin de la famille: exploitation au
 village (100 = 4,5)



(f) Moyenne du nombre d'homme-heures par jour travaillée

Figure 3.2 Indices saisonniers de main-d'oeuvre pour
la région à l'étude de Sokoto (suite)

Tableau 3.5 INDICATEURS DE SAISONNALITE DU TRAVAIL PAR REGION
A L'ETUDE ET MOYENNE GLOBALE^a

	Région à l'étude			Moyenne globale
	Sokoto	Zaria	Bauchi	
Saison chargée:				
Quatre mois les plus chargés:				
Mois	juin-sep.	mai-août	juin-sep.	
Pourcentage du total homme-heures sur l'exploitation familiale	56,6	50,4	53,2	53,4
Mois de pointe:				
Mois	juillet	juin	juillet	
Total homme-heures sur l'exploitation familiale	257,7	255,5	210,0	241,1
Pourcentage total homme-heures de la main-d'oeuvre embauchée	21,0	18,6	12,1	17,2
Adulte du sexe masculin de la famille				
Heures par journée de travail sur l'exploitation	6,1	5,0	5,3	5,5
Journées: Exploitation	19,9	16,8	19,2	18,6
Hors-exploitation	7,0	7,6	6,5	7,0
Total	26,8	24,4	25,7	25,6
Saison morte:				
Quatre mois les plus morts				
Mois	déc.-mars	jan.-avr.	déc.-mars	
Pourcentage du total homme-heures sur l'exploitation familiale	12,7	16,0	10,4	13,0
Mois le plus mort:				
Mois	janvier	mars	février	
Total homme-heures sur l'exploitation familiale	31,5	34,5	16,9	27,6
Pourcentage du total homme-heures de la main-d'oeuvre embauchée	7,6	19,2	0	8,9
Adultes du sexe masculin de la famille:				
Heures par journée travaillées sur l'exploitation	3,5	2,7	4,2	3,5
Journées: Exploitation	5,9	4,1	3,0	4,3
Hors exploitation	12,9	9,2	8,9	10,3
Total	18,8	13,3	11,9	14,6
Mois moyen:				
Total homme-heures sur l'exploitation familiale	130,5	150,0	110,5	130,3
Heures par journée travaillée des adultes du sexe masculin de la famille sur l'exploitation familiale	5,0	4,4	4,7	4,7

a

Les mois indiqués dans le tableau ne s'appliquent pas à chaque village. En cas de différence, le mois principal a été donné ou, si chaque mois a été mentionné sur un pied d'égalité, le mois moyen a été choisi. Les heures de travail ne comprennent pas le temps que mettent les intéressés à se rendre aux champs à pied et à en revenir.

Pendant celui-ci, la main-d'oeuvre utilisée sur l'exploitation familiale s'élève à 28 homme-heures seulement, soit 79 pour cent de moins que la moyenne mensuelle par an. L'écart d'un mois à l'autre est d'autant plus prononcé que les quatre mois les plus chargés de l'année agricole (c'est-à-dire de mai à août ou de juin à septembre) représentaient plus de 53 pour cent du total de la main-d'oeuvre utilisée chaque année alors que les quatre mois les moins occupés (c'est-à-dire de décembre à mars) en représentaient 13 pour cent seulement. La distribution saisonnière de la main-d'oeuvre au travail sur l'exploitation familiale pour la région de Sokoto apparaît à la Figure 3.2. Cette variation saisonnière soulève deux problèmes qui seront examinés dans les sections ci-après : la période d'étranglement de la main-d'oeuvre et la fourniture d'un emploi rémunérateur à la famille pendant toute l'année.

3.2.5 Goulot d'étranglement en matière de main-d'oeuvre

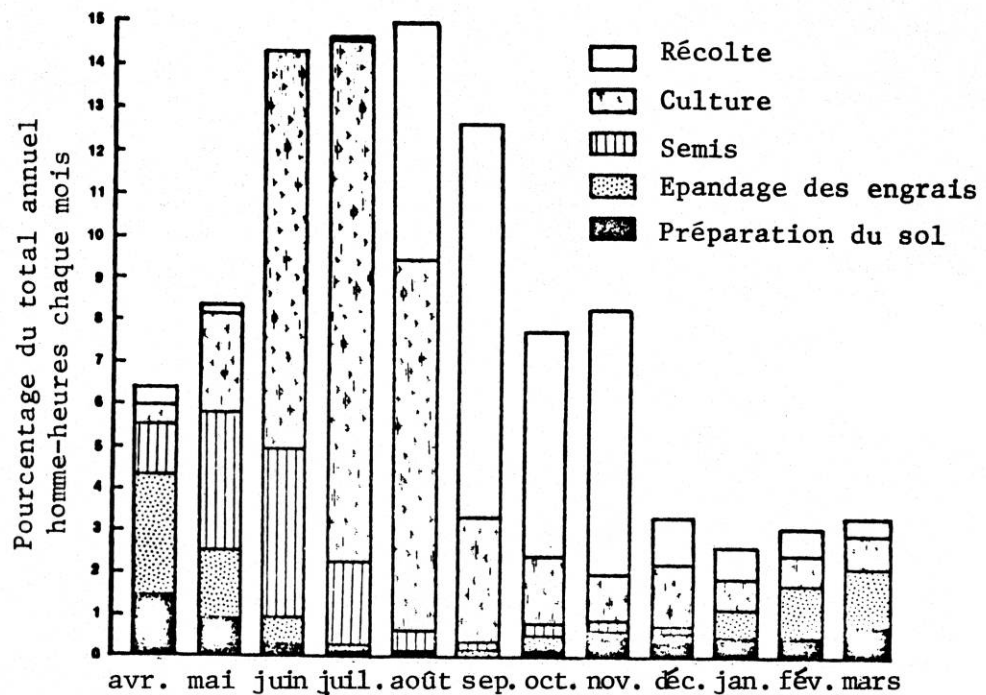
La superficie de terre sur laquelle une famille peut travailler pendant cette période détermine le niveau de l'activité agricole pendant le reste de l'année. Le goulot d'étranglement se produit pendant la période de culture qui comprend le sarclage, le désherbage et d'autres activités comme en témoigne l'histogramme construit pour la région de Sokoto (Figure 3.3). L'importance de cette période d'étranglement a été illustrée par des modèles de programmation linéaire dont il a été fait état dans d'autres documents [Ogunfowora, 1972; Norman, 1970] où les estimations du rendement marginal de la main-d'oeuvre durant cette période étaient quatre fois plus élevées que le taux de rémunération en vigueur. En bref, nos recherches ont montré que les goulots d'étranglement saisonnier en matière de main-d'oeuvre sont une restriction importante au niveau de l'activité agricole pendant le reste de l'année. Cette restriction, on peut y remédier de trois façons au moins.

1. Accroître la main-d'oeuvre familiale utilisée sur l'exploitation.

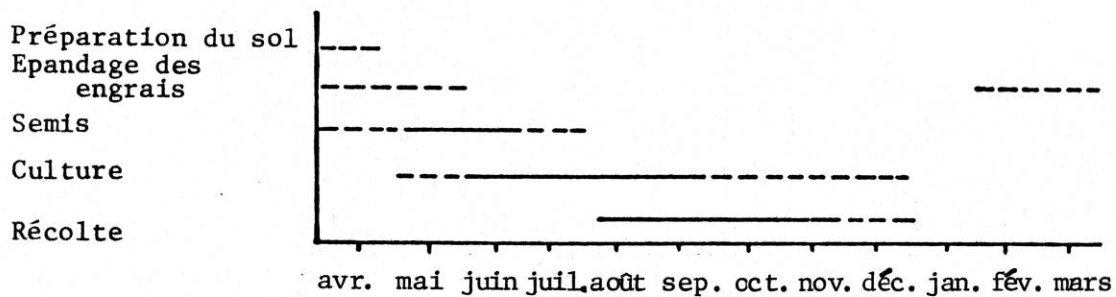
Les membres de la famille pourraient y consacrer plus de temps en renonçant aux loisirs et en réduisant le temps consacré à des activités hors exploitation. Toutefois, les normes communautaires interdisent en grande partie aux adultes du sexe féminin de consacrer une grande partie de leur temps aux travaux de l'exploitation. De plus, la main-d'oeuvre des enfants plus âgés représente de nos jours une petite fraction seulement de la main-d'oeuvre totale utilisée sur l'exploitation familiale. Qui plus est, au fur et à mesure que le système d'éducation se généralise (c'est-à-dire par le canal du programme de l'enseignement primaire universel récemment mis sur pied), il est vraisemblable que la main-d'oeuvre assurée par des enfants plus âgés diminuera. Par conséquent, il est manifeste que les adultes du sexe masculin devront continuer de fournir la principale source de travail sur l'exploitation. A l'heure actuelle, ils atténuent le goulot d'étranglement de deux manières importantes. En premier lieu, les adultes du sexe masculin travaillent plus dur sur l'exploitation pendant la période d'étranglement. Mentionnons par exemple que le temps consacré aux travaux agricoles pendant le mois de pointe était en moyenne de 5,5 heures par jour¹ contre 3,5 durant le mois le moins chargé (Tableau 3.4).² En second lieu,

¹ A première vue, ce chiffre ne paraît pas suffisamment élevé pour constituer un goulot d'étranglement. Il convient cependant de noter que cela ne tient pas compte du temps mis par les cultivateurs à se rendre à pied aux champs et à en revenir ainsi que le temps consacré à des travaux hors exploitation qui sont parfois exécutés le même jour que le travail à la ferme. De plus, comme l'a récemment montré une conférence sur les dimensions saisonnières de la pauvreté rurale tenue en juillet 1978 à l'IDS, University of Sussex, Royaume-Uni, la santé et la nutrition se trouvent fréquemment à leur niveau le plus bas pendant la saison des pluies lorsque l'activité agricole est la plus grande.

² L'écart entre les heures travaillées chaque jour hors exploitation était en fait moins prononcé que dans le cas de l'emploi à l'exploitation (c'est-à-dire 4,7 heures maximum contre un minimum de 4,2 sur une base mensuelle). Cela signifie que la valeur moyenne du coefficient de variation des heures travaillées chaque journée sur l'exploitation familiale par les adultes du sexe masculin était plus élevée en dehors de l'exploitation (Tableau A.2). Cette conclusion est également illustrée à la Figure 3.2(f).



(a) Histogramme
 — Grande exploitation agricole^a
 - - - Exploitation agricole secondaire^b



- ^a Par grande exploitation agricole on entend celle où la main-d'oeuvre mensuelle utilisée représente 3 pour cent ou plus du total de la main-d'oeuvre utilisée chaque année pour toutes les opérations agricoles.
- ^b Par exploitation agricole secondaire on entend celle où la main-d'oeuvre utilisée chaque mois constitue de 1 à 2,99 pour cent du total annuel de la main-d'oeuvre utilisée pour toutes les opérations agricoles.

(b) Rhéogramme

Figure 3.3 Composition du travail par mois et par opération sur l'exploitation agricole, région à l'étude de Sokoto.

lorsqu'ils renoncent aux loisirs ou réduisent le niveau de leurs travaux hors exploitation, les adultes du sexe masculin consacrent plus de temps à leurs propres exploitations. Pendant le mois de pointe, un adulte du sexe masculin y consacre près de 26 jours, soit 26 pour cent de plus que les 20 jours travaillés pendant un mois moyen de l'année. De ces 26 jours, près de 73 pour cent (19 jours) étaient consacrés à des travaux sur l'exploitation familiale. Même pendant le mois agricole de pointe, 7 jours étaient consacrés à des travaux hors exploitation. Aussi, le potentiel de substitution entre les travaux sur l'exploitation et les travaux hors exploitation n'est peut-être pas aussi grand qu'on le souhaiterait. Cela peut être dû en grande partie au fait que pour obtenir de bons résultats hors exploitation pendant la saison sèche, il est nécessaire d'assurer une continuité durant l'année. Cela est particulièrement vrai dans le cas des activités qui font intervenir une clientèle régulière (artisanat et services comme le commerce) et pour les propriétaires de bétail qui ont des engagements toute l'année.¹ L'importance du travail hors exploitation pour de nombreux cultivateurs est mise en valeur par le fait que les activités agricoles ont un taux de rémunération très faible aussi longtemps que la période d'étrangement n'est pas terminée. Les ressources en espèces et en aliments tendent à être très faibles durant la période agricole de pointe puisque la plupart des cultures sont récoltées entre août et décembre. C'est pourquoi les cultivateurs qui connaissent un épuisement marqué de ce genre de ressources seraient contraints de travailler en dehors de leurs exploitations même si les besoins de leurs propres

¹ Delgado [1978] a constaté par le jeu d'une programmation linéaire qu'en Haute-Volta, il était impossible de concilier l'utilisation de la main-d'oeuvre saisonnière entre la production agricole et l'élevage si l'on voulait que les cultivateurs réalisent leur objectif, à savoir cultiver suffisamment de mil pour la consommation familiale.

exploitations sont élevés.

2. Accroître le recours à la main-d'oeuvre salariée. Normalement, comme la main-d'oeuvre est très demandée pendant la période d'étranglement, on pourrait croire que la majeure partie de la main-d'oeuvre salariée ou non familiale est utilisée durant cette période. Il est vrai que, en période de pointe, les cultivateurs embauchent un peu plus de main-d'oeuvre. En fait, 17 pour cent du nombre total d'homme-heures utilisé sur l'exploitation familiale pendant le mois de pointe venaient de la main-d'oeuvre salariée et la grande quantité de travail réalisée par cette main-d'oeuvre au cours de ce mois faisait intervenir de longues heures et un nombre plus élevé de jours. Toutefois, s'il est vrai que les cultivateurs utilisent en période de pointe un nombre un peu plus grand d'ouvriers salariés, par contre, ce nombre n'est pas aussi grand que prévu. Deux raisons peuvent expliquer pourquoi les cultivateurs n'utilisent pas davantage de main-d'oeuvre salariée en période de pointe ou d'étranglement. D'une part, il n'y a aucune catégorie d'ouvriers sans terres pour satisfaire la demande, par conséquent la période durant laquelle la main-d'oeuvre salariée est la plus demandée est celle où les individus sont le plus occupés sur leurs propres exploitations. D'autre part, le faible niveau des ressources liquides pendant cette période impose une restriction à la quantité de main-d'oeuvre susceptible d'être embauchée par des familles agricoles. Aussi, il semble que les possibilités d'accroître la quantité de main-d'oeuvre salariée qu'utilisent les familles agricoles soient très limitées.

3. Introduire des techniques améliorées pour modifier la période d'étranglement en matière de main-d'oeuvre. Cette question sera examinée ultérieurement dans le document. Il convient cependant de mentionner que les chercheurs n'ont pas insisté comme ils auraient dû le faire sur la possibilité de mettre

au point de meilleures techniques soit pour surmonter cette période, soit pour l'éviter.

3.2.6 Sous-emploi de la main-d'oeuvre familiale

L'agriculture demeurera vraisemblablement la principale source de travail de la grande partie de la population rurale et ce, pendant de nombreuses années encore. De surcroît, il est vraisemblable que les adultes du sexe masculin continueront d'être la principale source de main-d'oeuvre sur l'exploitation familiale. Toutefois, la nature saisonnière de l'agriculture engendre des problèmes particuliers d'emploi de la main-d'oeuvre familiale. Celle-ci est occupée certaines périodes de l'année sur l'exploitation alors qu'à d'autres le travail agricole est quasi-inexistant. C'est pourquoi, il semble que cette main-d'oeuvre soit sur une base annuelle sous-employée. En pays Haoussa, certaines familles agricoles ont essayé de résoudre ce problème en se livrant à des travaux considérables hors exploitation, surtout pendant la saison sèche. On trouvera à la Figure 3.2(d) les résultats obtenus pour la région de Sokoto qui l'illustrent parfaitement bien. Néanmoins, le principal problème est celui d'un manque de bonnes possibilités d'emploi hors exploitation.

3.3 Capital

Les deux principaux facteurs de production de l'agriculture traditionnelle sont le travail et la terre. La quantité de capital et la fraction du revenu investis dans ce type d'agriculture sont d'ordinairement bas. La faible formation de capital peut être imputable non seulement à une capacité limitée d'épargne mais aussi, en partie, à un faible rendement des investissements. C'est pourquoi il n'est pas surprenant que le montant des investissements réalisés dans le capital durable soit faible. La dépendance à l'égard des outils

Tableau 3.6 DETAIL PAR TYPE ET VALEUR DU CAPITAL AGRICOLE PAR
REGION A L'ETUDE ET MOYENNE GLOBALE

	Région à l'étude			Moyenne Globale
	Sokoto	Zaria	Bauchi	
Nombre d'animaux:				
Cheptel ^a	1,5 (38,2)	3,4 (15,8)	1,2 (12,7)	2,0 (22,2)
Autre bétail:				
Ovins	0,1	2,2	1,1	1,1
Caprins	4,6	2,1	2,5	3,1
Volaille	4,7	6,4	2,4	4,5
Pintards	1,4	0,9	-	0,8
Canards	-	-	0,1	0,1
Asins	1,0	0,2	0,1	0,4
Equins	0,2	0,1	0,1	0,1
Valeur de l'inventaire du capital durable				
Valeur en Naira ^b				
(a) Production agricole (bâtiments, outils et matériel)	14,25	4,51	6,12	8,29
(b) Cheptel				
Bovins	49,74	95,11	26,14	57,00
Autres	17,79	15,62	9,09	14,17
Total	81,78	115,24	41,35	79,46

^a Les chiffres entre parenthèses représentent le pourcentage moyen de familles qui possèdent du bétail.

^b 1 Naira (₦) = 100 kobo = \$1,50.

manuels ainsi que l'absence de bâtiments agricoles autres que les entrepôts de céréales et une cabane occasionnelle réservée au bétail ont abouti à une valeur moyenne d'inventaire de l'investissement dans ces facteurs de ₦8,29 seulement (Tableau 3.6). Cet investissement couvrait uniquement la production du système agricole.

L'élevage qui est l'autre grande source d'investissement, est dans une large mesure indépendant de la production agricole. Les investissements y afférents (poulets, moutons et chèvres, pintades, ânes et chevaux) sont relativement importants en dépit du fait que ce bétail ne joue pas un rôle important dans les activités agricoles et n'intervient guère dans le revenu de la plupart des familles. Toutefois, l'élevage est une forme d'investissement qui peut être facilement transformée en espèces. Le niveau moyen des investissements réalisés dans ce secteur s'élevait à ₦14,17. Ce sont les cultivateurs possédant du bétail qui procèdent aux investissements les plus grands en capital durable. L'investissement moyen global en bétail était de ₦57, soit un investissement moyen total en capital durable de ₦79,46. Les cultivateurs qui possédaient du bétail en tiraient de gros avantages. Toutefois, le niveau de l'investissement requis pour en posséder était relativement élevé.¹ Comme nous le verrons ultérieurement, la propriété de bovins confère des avantages particuliers aux familles qui en tirent de l'engrais organique pour épandage sur les champs, une source importante de revenu additionnel, etc.

¹ Le nombre moyen de poulets, de moutons, de chèvres, de pintades, d'ânes et de chevaux détenus par les ménages figure au Tableau 3.6. En moyenne, 22 pour cent seulement des cultivateurs possédaient effectivement du bétail. Les cultivateurs dans cette situation en possédaient une moyenne de 11,5.

Tableau 3.7 COUT D'UTILISATION DU CAPITAL DANS LA PRODUCTION AGRICOLE
ET COUTS EN ESPECES PAR FAMILLE ET PAR REGION A
L'ETUDE ET MOYENNE GLOBALE

	Région à l'étude			Moyenne globale
	Sokoto	Zaria	Bauchi	
Coût estimé d'utilisation du capital pendant l'année considérée (₦)				
Durable	4,13	1,44	3,16	2,91
Non-durable				
Semences	8,20	13,59	4,67	8,82
Engrais: organiques	25,48	5,40	3,89	11,60
chimiques	0,03	0,17	-	0,06
Total (₦)	37,84	20,60	11,72	23,39
Coûts en espèces:				
Total (₦)	15,86	25,04	8,33	16,41
Pourcentage				
Capital:				
Durable:				
Terre	3,8	4,4	3,6	3,9
Autre	25,4	13,1	34,8	24,5
Non durable a:				
Semences	13,2 (16,4)	11,9 (20,4)	2,8 (6,7)	9,3 (14,5)
Engrais	4,9 (6,5)	3,3 (15,2)	- (-)	2,7 (7,2)
Main-d'oeuvre embauchée	49,5	63,9	57,1	56,8
Coûts de commercialisation	3,2	3,4	1,7	2,8

a Les chiffres entre parenthèses se réfèrent au pourcentage moyen de la valeur totale des semences ou des engrais organiques utilisés qui ont été achetés.

En moyenne, le coût du capital utilisé dans la production agricole pendant l'année considérée était de ₦23,39 par famille (Tableau 3.7). Cependant, la majeure partie de ce coût était imputée et ne pouvait pas être transformée en espèces.¹ Les coûts du capital durable s'établissaient à ₦2,91. Les autres coûts en capital étaient destinés à l'achat de semences et d'engrais. Pour ce qui est des semences, le coût se chiffrait à ₦8,82 seulement par an, la majeure partie étant économisée sur la récolte de l'année précédente. Le coût imputé de l'engrais était de ₦11,60 dont 65 kobo seulement pouvaient être attribués à l'utilisation d'engrais chimiques.² C'est pourquoi la majeure partie des engrais épandus l'a été sous la forme d'engrais organique qui émanait du bétail des familles ou des contrats passés avec les éleveurs Fulanis nomades. En vertu de ces contrats, l'engrais produit sur les champs était d'ordinaire considéré un versement suffisant pour donner aux Fulanis le droit de faire paître leur bétail qui s'alimentaient des déchets de la récolte. L'épandage d'engrais organique a pris de plus en plus d'importance, les cultivateurs s'efforçant de préserver la fertilité du sol face à un accroissement de la densité démographique alors que la méthode traditionnelle de jachère est forcément devenue moins courante.

3.4 Coûts de la production en espèces

Les coûts en espèces ont pour but d'obtenir les services de moyens de production soit sur une base temporaire (location, mise en gage ou affermage de

¹ Ces chiffres doivent être pris en considération avec prudence. Cela est particulièrement vrai dans le cas des engrais organiques. Il est difficile de mesurer le niveau d'épandage des engrais organiques et les problèmes que soulève leur coût ne font que le rendre plus difficile [Norman, 1967-72].

² Ces études ont eu lieu en 1966 et 1968. Il est très vraisemblable que le recours aux engrais chimiques ait augmenté ces dernières années.

terres, embauche de main-d'oeuvre, et achat de semences et d'engrais), soit sur une base plus permanente (achat des droits d'usufruit sur la terre et le matériel). Les coûts en espèces de la production agricole des familles s'élevaient à ₦16,41 en moyenne seulement (Tableau 3.7), soit 11 pour cent environ de la valeur totale de la production tirée des cultures.

Comme nous l'avons vu précédemment, la terre a pour propriétaire la communauté; l'individu n'en détient que l'usufruit. C'est pourquoi elle n'a pas été considérée comme une composante de l'investissement en capital durable. En fait, même en espèces, les dépenses allouées à la terre sont faibles. Quatre pour cent seulement de ces dépenses l'étaient à l'obtention des droits d'usufruit, 24 pour cent à l'investissement en capital durable alors que 12 pour cent en moyenne seulement l'étaient au capital non durable. Pour ce qui est des deux composantes du capital non durable, 14 pour cent seulement du volume total des semences utilisées dans la production agricole étaient achetés. Dans le cas de l'engrais organique, ce chiffre n'excédait pas 7 pour cent. Les frais de commercialisation représentaient 3 pour cent du total des dépenses en espèces, ce qui est imputable aussi bien à la très faible fraction de la production vendue (voir la Section 3.7.3) qu'à l'intervention d'intermédiaires et de négociants qui achètent souvent les produits directement aux cultivateurs et s'occupent de leur transport jusqu'au marché.

L'embauche de main-d'oeuvre était de loin la rubrique la plus importante des dépenses en espèces consacrées à la production agricole, intervenant en moyenne pour 57 pour cent du total. Témoigne de son importance l'analyse antérieure où il est montré que la main-d'oeuvre est à certaines périodes de l'année limitative. De surcroît, King [1976] a constaté dans une étude faite en pays Haoussa que 74 pour cent du crédit emprunté au titre de prêts officiels

étaient utilisés pour embaucher de la main-d'oeuvre. Il faut s'attendre à ce que l'introduction de meilleures techniques à rendement plus élevé - sans pour autant que cela n'entraîne un changement dans la base d'énergie - engendrera une augmentation du niveau absolu des dépenses allouées au capital non durable (semences améliorées, engrais chimique) ainsi qu'un accroissement substantiel des dépenses pour main-d'oeuvre salariée. Les programmes institutionnels de crédit accordent souvent du crédit pour la mobilisation de capital durable et non durable. En vue d'empêcher une mauvaise utilisation de ce crédit, ces facteurs ont souvent été octroyés en nature. Etant donné l'abus possible des fonds accordés en espèces et vu par ailleurs qu'il n'est pas toujours pris conscience d'une augmentation du rendement de la main-d'oeuvre grâce au recours à des techniques perfectionnées, ces programmes de crédit ont jusqu'ici rarement prévu un poste pour l'embauche d'une main-d'oeuvre additionnelle. Cette omission risque de devenir un sérieux obstacle à l'adoption des techniques susmentionnées.

3.5 Rapport entre la terre et la main-d'oeuvre

Etant donné que la main-d'oeuvre manuelle était la seule source d'énergie, le rapport entre la terre et la main-d'oeuvre a joué un rôle important dans la détermination de l'intensité agricole. La main-d'oeuvre utilisée était en moyenne de 62⁴ homme-heures par hectare cultivé. Il est raisonnable de supposer que la quantité de main-d'oeuvre utilisée par hectare sera inversement proportionnelle au nombre d'hectares cultivés sur l'exploitation. Le rapport est compliqué par d'autres facteurs tels que la qualité de la terre. Deux indicateurs possibles de cette qualité sont la part des bas fonds cultivées et la quantité d'engrais organique épandue par hectare. On émet l'hypothèse que plus la qualité de la terre est bonne, plus grand sera le nombre d'homme-heures qui y sera consacré par hectare. On trouvera au Tableau A.4 des modèles de régression qui

vérifient les rapports susmentionnés et à la Figure 3.4 des graphiques construits à partir de ces modèles. Comme il se dégage des fonctions estimées, la quantité de main-d'oeuvre familiale utilisée par hectare cultivé a diminué plus rapidement que le total des homme-heures par hectare cultivé à mesure que le nombre des hectares cultivés augmentait. La différence peut naturellement être attribuée à l'emploi de la main-d'oeuvre salariée. Le nombre total des homme-heures de main-d'oeuvre salariée s'est avéré considérable et positif par rapport au nombre d'hectares cultivés.¹ Toutefois, ce rapport n'a pas persisté lorsque les heures travaillées par la main-d'oeuvre salariée ont été exprimées par hectare cultivé.² Cela signifie que l'emploi d'une main-d'oeuvre salariée pourrait en partie seulement neutraliser la diminution de la main-d'oeuvre familiale utilisée par hectare cultivé au fur et à mesure que le nombre des hectares cultivés augmente.

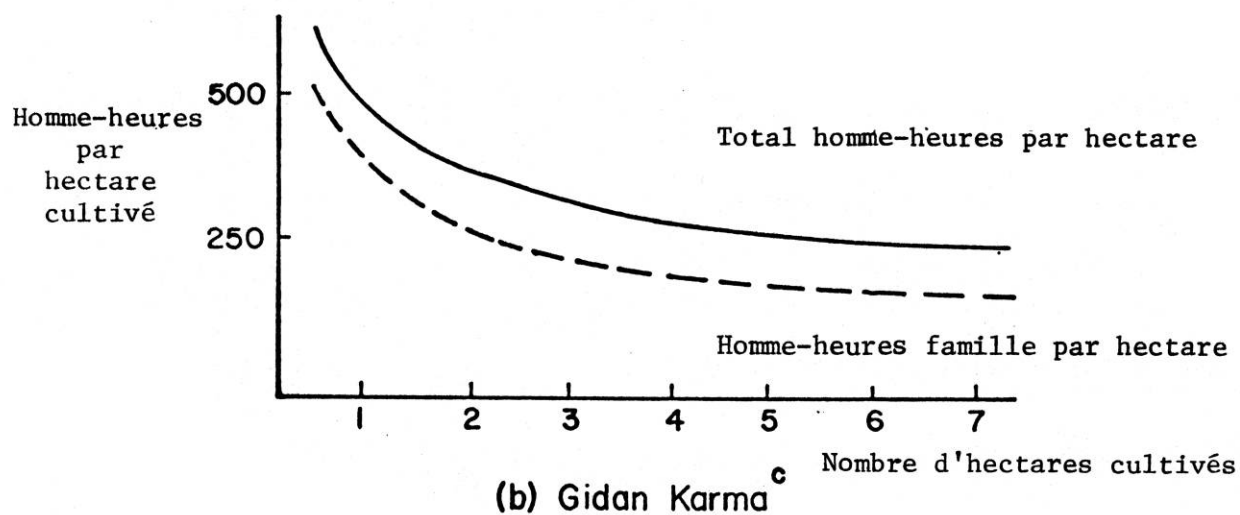
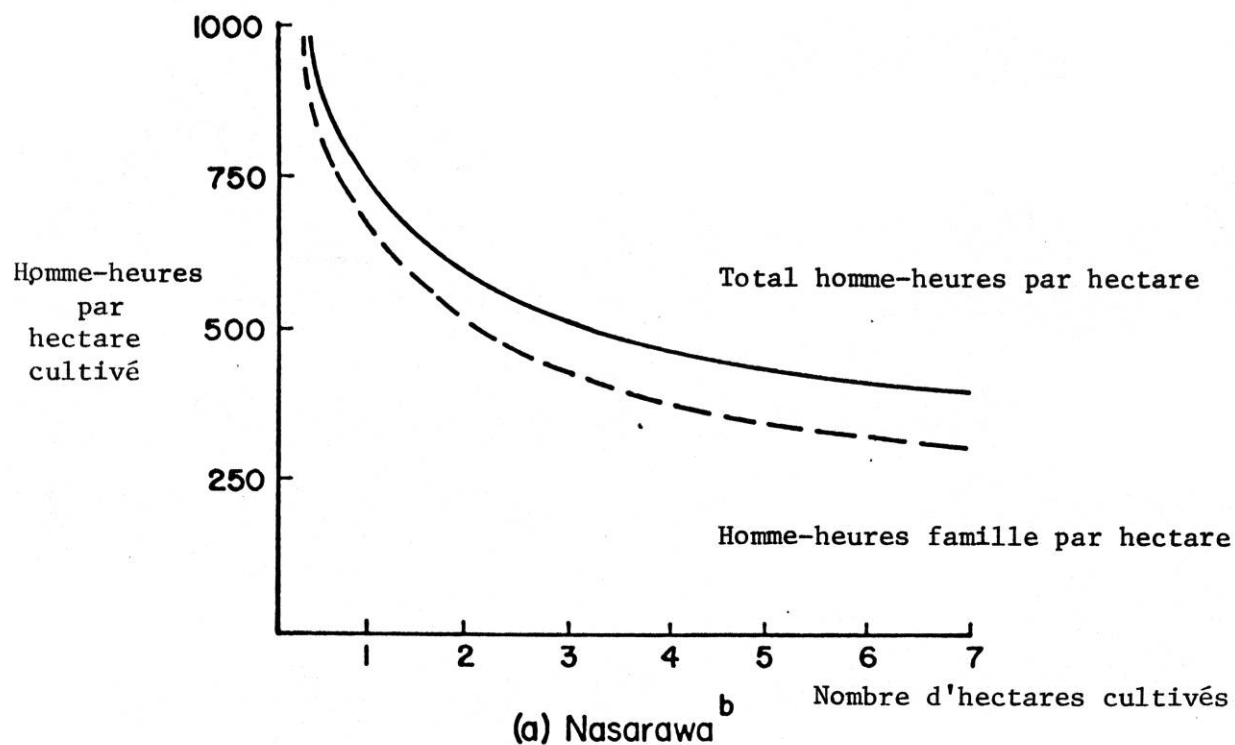
3.6 Systèmes de culture

3.6.1 Cultures pratiquées

Les systèmes de culture qui se sont développés en pays Haoussa reflètent le résultat final d'une interaction des facteurs physiques, biologiques, exogènes et endogènes. Au total, 29 cultures, d'une importance très différente, étaient pratiquées dans les régions à l'étude. Les céréales intervenaient pour près de

¹ Le coefficient de corrélation partiel entre les logarithmes de ces variables - coefficient qui contrôle les deux variables de qualité des terres - était de 0,31, chiffre très différent de zéro au niveau de 5 pour cent.

² Le coefficient de corrélation partiel entre les logarithmes de cette variable et de la terre cultivée - coefficient qui contrôle les variables de qualité de la terre - était de 0,05, chiffre très peu différent de zéro au niveau de 5 pour cent.



a Construit à partir de fonctions estimées au Tableau A.4

b X_2 et X_3 à moyenne, c'est-à-dire $X_2 = 0,1455$ et $X_3 = 0,7432$

c X_2 et X_3 à moyenne, c'est-à-dire $X_2 = 0,0150$ et $X_3 = 1,0660$

Figure 3.4 Rapport entre la main-d'oeuvre employée par hectare cultivé et le nombre d'hectares cultivés.

60 pour cent dans le total des hectares¹ corrigés de certaines variations, les légumes vivriers pour 24 pour cent, et les racines et les tubercules pour 6 pour cent tandis que les légumes, la canne à sucre et les cultures non vivrières pour le reste.

Les résultats donnés au Tableau 3.8 montrent que les principales cultures pratiquées en hauts-plateaux sont le mil (25 pour cent des hectares ajustés), le sorgho (30 pour cent), les niébés (16 pour cent), l'arachide (9 pour cent) et le coton (3 pour cent). Le mil et le sorgho représentent les principales cultures vivrières que pratiquent les cultivateurs en pays Haoussa [Simmons, 1976a]. Sur les bas-fonds ce sont le riz (4 pour cent) et la canne à sucre (2,5 pour cent). Quant au manioc (4 pour cent), il est pratiqué tant sur les hauts-plateaux qu'en bas fonds.

3.6.2 Cultures associées

On a constaté qu'en moyenne, 26 pour cent seulement des terres cultivées étaient destinées aux monocultures, le reste l'étant essentiellement aux cultures associées, c'est-à-dire à deux ou plusieurs cultures pratiquées simultanément² sur une parcelle donnée de terre. Etant donné que la saison des pluies est

¹ On trouvera au Tableau 3.8 une définition de ce que l'on entend par hectares corrigés de certaines variations. L'emploi de ce système a été critiqué à juste titre [Matlon, 1979]. Bien qu'il soit simple à calculer, l'écart inhérent à son calcul sous-estimerait vraisemblablement l'importance des principales cultures comme les céréales.

² Les différentes cultures peuvent être pratiquées ensemble pour une durée de temps courte ou longue. Cette caractéristique a rendu très controversée l'élaboration d'une définition acceptable des cultures associées. Aux fins du présent document, on a estimé qu'il fallait entendre par cultures associées tout degré de chevauchement dans le temps.

Tableau 3.8 TYPE ET SUPERFICIE DE CULTURES ET D'ENTREPRISES AGRICOLES
PAR REGION A L'ETUDE ET MOYENNE GLOBALE^a

	Région à l'étude			Moyenne globale
	Sokoto	Zaria	Bauchi	
Nombre corrigé d'hectares cultivés ^b :				
Mil et mil tardif	130,6 (4,5)	78,7 (2,0)	62,2 (25,4)	90,5 (10,6)
Sorgho	70,0 (3,0)	114,0 (26,6)	143,2 (57,0)	109,1 (28,9)
Riz	4,7 (31,6)	30,9 (73,4)	8,5 (100,0)	14,7 (68,3)
Arachides	8,5 (27,7)	42,5 (15,7)	36,8 (49,9)	29,2 (31,1)
Niébés	108,1 (0,0)	43,7 (2,1)	26,0 (4,3)	59,2 (2,1)
Manioc	20,7 (69,0)	9,3 (65,3)	7,6 (95,1)	12,5 (76,5)
Oseille rouge	20,2 (0,0)	-	0,4 (0,0)	6,9 (0,0)
Canne à sucre	2,4 (90,3)	23,4 (97,7)	3,0 (82,5)	9,6 (90,2)
Coton	0,2 (81,8)	37,4 (31,3)	0,2 (100,0)	12,6 (71,0)
Total	409,5	397,0	299,2	368,6
Pourcentage d'hectares cultivés				
Monoculture	9,1	23,0	46,2	26,1
Valeur de l'indice des cultures associées ^c				
	2,73	2,43	1,75	2,30
Principales exploitations agricoles (hectares) ^d :				
Sorgho	2,1	30,3	81,6	38,0
Canne à sucre	2,2	22,8	2,5	9,1
Mil/sorgho	3,3	93,1	62,4	52,9
Mil/niébés	65,2	-	-	21,7
Mil/sorgho/niébés	142,3	14,0	19,2	58,5
Mil/sorgho/niébés/ oseille rouge	48,5	-	-	16,2
Nombre total d'exploitations agricoles				
	75	200	60	111,7

^a Les chiffres relatifs au nombre d'hectares sont des agrégats pour chaque région; ceux qui figurent entre parenthèses représentent le pourcentage du nombre total corrigé d'hectares pour chaque monoculture. Pour la moyenne globale, chaque région a été classée sur un pied d'égalité.

^b Seules les cultures pour lesquelles plus de 20 hectares corrigés ont été cultivés dans une région à l'étude au moins ont été incluses dans le tableau. Le calcul du nombre corrigé d'hectares s'est avéré nécessaire en raison de l'utilisation extensive des cultures associées. Le nombre d'hectares consacrés à chacune de ces cultures a été calculé en divisant les hectares par le nombre de cultures figurant dans le total. Mentionnons à titre d'exemple qu'un mélange de mil et de sorgho sur deux hectares a été considéré comme un hectare de mil et un hectare de sorgho.

^c On trouvera dans d'autres documents/Norman, 1967-72 de plus amples détails sur la méthode de calcul de l'indice des cultures mixtes et des cultures associées. Une valeur plus élevée est synonyme de la prépondérance de certaines cultures dans le total.

^d Seules les exploitations agricoles pour lesquelles plus de 20 hectares ont été cultivés dans une région à l'étude au moins ont été incluses dans le tableau.

brève, il n'est pas possible de procéder à une double culture sur les hauts-plateaux ou sur les terres pluviales.¹ C'est pourquoi il a été suggéré que pour maximiser le rendement par hectare par an, il est préférable de pratiquer les cultures associées [Dalrymple, 1970/].

Au total, 23 monocultures étaient pratiquées. De plus, 230 cultures associées différentes ont été identifiées. Ces associations ne tenaient pas compte des différences qui caractérisent les semis ou la densité de population des plantes. Bien que le nombre des cultures associées identifiées soit très élevé, 53 pour cent de la surface cultivée l'étaient en fait par six exploitations agricoles comme le montre le Tableau 3.8. De ces associations, le mil et le sorgho d'une part et le mil, le sorgho et les pois du Brésil d'autre part venaient de loin au premier rang.

L'indice des cultures associées qui apparaît au Tableau 3.8 nous donne une idée du nombre relatif des cultures pratiquées en association. Bien que pour chacune d'entre elles, de nombreuses dispositions puissent être prises dans l'espace, on a constaté que certaines étaient très populaires, en particulier dans un village donné [Norman, 1967-72; Norman, 1974b; Norman, Fine, Goddard, Pryor et Kroeker, 1976/]. En règle générale, les cultivateurs suivent des schémas systématiques de semis. Sur les hauts-plateaux, les cultures sont d'ordinaire plantées en billons à 1 mètre de distance les unes des autres tandis qu'en basses-terres, elles le sont normalement sur la partie plate.

¹ Par contre, il est possible de le faire sur bas fonds, ce que font les cultivateurs dans une mesure limitée. Six exploitations agricoles faisant intervenir une double culture ont été identifiées mais elles n'intervenaient que pour 1,2 pour cent seulement dans le total des terres cultivées. Il y avait de plus quelques autres petites exploitations agricoles qui se composaient d'un ensemble de double culture et de cultures associées.

Le Tableau 3.8 montre que certaines cultures sont pratiquées en monoculture davantage que d'autres. Le principal facteur à la base de la valeur même que représentent les cultures associées est tributaire de la question de savoir si le rapport entre celles-ci est compétitif ou complémentaire [Andrews, 1972]. Lorsque le rapport est complémentaire, il est vraisemblable que les différentes espèces seront cultivées en association. La complémentarité sera renforcée lorsqu'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes compensent le rapport de compétitivité entre les espèces considérées : cycles de croissance différents, besoins d'eau et de nutriments du sol différents, habitudes d'enracinement différentes, rapport de symbiose entre les différentes espèces, besoins et pratiques de main-d'oeuvre différents, etc.

Mentionnons à titre d'exemple de ce qui précède, la canne à sucre et le riz dont la monoculture est d'ordinaire pratiquée en basses-terres. L'effet nuisible que peut avoir l'ombre donnée par les tiges hautes et denses de la canne à sucre limite la valeur de la culture d'autres plantes en association. Le riz est rarement planté en ligne; c'est pourquoi le désherbage, la culture et la récolte seraient complexes si d'autres cultures étaient pratiquées en association avec lui. Comme le montre le Tableau 3.8, le mil et les pois du Brésil sont d'ordinaire cultivés ensemble sur les hauts-plateaux. Le premier est récolté au milieu ou avant la fin de la saison de croissance alors que les autres sont plantés bien après le début seulement de la saison des pluies. De plus, le mil est très fréquemment cultivé avec d'autres plantes dont l'une des principales est le sorgho. Le mil mûrit très tôt et complète donc le cycle de croissance du sorgho à saison longue. Il a par ailleurs un système d'enracinement qui complète celui du sorgho [Andrews, 1972, 1974]. Une autre raison qui justifie la culture des niébés non arrosés en association est le fait

Tableau 3.9 COMPARAISON DES MONOCULTURES ET DES CULTURES ASSOCIEES
SUR LES GONA PAR REGION A L'ETUDE^a

	Sokoto		Zaria		Bauchi		Pourcentage moyen de la variation entre les mono- cultures et les cultures associées
	Mono- cultures	Cultures associées	Mono- cultures	Cultures associées	Mono- cultures	Cultures associées	
Main-d'oeuvre (homme-heures/ hectare) ^c							
Annuelle	425,6	485,4	362,1	586,1	564,6	597,2	27,2
Période de pointe ^d	232,4	237,9	122,3	157,8	247,2	247,2	10,5
Rendement (kg/ha):							
Mil	736	686	-	366	727	393	-26,4
Sorgho	652	122	786	644	839	729	-37,5
Arachides	429	188	587	412	392	217	-43,5
Niébés	-	56	-	132	-	52	-
Valeur de la production (N) par:							
Hectare	31,65	40,80	38,00	61,36	29,50	33,73	34,9
Homme-heure par an	0,06	0,12	0,13	0,11	0,08	0,08	28,2
Homme-heure pendant la période de pointe	0,13	0,32	0,35	0,42	0,24	0,25	56,8
Rendement net (N/ha), avec main-d'oeuvre:							
Sans évaluation du coût	30,74	38,94	36,79	59,48	30,74	35,76	34,9
Coût de la main-d'oeuvre embauchée seulement	28,27	36,13	33,41	54,02	28,64	31,18	32,8
Tous coûts	17,96	24,36	18,31	28,37	14,80	18,68	41,2

^a Le système de pondération utilisé pour obtenir les chiffres qui figurent dans le tableau est examiné par d'autres documents / Norman 1974b/7.

^b Le manioc est l'une des entreprises à monoculture. Etant donné qu'il est également une culture de fadama, il ne semble pas faire partie de l'une des cultures associées qu'utilise l'analyse. C'est un type de culture différent d'autres cultures pluviales et elle a une ventilation différente en matière de main-d'oeuvre.

^c Les chiffres relatifs à la main-d'oeuvre ne comprennent pas le temps que mettent les cultivateurs à se rendre à pied aux champs et à en revenir et celui qui fait intervenir le battage et l'égrenage.

^d Les périodes de pointe à Sokoto vont de juin à août; à Zaria de juin à juillet et à Bauchi de juillet à septembre.

Tableau 3.10 VALEUR DE LA PRODUCTION DE MONOCULTURES ET DE CULTURES ASSOCIEES
PRATIQUES SUR LES GONA PAR REGION A L'ETUDE^a

Valeur de la production (N) par	Variable	Sokoto		Zaria		Bauchi	
		Mono- cultures	Cultures associées	Mono- cultures	Cultures associées	Mono- cultures	Cultures associées
Hectare	Médiane	30,15	40,03	36,08	59,11	39,18	31,38
	Fourchette interquartile	6,18-44,48	27,43-54,61	21,10-53,40	37,26-83,92	13,49-41,56	2,10-48,94
	L ou M ^b	29	33	24	17	43	42
Homme-heure par an	Médiane	0,06	0,10	0,07	0,09	0,06	0,07
	Fourchette interquartile	0,01-0,11	0,07-0,16	0,03-0,17	0,07-0,14	0,03-0,08	0,04-0,10
	L ou M	13	33	32	48	44	38
Homme-heure en période de pointe	Médiane	0,08	0,23	0,29	0,33	0,12	0,16
	Fourchette interquartile	0,02-0,20	0,12-0,36	0,09-0,43	0,02-0,65	0,07-0,20	0,09-0,29
	L ou M	14	33	44	40	40	40

^a Abalu [1976] a montré que pour la région à l'étude de Zaria les cultures associées contribuent à la stabilité des revenus.

^b L = pourcentage des observations de cultures associées qui ont été inférieures à la médiane (50 pour cent) pour les monocultures.
M = pourcentage des observations de monocultures qui ont été supérieures à la médiane (50 pour cent) pour les cultures associées.
La valeur L apparaît sous la rubrique des monocultures et la valeur M sous celle des cultures associées.

que cela réduit les dégâts causés par les insectes [Institute for Agricultural Research, 1972].

3.6.3 Justification des cultures associées

Lorsqu'on demande aux cultivateurs pourquoi ils pratiquent les cultures associées, ils avancent plusieurs raisons dont la principale pourrait être interprétée comme la nécessité de maximiser le rendement du facteur le plus limitatif. Cette raison est compatible avec l'objectif qu'est la maximisation du profit. Quelques cultivateurs voient dans le besoin de sécurité leur principale raison. Toutefois, d'autres ont mentionné le fait que la pratique des cultures associées est traditionnelle. En fait, le désir de sécurité est vraisemblablement la raison essentielle de la popularité traditionnelle de ce genre de culture.

La présente section se demande dans quelle mesure il est possible de justifier les raisons qu'ont données les agriculteurs pour cultiver des plantes en association.¹ Les observations ci-après sont tirées des résultats que nous présentons aux Tableaux 3.9 et 3.10.

1. Un des principaux moyens de production de l'agriculture traditionnelle est la main-d'oeuvre. En moyenne, la main-d'oeuvre utilisée chaque année par hectare de cultures associées était 27 pour cent plus élevée que celle utilisée pour les monocultures. Néanmoins, cette différence est tombée à 10 pour cent lorsque seule la main-d'oeuvre utilisée pendant la période agricole de pointe était prise en considération.

¹ Une lacune de l'analyse est le manque de données qui devraient permettre de vérifier s'il y avait des écarts considérables entre la fertilité du sol des terres consacrées aux monocultures et celle des terres destinées aux cultures associées. A première vue, il ne semble pas qu'il y ait écart substantiel mais cela n'a pas été vérifié par mesure directe.

2. Pour les régions où les cultivateurs pratiquaient la monoculture et les cultures associées, la diminution moyenne du rendement de chaque culture en association variait de 26 à 43 pour cent. Parmi les raisons possibles de cette diminution figurent les besoins en eau, en lumière et en nutriments des autres cultures en association ainsi que la plus faible densité de population d'une culture lorsqu'il y a association.

3. Lorsqu'on a donné aux rendements de chaque culture un dénominateur commun tel que l'argent, la valeur moyenne par hectare des cultures associées était supérieure de 35 pour cent à celle des monocultures. De plus, bien que la main-d'oeuvre utilisée chaque année pour pratiquer les cultures associées fût plus élevée que celle utilisée pour les monocultures, le rendement des premières par homme-heure (chiffre annuel) était supérieur de 28 pour cent au rendement des monocultures. Qui plus est, lorsque la main-d'oeuvre utilisée durant la période d'étranglement a été considérée séparément, le rendement par homme-heure pendant cette période a été supérieur de 57 pour cent pour les cultures associées. Il semble donc que ce dernier type de culture contribue à réduire les goulots d'étranglement de main-d'oeuvre. Les résultats obtenus de la programmation linéaire fournissent un appui empirique additionnel aux cultures associées [Ogunfowora et Norman, 1973].

4. Le rendement net par hectare était en fonction du coût de la main-d'oeuvre supérieur de 32 à 41 pour cent dans le cas des cultures associées.

5. Enfin, les résultats montrent que les cultures associées donnent un rendement plus fiable, ce qui n'est pas surprenant puisque les plantes cultivées en association réagiront sans doute d'une autre manière aux variations de température ainsi qu'aux attaques des insectes et des maladies.

En résumé, les raisons qu'ont données les cultivateurs pour pratiquer un système de cultures associées ont été vérifiées par les résultats présentés ci-dessus. A la lumière de ces résultats, les implications qu'engendre l'introduction de techniques perfectionnées sont importantes. Le recours à des méthodes techniques indigènes s'avère rationnel et est bien adapté aux éléments techniques et humains. A cet égard, se sont accumulées les preuves expérimentales qui montrent que dans de meilleures conditions technologiques, les cultures associées peuvent également être plus rationnelles aussi bien pour ce qui est de la maximisation des profits que de la sécurité sous réserve que ne soit pas envisagé un changement dans la source d'énergie [American Society of Agronomy, 1976; Baker, 1974; Baker et Yusuf, 1976; Kassam, 1973; Kass, 1978/].

Depuis toujours, des techniques perfectionnées ont été mises au point pour la monoculture. L'accent de plus en plus important mis dans le cadre des recherches sur les cultures associées à l'IAR est justifié par les résultats que présente le document. Les conclusions d'une récente étude faite par Edache [1978] dans la région de Kano leur donnent un appui complémentaire. Edache préconise en effet avec vigueur l'introduction de techniques perfectionnées qui comprennent les cultures associées dans le programme national de production alimentaire accéléré (NAFPP), programme récemment mis sur pied au Nigeria [Institut international d'agriculture tropicale, 1977/].

3.7 Revenu

3.7.1 Introduction

Le revenu disponible moyen pendant l'année considérée était d'environ ₦200¹

¹ Ce chiffre porte sur la période 1966-1968. L'indice synthétique des prix (1960 = 100) pour les familles à revenu bas était de 131 en 1966 et de 348 en 1976.

Tableau 3.11 FACTEURS DE PRODUCTION ET REVENU AGRICOLE
PAR REGION A L'ETUDE ET MOYENNE GLOBALE

	Région à l'étude			Moyenne globale
	Sokoto	Zaria	Bauchi	
Facteurs de production par hectare cultivé:				
Homme-heure ^a	572,8	716,6	582,2	623,7
Engrais organique (tonnes)	3,71	2,74	0,53	2,31
Revenu agricole (N):				
Cultures:				
Brut	160,68	199,11	87,88	149,23
Coûts de production ^b	23,60	34,42	13,19	23,74
Revenu agricole net des cultures	137,08	164,69	74,69	125,49
Cheptel:				
Autre que les bovins	3,28	3,08	1,35	2,57
Bovins	34,68	56,64	22,93	38,08
Revenu net de l'élevage	37,96	59,72	24,28	40,65
Revenu total (N):				
Revenu net de l'agriculture et de l'élevage	175,04	224,41	98,97	166,14
Autre revenu hors-exploitation ^c	44,47	39,61	35,46	39,84
Taxes	6,49	8,27	6,68	7,15
Revenu disponible ^d	213,02	255,75	127,75	198,83
Revenu agricole net des cultures (N) par:				
Hectare cultivé	42,25	57,40	30,91	43,51
Homme-heures de main-d'oeuvre familiale ^a	0,17	0,12	0,07	0,12
Revenu disponible (à l'exclusion des taxes) par unité de consommation (N):				
Exploitation: cultures	34,15	27,74	17,87	26,59
Hors-exploitation: autre que l'élevage	11,58	8,83	9,19	9,87
élevage seulement	9,66	8,11	5,34	7,70
Rendement par main-d'oeuvre familiale homme-jour (N):				
Revenu agricole net des cultures	0,70	0,52	0,32	0,51
Revenu hors-exploitation	0,44	0,37	0,34	0,38

^a Ne comprend pas le temps que mettent les cultivateurs à se rendre à pied aux champs et à en revenir.

^b Comprend uniquement les engrais payés.

^c C'est-à-dire en excluant l'élevage.

^d Ce chiffre représente le rendement pour le cultivateur et la famille du travail, de la gestion et du capital après impôt.

Tableau 3.12 FONCTION DE PRODUCTION POUR LA VALEUR DE LA PRODUCTION DECOULANT DE LA PRODUCTION AGRICOLE DANS TOUTES LES REGIONS A L'ETUDE^a

Variables indépendantes		Coefficient (erreur standard)	Valeur moyenne estimée à	PVM	Coûts d'opportunité ^b
Constante		1,4481			
Nombre d'hectares cultivés:					
<u>Gona</u>	Log X_1	0,3407 (0,0379)	2,91	195,78	27,17 to 185,25
<u>Fadama</u>	Log X_2	0,0797 (0,0266)	0,26	512,60	86,45 to 587,86
Homme-heures de travail ^c par:					
Famille	Log X_3	0,2804 (0,0368)	1294,7	0,36	0,00 to 0,37
Main-d'oeuvre embauchée	Log X_4	0,0759 (0,0098)	266,2	0,48	0,37
Capital (SR)					
Coûts fixes	Log X_5	0,0616 (0,0314)	42,70	2,40	1,05-1,70
Coûts variables ^d	Log X_6	0,1833 (0,0312)	113,70	2,69*	1,05-1,70
Variables fictives ^e :					
S1	X_7	0,2046 (0,0257)			
S2	X_8	0,1231 (0,0234)			
V1	X_9	-0,0297 (0,0228)			
V2	X_{10}	0,0953 (0,0248)			
R =		0,8937			
S_{yx} =		0,1586			

^a On a estimé une fonction Cobb-Douglas. Chaque fois que cela s'est avéré nécessaire, les variables ont été estimées en shillings (c'est-à-dire la monnaie en cours à l'époque). 10 sh. = 1N. Les productivités à valeur marginale ont été estimées aux valeurs moyennes découlant de l'échantillon global. La valeur de la variable dépendante estimée à l'aide de ces moyennes était de 1671 shillings (c'est-à-dire N 167) N = 340.

^b Pour le calcul des coûts d'opportunité, voir Norman [1967-72] et Norman et al [1976c].

^c Ne comprend pas le temps que mettent les cultivateurs à se rendre à pied aux champs et à en revenir.

^d Les coûts variables excluaient les fonds alloués à l'embauche de main-d'oeuvre qui ont été pris en considération dans la variable X_4 .

^e Pour une définition des variables fictives, voir à la note b du Tableau 3.3

* Très différente du coût d'opportunité au niveau de 5 pour cent.

par famille agricole (Tableau 3.11).¹ Toutefois, cela doit être accepté avec prudence puisque nombreux sont les problèmes d'évaluation et d'interprétation du revenu.² Compte tenu des problèmes que soulève la mesure du revenu, il semblerait se dégager des résultats du Tableau 3.11 que le revenu tiré de la production agricole s'élevait à 63 pour cent en moyenne du revenu disponible total³ contre 20 pour cent pour l'élevage. Néanmoins, il est important de noter que 94 pour cent de l'élevage étaient représentés par du bétail. Le revenu hors exploitation jouait aussi un rôle important, intervenant en effet pour 19 pour cent dans le revenu disponible total.

¹ Bien que des efforts aient été faits pour estimer le revenu qu'obtenaient les femmes d'activités économiques indépendantes, il est vraisemblable que, du fait de l'incapacité de contrôler avec précision ces activités, ce revenu ait été sous-estimé /Norman, Fine, Goddard, Pryor et Kroeker, 1976/. Simmons /1976b/ a constaté dans le cadre d'une étude ultérieure que les femmes des villages de la région de Zaria gagnaient près de ₦4,15 par mois en espèces.

² Il convient de faire preuve de prudence lorsqu'on interprète les chiffres relatifs au revenu, et ce, d'autant plus qu'ils varient d'une région à l'autre. Parmi les raisons de ces écarts figurent les suivantes :

a. Les études ont eu lieu dans les différentes régions à des époques différentes; c'est pourquoi les chiffres ne peuvent pas être totalement comparés les uns aux autres.

b. Les chiffres reflètent le revenu et ne font pas état du coût de la vie. Il est vraisemblable par exemple que le coût de la vie est plus élevé dans la région de Sokoto que dans celle de Bauchi, ce pourquoi le revenu y est en partie plus bas que dans la première.

c. Un grand nombre des données nécessaires au calcul des revenus doivent être tirées de variables qui n'entrent pas dans le système de marché (bon nombre des moyens de production sont fournis par des sources agricoles ou familiales alors qu'une grande partie du produit engendré est consommé au foyer.

d. Les engrais organiques et l'argent provenant des emplois hors exploitation posent des problèmes particuliers quant à l'alinéa c. Dans le cas des engrais organiques, il est difficile d'obtenir une mesure précise des quantités utilisées; de surcroît, il n'existe pas sur le marché de prix établi. Il est manifeste que l'utilisation des engrais organiques devient beaucoup plus importante à mesure que la densité démographique augmente et que les possibilités de mise en jachère des terres diminuent. Les engrais organiques autres que ceux qui ont été achetés en espèces ou en nature ont donc été omis des chiffres relatifs au revenu. Cela se solde par une distorsion de ces chiffres, en particulier lorsqu'on procède à une étude comparative de différentes régions. Il s'est également avéré difficile de mesurer la quantité d'argent obtenu d'emplois hors exploitation. C'est pourquoi les chiffres de revenu doivent être dans le présent document considérés avec prudence.

³ Par revenu disponible on entend ici le revenu avant-impôt (Tableau 3.11).

3.7.2 Analyse de la fonction de production et revenu agricole net

Les résultats de l'estimation du revenu tiré de la production agricole (Tableau 3.12) au moyen de la fonction de production Cobb-Douglas montrent que les cultivateurs recevaient en règle générale les ressources nécessaires pour obtenir une production agricole conforme au but de la maximisation des profits.¹ Les produits à valeur marginale que sont la main-d'oeuvre salariée et les coûts fixes étaient plus élevés mais pas très différents de leurs coûts d'opportunité. Toutefois, dans le cas des coûts variables, les résultats semblent montrer qu'une trop petite partie du capital non durable était utilisée puisque le produit à valeur marginale était nettement plus élevé que le coût d'opportunité. Malheureusement, dans nos recherches, nous n'avons pas pris note en détail des flux de liquidité des familles agricoles pendant la totalité du cycle de culture. Néanmoins, il ressort d'autres études faites en pays Haoussa qu'il y a effectivement un manque de liquidité, en particulier durant la période qui s'écoule entre le début des pluies et la récolte de la première culture (d'ordinaire le mil) [King, 1976; Matlon, 1979]. Les résultats de l'estimation de la fonction de production montrent que le rendement d'échelle était virtuellement constant (c'est-à-dire 1,02).

Nous avons essayé de vérifier les composantes du revenu agricole net par hectare cultivé et par homme-heure de travail sur l'exploitation familiale. On trouvera au Tableau 3.13 les résultats de nos modèles. Lorsque les variables fictives reflétant l'emplacement au sein d'une région et de la région à l'étude

¹ On a utilisé la méthode conventionnelle pour estimer et analyser la fonction de production encore que nous admettions que sa validité puisse être mise en doute (aucun cultivateur par exemple n'a un niveau d'utilisation des ressources comparable au niveau moyen donné au Tableau 3.12).

Tableau 3.13 DETERMINANTS DU RENDEMENT PAR HECTARE CULTIVE ET PAR
HOMME-HEURE DE LA PRODUCTION AGRICOLE^a

Variables indépendantes	Variable dépendante	
	Revenu agricole net par hectare cultivé	Revenu agricole net par homme-heure de travail sur l'exploitation familiale ^b
Constante	114,6481	0,8823
Total homme-heures par hectare cultivé ^b	X_1	-0,0010* (0,0001)
Variables fictives:		
S1	X_2	0,3743* (0,0531)
S2	X_3	0,2981* (0,0556)
V1	X_4	-0,1437* (0,0560)
V2	X_5	0,0272 (0,0279)
R		
S_{yx}	0,7087* 181,0422	0,5319* 0,4074

^a Le revenu a été exprimé en shillings, dans la monnaie en cours à l'époque de l'étude. NL= 10 shillings.
Pour une définition des variables fictives, voir au Tableau 3.3 N = 340.

^b Ne comprend pas le temps que mettent les cultivateurs à se rendre à pied aux champs et à en revenir
ainsi que le temps consacré au battage.

* Très différente du coût d'opportunité au niveau de 5 pour cent.

ont été incorporées, la principale composante de la variable dépendante était l'intensité de cultures des terres. Les résultats obtenus ont montré qu'un niveau plus élevé d'homme-heures par hectare cultivé aboutissait à un revenu agricole net plus grand par hectare également. Toutefois, dans le cas du revenu agricole net par homme-heure de travail sur l'exploitation familiale, on a constaté l'existence d'un rapport négatif avec le nombre d'homme-heures par hectare cultivé. Cela est conforme aux prévisions puisque le rendement marginal de la main-d'oeuvre sur une parcelle donnée de terre diminue progressivement au fur et à mesure qu'augmente le coefficient de main-d'oeuvre utilisée.¹

3.7.3 Orientation du marché

La tradition veut que les cultivateurs vivant dans une région comme le pays Haoussa considèrent l'un de leurs principaux objectifs la production des aliments qui leur permettront de subsister. C'est seulement lorsqu'ils atteignent cet objectif qu'ils alloueront vraisemblablement d'autres ressources à des activités qui se soldent par la production d'articles susceptibles d'être vendus sur le marché.² Les résultats du Tableau 3.14 montrent cependant que 63 pour cent seulement en moyenne des cultivateurs produisaient suffisamment de céréales pour subvenir à leurs besoins alors que les céréales représentent le principal article de consommation [Simmons, 1976a]. Si l'on tient compte des erreurs

¹ Nous avons également estimé d'autres modèles à variables reflétant la qualité des terres (c'est-à-dire l'engrais utilisé et la partie des basses-terres) ainsi que le total des hectares cultivés. Avec ces variables, nous avons obtenu des résultats cohérents mais moins bons, ce qui n'est pas surprenant puisque les variables se sont révélées précédemment liées de manière très étroite au nombre d'homme-heures consacré par hectare cultivé aux travaux de l'exploitation (Tableau A.4).

² Matlon [1979] a constaté que cet objectif doit de temps à autre être modifié pour des raisons de nécessité économique.

d'estimation, il semblerait que pas moins de 50 pour cent peut-être des cultivateurs ne produisaient pas suffisamment de céréales aux fins de leur consommation. Dans le même temps toutefois, il y avait de fortes variations quant au degré relatif d'autosuffisance de sorte qu'en moyenne, une famille agricole paraissait produire un excédent de 800 kilogrammes de céréales.

On a estimé que 24 pour cent en moyenne de la production totale de l'exploitation étaient vendus. La mesure dans laquelle chaque culture est produite et commercialisée dépend bien sûr de sa nature : subsistance (mil et sorgho par exemple) ou rente (coton, canne à sucre, calabasse).¹ Du fait des variations dont font l'objet de l'élément technique, il est également vraisemblable que certaines cultures dans certaines régions peuvent être à la fois une culture de rente et une culture vivrière (le mil et le sorgho par exemple dans la région de Sokoto). Les recettes qui découlent de la vente des produits agricoles sur le marché servent à acheter des aliments et d'autres articles ainsi qu'à investir dans le système agricole. Toutefois, une autre source importante de liquidité est le revenu qui résulte des activités hors exploitation.²

¹ Dans le nord du Nigeria, on entend normalement par "culture de rente" les cultures qui sont vendues par l'intermédiaire des offices de commercialisation et qui sont d'ordinaire destinées au marché d'exportation. L'arachide et le coton relèvent de cette catégorie. Toutefois, la canne à sucre et la calabasse qui sont normalement vendues peuvent aux fins du présent document être considérées comme des cultures de rente.

² Comme nous l'avons mentionné précédemment (Section 3.7.1), une des principales contraintes auxquelles se sont heurtées les études citées dans le présent document est qu'il s'est avéré impossible d'établir un état complet du revenu des femmes. Etant donné que ce revenu a pour source essentielle les activités hors exploitation, il est probable que les chiffres relatifs au revenu hors exploitation seront proportionnellement sous-estimés.

Tableau 3.14 ESTIMATIONS D'AUTOSUFFISANCE ET POURCENTAGE
DES CEREALES COMMERCIALISEES PAR REGION
A L'ETUDE ET MOYENNE GLOBALE

	Région à l'étude			Moyenne globale
	Sokoto	Zaria	Bauchi	
Degré d'autosuffisance en céréales - pourcentage de cultivateurs ^a				
Pas autosuffisants	17,1	61,9	32,1	37,0
Produisant:				
Moins de 75% de leurs besoins	13,8	35,3	20,5	20,5
75-125% de leurs besoins	13,9	40,2	28,8	28,8
125-200% de leurs besoins	28,7	17,9	23,5	23,6
Plus de 200% de leurs besoins	43,6	6,6	27,2	27,2
Quantité moyenne de céréales produite en sus des besoins de consommation (kg)				
	1427	268	740	812
Fraction estimée de la production commercialisée ^b				
Tous les produits	10,1	38,8	NA	24,4
Céréales: mil	4,9	9,3	NA	7,1
sorgho	3,8	8,6	NA	6,2
Céréales en pourcentage de la valeur totale de la production				
	76,0	51,2	79,6	68,9

a

Il a été supposé que la consommation nationale de céréales était d'environ 180 kg/habitant. Cette hypothèse est fondée sur les chiffres de Simmons [1976a] ainsi que sur le pourcentage de déchets et de semences.

b

De gros problèmes ont été rencontrés dans l'obtention de chiffres estimatifs précis sur la production commercialisée [Norman 1967-72; Norman et al., 1976a]. Il est vraisemblable que la production commercialisée ait été sous-estimée. On trouvera des estimations plus précises sur la fraction de la production céréalière commercialisée dans la région à l'étude de Zaria chez Hays [1975].

Un point intéressant du Tableau 3.11 est que le rendement par homme-jour de la main-d'oeuvre familiale utilisée sur l'exploitation était supérieur au rendement des activités hors exploitation. Cela n'est pas surprenant puisque, comme nous l'avons mentionné précédemment, une grande partie des activités précitées ont lieu à des époques de l'année où le coût d'opportunité de la main-d'oeuvre est bas, surtout durant la saison sèche.

3.7.4 Répartition des revenus

Lorsqu'on les compare à ceux de la distribution des terres (Tableau A.1), on constate que les coefficients Gini pour le revenu agricole net (Tableau A.5) font normalement l'objet d'une distribution plus inégale que les premiers. Cela signifie que les terres sont utilisées à des degrés divers d'intensité comme le confirment les résultats examinés dans d'autres parties du document (voir Tableau A.4). Aussi, une pénurie relative de terre peut-elle être compensée dans une certaine mesure par un accroissement de la fraction d'autres moyens de production traditionnels, en particulier le travail. Cela est possible même lorsqu'on utilise les types indigènes ou traditionnels de technologie. Il va de soi que les possibilités de cette utilisation augmentent considérablement avec l'introduction de techniques perfectionnées à coefficient de main-d'oeuvre élevé. Toutefois, dans le cas des villages où les basses-terres prédominaient, il est apparu que les terres sont distribuées de manière plus inégale que le revenu agricole net. Dans les résultats présentés par d'autres chercheurs [Norman, Fine, Goddard, Pryor et Kroeker, 1976c], on a constaté que les variations de la main-d'oeuvre utilisée par hectare cultivé de fadama sont moins prononcées que par hectare cultivé de gona. De surcroît, il y aura vraisemblablement de moins grandes variations dans la qualité de ces terres que pour les gonas. Il semble que ces facteurs et la nécessité de consacrer initialement une quantité beaucoup plus grande de main-d'oeuvre par hectare cultivé de fadama que de gona signifient

que le potentiel de culture des fadamas à des degrés différents d'intensité est plus réduit.

Les résultats qui apparaissent au Tableau A.5 montrent par ailleurs que la répartition du revenu disponible, y compris du revenu provenant des activités hors-exploitation mais excluant le revenu de l'élevage est plus égal que celui de la production agricole. Cela aboutit à l'implication très intéressante que les revenus hors-exploitation peuvent compenser et compensent dans une certaine mesure les revenus agricoles nets bas. De là, la nature plus rationnelle encore des cultivateurs en pays Haoussa qui se sont parfaitement rendus compte de la complémentarité du travail sur l'exploitation et en dehors de celle-ci.

4. ANALYSE COMPARATIVE DE L'AGRICULTURE TRADITIONNELLE DANS LES REGIONS DE SOKOTO, ZARIA ET BAUCHI EN PAYS HAOUSSA

Etant donné que les neuf villages des trois régions n'ont pas été sélectionnés au hasard, il s'est avéré impossible de faire une analyse statistique utile des différences qui caractérisent l'agriculture pratiquée dans les trois régions. C'est pourquoi les observations que nous formuleront dans la présente section doivent être considérées comme préliminaires et comme une tendance possible plutôt que comme des conclusions vérifiées par les statistiques. De plus, il est difficile de mesurer les effets de divers facteurs tels que la population, l'emplacement et le climat, sur la productivité et la rentabilité de l'agriculture. La densité démographique par exemple, est plus basse à Bauchi qu'à Sokoto alors que le climat, en particulier lorsqu'il touche la saison de croissance, est plus rigoureux à Sokoto qu'à Zaria ou Bauchi. Aussi, l'analyse ci-après doit-elle être prise en compte avec beaucoup de prudence.

4.1 Effet de la densité démographique sur l'agriculture

Nous avons constaté avec un certain étonnement peut-être que la taille des exploitations dans les trois régions à l'étude était très similaire (Tableau 3.1). Toutefois, la partie des terres en jachère variait considérablement de l'une à l'autre, diminuant à mesure que la densité démographique augmentait. Deux facteurs peuvent expliquer ce phénomène. Il est apparu que toutes les terres agricoles et toutes les terres cultivées étaient distribuées plus également dans les régions les plus peuplées (voir au Tableau A.1). Cela signifie que le coût d'opportunité de la terre laissée en jachère dans ces régions était relativement

élevé, ce qui encourageait les cultivateurs possédant un excédent de terre à céder leur droit d'usufruit à ceux qui en manquaient. Les chiffres du Tableau 3.1 montrent qu'une grande partie des terres de nos trois régions avaient été héritées mais que des types de régime foncier plus mobile étaient, semble-t-il, utilisés dans les régions de Sokoto et de Zaria que dans celle de Bauchi, contribuant ainsi à une distribution plus égale des terres.

S'il est vrai que la superficie des terres par résident et par unité de consommation était la plus élevée en moyenne à Sokoto (Tableau 3.2), il n'en reste pas moins que la partie plus faible des terres en jachère était imputable à une mauvaise fertilité du sol. C'est pourquoi la période de jachère s'est progressivement raccourcie à cause de l'intensification des pressions exercées sur les cultivateurs pour produire des aliments¹ et à cause du problème technique de la fertilité. Des efforts ont été faits pour préserver la fertilité des terres au moyen de l'épandage plus intensif d'engrais par hectare cultivé (Tableau 3.11). Malheureusement, il n'a pas été possible de déterminer si cette opération neutralisait totalement la diminution de la longueur de la période² de jachère.

¹ Lagemann [1977] a, lors d'une étude faite dans l'est du Nigeria, obtenu des preuves empiriques que le rendement et la durée de la jachère étaient inter-dépendants.

² Les chiffres indiquant le revenu agricole net par hectare cultivé au Tableau 3.11 ne sont pas de bons indicateurs de ce rapport. En effet, il y a des complications dues à des différences de température, de culture, de coût, de prix et de main-d'oeuvre utilisée. De plus, on ne disposait pas de connaissances fiables et précises sur la fertilité du sol et, parfois, sur la durée de la période de jachère, la date de la dernière mise en jachère, etc.

4.2 Effet du climat sur l'agriculture

A Sokoto où la saison de croissance est beaucoup plus courte, les agriculteurs cultivaient par unité de consommation des zones plus grandes que dans les deux autres régions. Par conséquent, les adultes du sexe masculin consacraient un nombre plus élevé de jours aux travaux de l'exploitation et un nombre plus grand d'heures par jour (Tableau 3.4). Lorsqu'on les exprime en homme-heures, ces travaux étaient plus concentrés par saison que dans les autres régions (Tableaux 3.5 et A.2). Aussi, les activités hors-exploitation étaient-elles distribuées plus inégalement, concentrées qu'elles étaient essentiellement durant la saison sèche. Les activités hors-exploitation à Sokoto étaient plus nombreuses pour partie parce que 45 pour cent en moyenne des journées travaillées hors-exploitation l'étaient à des activités en dehors du village pendant les mouvements migratoires de courte durée (cin rani). Comme on peut s'y attendre, ces mouvements survenaient principalement pendant la saison sèche (Figure 3.2 (e)).¹

Lorsqu'on compare les systèmes de culture dans les trois régions, il est manifeste qu'ils sont tous adaptés aux différences caractérisant l'élément technique. Le mil, le sorgho, les niébés et l'arachide y sont monnaie courante (Tableau 3.8). Toutefois, le mil et les niébés dont la saison de croissance est plus courte, prédominaient dans le climat plus rigoureux de Sokoto alors que le sorgho et l'arachide occupaient une place plus importante dans les régions plus favorables de Zaria et de Bauchi. Les exploitants

¹ La densité démographique relativement plus élevée dans les régions de Sokoto et de Zaria ainsi que la pratique des cin rani dans la première [Norman, Fine, Goddard, Pryor et Kroeker, 1976] expliquent la part plus grande de services modernes qui sont mieux rémunérés, dans ces régions qu'à Bauchi (Tableau 3.4).

Tableau 4.1 COMPARAISONS ENTRE DEUX EXPLOITATIONS DES CULTURES ASSOCIEES
DES REGIONS DE SOKOTO ET ZARIA

	Mil/sorgho		Mil/sorgho/niébés	
	Sokoto	Zaria	Sokoto	Zaria
Homme-heures par hectare ^a	505,1	611,1	558,5	734,4
Nombre de tiges par hectare	10.625	22.506	16.272	28.620
Rapport entre le mil et d'autres tiges	1,0:0,9	1,0:2,0	1,0:0,5:0,4	1,0:2,0:1,0
Rendement (kg/poquet)				
Mil	0,16	0,05	0,09	0,05
Sorgho	0,04	0,05	0,03	0,05
Niébés	-	-	0,02	0,02
Rendement (kg/ha):				
Mil	892	370	772	400
Sorgho	186	768	124	714
Niébés	-	-	63	167
Valeur de la production (N) par:				
Hectare	49,94	66,05	46,26	76,33
Homme-heure par an	0,11	0,12	0,13	0,13

^a Ne comprend pas le temps que mettent les cultivateurs à se rendre à pied au champ et à en revenir ainsi que le temps consacré au battage.

cultivent plus de mil et pratiquent davantage les cultures associées à Sokoto et ce, en vue de neutraliser les risques d'une mauvaise récolte. En fait, le mil représentait 66 pour cent des activités agricoles dans la région de Sokoto contre 30 pour cent dans celle de Zaria.

Les deux mélanges les plus courants dans les trois régions étaient le mil et le sorgho, en particulier dans celles de Bauchi et de Zaria qui ont un climat similaire, et le mil, le sorgho et les niébés, qui domine dans la région de Sokoto. On trouvera au Tableau 4.1 un état comparatif de ces deux mélanges de cultures dans les régions de Sokoto et de Zaria qui révèle ce qui suit :

1. Dans la région plus sèche de Sokoto, le nombre moyen de poquets¹ par hectare était beaucoup plus bas que dans les deux autres régions. Cela montre comment les cultivateurs de Sokoto s'adaptent à la faible humidité du sol et à la plus grande variabilité des précipitations au début et à la fin de la saison de croissance. Cela peut également témoigner d'une réaction à la fertilité plus faible du sol que dans la région de Zaria.²

2. Les agriculteurs accordent dans les cultures associées une importance beaucoup plus grande au mil à Sokoto que dans les autres régions. Cela est dû vraisemblablement à l'avantage comparatif dont bénéficie le mil dans la région

¹ On a mesuré le nombre de poquets plutôt que celui des pieds. Le nombre des plantes par pied varie d'après l'espèce et le lieu. La concurrence entre les plantes sera vraisemblablement très vive, ce qui réduira le rendement par plante par rapport au rendement dans le cas d'une seule plante par pied.

² Lagemann [1977] a donné un point de vue différent, concluant que dans la région beaucoup plus humide de l'est du Nigeria, les agriculteurs tendent à planter avec plus d'intensité lorsque la fertilité du sol diminue. Toutefois, les possibilités de pression causées par l'humidité du sol sont beaucoup plus grandes en pays Haoussa que dans l'est du Nigeria.

de Sokoto alors qu'à Zaria, la pratique d'autres cultures donnent de meilleurs résultats.

3. Le rendement par pied de mil était beaucoup plus élevé dans la région de Sokoto où les rendements par pied d'autres cultures étaient proportionnellement plus bas. Toutefois, bien que le rendement en grain d'autres cultures dans le mélange puisse être plus bas, ces cultures peuvent avoir pour le cultivateur une valeur économique considérable. Cela est particulièrement vrai dans le cas des niébés dont la fane fournit un aliment au bétail.¹

4. Le nombre plus élevé de pieds par hectare ainsi que le rendement plus grand par pied ont abouti à un rendement plus élevé de mil par hectare à Sokoto qu'à Zaria.

5. La valeur globale de la production par hectare était plus basse dans la région de Sokoto que dans celle de Zaria encore que le rendement par homme-heure y était similaire, en partie parce que le nombre d'homme-heures utilisés par hectare était moins élevé à Sokoto.

4.3 Autosuffisance et revenue d'une région à l'autre

Par famille, les résultats ont montré que ce sont celles de la région de Zaria qui obtenaient le revenu le plus élevé de l'agriculture et possédaient le revenu disponible le plus grand alors que celles de Bauchi avaient les plus bas (Tableau 3.11).² Deux raisons peuvent expliquer cette dernière situation. En

¹ Etant donné qu'il s'est avéré impossible de mesurer la quantité de fourrage produit, on a omis dans l'analyse de chaque activité agricole et dans les chiffres relatifs au revenu les estimations de la valeur de ce produit.

² Toutefois, pour les raisons mentionnées à la Section 3.7.1, il convient de faire preuve de prudence lorsqu'on interprète les commentaires de la présente section.

premier lieu, les prix marchands des cultures étaient plus bas que dans les autres régions. Le prix marchand moyen du mil et du sorgho dans la région de Bauchi était par exemple inférieur de 24 pour cent à celui de la région de Sokoto et de 40 pour cent de celle de Zaria. Aussi, n'est-il pas surprenant que le revenu brut tiré de la production agricole dans la région de Bauchi était nettement inférieur à celui des deux autres régions, ce qui se retrouve également dans le revenu agricole net. Il est vraisemblable que les prix plus bas du mil et du sorgho reflètent aussi le coût de vie moins élevé dans cette région que dans les deux autres. En second lieu, la partie des terres cultivées à Bauchi dont l'objet était de produire des cultures de rapport étaient beaucoup plus basses que dans la zone écologique similaire de Zaria (Tableau 3.8).

En général, les cultivateurs de la région de Sokoto étaient les plus autosuffisants en matière de production céréalière. Dans cette région, les céréales sont utilisées comme cultures de subsistance et de rapport alors que dans celle de Zaria, d'autres cultures sont pratiquées à des fins de commercialisation. Il est manifeste que les cultivateurs de Zaria vendent un plus grand nombre de leurs produits, pour partie en raison des prix fixes garantis pour quelques-unes des cultures de rapport (Tableau 3.14). Malheureusement, les données rassemblées ne nous ont pas permis de faire une analyse détaillée de l'importance relative de la subsistance et de la maximisation des profits dans les trois régions. Ce qui est évident est que les deux buts sont pertinents bien qu'il puisse y avoir une légère différence entre leurs pondérations dans chaque région et entre elles.

Lorsque les revenus sont exprimés sous forme de rendement par unité de consommation, les familles agricoles de la région de Zaria paraissent être économiquement plus pauvres que celles de la région de Sokoto (Tableau 3.11), les familles étant en effet plus nombreuses à Zaria (Tableau 3.2). Exprimé en

revenu par unité de consommation, l'élevage occupait une place plus importante dans la région de Sokoto.¹ Nous croyons pouvoir avancer qu'avec l'accroissement de l'utilisation de l'engrais à mesure que la densité démographique augmente, l'élevage jouera sans doute un rôle plus prononcé dans l'économie rurale² puisqu'il fournira l'engrais dont ont besoin les cultivateurs tout en devenant une autre source de revenu.³

Quelle que soit la façon dont le revenu hors-exploitation ait été exprimée (c'est-à-dire sous forme du revenu total hors-exploitation par unité de consommation ou de revenu hors-exploitation par homme-jour de main-d'oeuvre familiale), le revenu obtenu de sources hors-exploitation s'est révélé le plus élevé dans la région de Sokoto. Il ne fait aucun doute que le climat explique en grande partie la raison pour laquelle les cultivateurs consacrent plus de temps aux activités hors-exploitation dans la région de Sokoto (Tableau 3.4) mais il est probable que le revenu tiré de ces activités augmentera à mesure que la densité démographique monte. La pratique des cín rani (c'est-à-dire les

¹ La prépondérance relative de l'élevage a disparu lorsque le revenu tiré de l'élevage a été exprimé en pourcentage du revenu total par unité de consommation.

² Il convient de faire preuve de prudence dans l'interprétation des chiffres comparatifs. Le revenu agricole net par unité de consommation tiré des cultures lorsqu'on tient compte uniquement du coût de l'engrais payé a donné par exemple un ratio pour Sokoto, Zaria et Bauchi de 1:0,81:0,52 (Tableau 3.11). Par contre, lorsque le coût de tous les engrais a été pris en considération, le ratio est passé à 1:0,97:0,61, ce qui représente un net rapprochement des trois chiffres. Cela se poursuivra vraisemblablement dans le temps du fait d'un accroissement de la densité démographique. De récentes observations ont en effet montré que dans la région de Sokoto les engrais deviennent un bien économique qui aura vraisemblablement, en l'absence de techniques perfectionnées à coefficient de terre élevée, une incidence de plus en plus défavorable sur les revenus dans la région de Sokoto que dans d'autres régions.

³ Lagemann [1977] signale que dans l'est du Nigeria, ce rapport est le résultat d'un accroissement de la densité démographique et d'une diminution de la fertilité des terres. Il va de soi que les principaux problèmes soulevés par l'établissement de rapports complémentaires seront la disponibilité de capital à investir dans l'élevage et l'approvisionnement en aliments du bétail, surtout pendant la saison sèche.

mouvements migratoires saisonniers) dans cette région est en partie une réaction manifeste au climat rigoureux et à l'accentuation des pressions démographiques. Cette pratique n'est pas aussi courante dans les autres régions et peut en partie expliquer le revenu élevé par homme-jour que l'on tire des activités hors-exploitation à Sokoto. Il faut en tenir compte puisque, avec cette pratique, l'emplacement du village n'intervient plus comme jadis dans la détermination des possibilités d'emploi hors-exploitation très rémunérateur (c'est-à-dire dans le secteur des services modernes).

4.4 Influence des bas fonds¹

Ce sont les villages qualifiés d'intermédiaires en fonction de leur accès aux agglomérations urbaines qui possédaient la part la plus élevée de basses-terres. Ces dernières permettaient une production agricole toute l'année. Les adultes du sexe masculin de la famille qui assurent la plus grande partie du travail sur l'exploitation familiale y travaillaient un plus grand nombre de jours dans ces villages.

Comme les bas fonds sont de meilleure qualité que les hauts-plateaux, il en a résulté une plus grande utilisation de la main-d'oeuvre par hectare cultivé ainsi qu'un accroissement du revenu agricole net tant par hectare cultivé que par homme-heure que consacre la famille à l'exploitation. Il n'est donc pas surprenant de constater que le revenu tiré de la production agricole et pastorale représente une fraction relativement plus élevée du revenu disponible total dans

¹ Les dernières parties de la Section 4 font une analyse à des niveaux plus bas que celui de la région à l'étude. Faute d'espace, nous présenterons uniquement les faits saillants de cette analyse. C'est pourquoi il n'a pas non plus été possible d'inclure dans le document les tableaux qui fournissent une vérification empirique détaillée de quelques-unes des observations.

les villages où l'on trouve plus de bas fonds que de hauts-plateaux. Néanmoins, les premiers villages se sont avérés moins autosuffisants en matière de production céréalière puisque, en dehors du riz, les principales cultures pratiquées sur les bas fonds étaient des cultures de rente comme la canne à sucre et la calebasse. Cela signifie que pour devenir autosuffisants en matière de céréales, les cultivateurs des villages à vocation de bas fonds se devaient d'avoir un accès facile aux marchés urbains. La facilité de cet accès au marché était important car la plupart des cultures produites sur les bas fonds étaient par unité de poids d'une valeur basse et, partant, onéreuses à transporter.

4.5 Influence de la possession de bétail

La majeure partie du bétail en pays Haoussa appartient à des nomades Fulanis [Van Raay, 1969]. Toutefois, à mesure que la densité démographique augmente dans la région, la vie pastorale nomade s'effritera peu à peu et le bétail s'intégrera de plus en plus dans un système de culture agro-pastoral. Nous avons constaté dans nos études que les cultivateurs sédentaires possédant du bétail le considéraient comme une source de lait plutôt que de viande, comme une forme d'épargne et peut-être même un symbole de prestige, et, enfin, comme ayant un rapport complémentaire avec la production agricole par le jeu de l'approvisionnement d'engrais. Le bétail n'était pas considéré comme une source d'énergie.¹

¹ C'est dans les années trente par le canal de l'introduction d'un plan d'agriculture mixte qu'a été reconnu le concept du bétail en tant que source d'engrais et moyen de traction [Alkali, 1970]. Ce plan encourageait les cultivateurs à acheter des boeufs et du matériel en recourant à des programmes de crédit. Il a été couronné de succès dans certaines parties du pays Haoussa mais, comme dans les pays du Sahel, ce succès était lié à la présence d'une culture de rente [Institut d'économie rurale, 1977; Lele, 1975].

Dans les familles pastorales, on rencontrait plus souvent le type d'unité familiale traditionnelle gandu (c'est-à-dire l'unité familiale complexe), ce qui donnait lieu à des unités familiales plus grandes et à l'existence de la main-d'oeuvre requise pour les activités d'élevage. De plus, une grande partie de ces familles étaient autosuffisants en matière de production céréalière, sans oublier que le niveau de leur revenu était meilleur. Cela, les familles l'obtenaient non seulement parce qu'elles possédaient du bétail mais aussi en produisant des cultures pour lesquelles l'emploi plus intensif d'engrais par hectare cultivé venait compenser une utilisation moins prononcée de main-d'oeuvre. Le revenu agricole net par hectare cultivé était le même alors que le revenu net total de la production agricole sur les grandes exploitations des propriétaires de bétail était plus élevé.

4.6 Evolution de la structure familiale

Nous avons déjà mentionné le fait que l'unité familiale complexe tend à être remplacée par l'unité familiale simple (iyali) (Section 3.2.1).¹ Cette tendance a un certain nombre d'implications pour le développement agricole dont nous en discuterons deux ci-dessous.

1. En règle générale, les familles gandaye possédaient des niveaux de ressources plus élevés (c'est-à-dire la terre et la main-d'oeuvre) et obtenaient de meilleurs revenus. C'est pourquoi il est possible que les familles gandaye et iyali aient besoin de techniques perfectionnées différentes. Dans ses

¹ On retrouve cette tendance dans tous les pays du Sahel.

recherches sur une autre partie du pays Haoussa, Tiffen [1973] a constaté par exemple, que les boeufs et le matériel achetés étaient essentiellement contrôlés par des familles gandaye qui possédaient du bétail et avaient de plus grandes exploitations. Par contre, il est possible que les familles iyali¹ feront un meilleur usage de techniques qui encouragent la culture intensive.

2. Il est évident que l'une des principales caractéristiques du succès de l'entreprise agricole est la capacité que l'on a de bien la gérer. Etant donné que dans les villages des trois régions étudiées, les habitants n'avaient reçu pratiquement aucune éducation formelle, les différences qui caractérisent la capacité de gestion seront vraisemblablement une fonction vitale des caractéristiques de chaque chef de famille que vient renforcer son expérience dans le temps. Toutefois, la rupture de l'unité familiale traditionnelle se solde par l'existence de décideurs plus jeunes dont les ressources sont modestes et les enfants en bas âge. Par conséquent, ils nécessiteront de nouvelles techniques assorties d'un facteur de risque bas. Heureusement, la technique d'exploitation intensive du sol est "divisible" (c'est-à-dire qu'on peut l'introduire par petites tranches) et elle semble appropriée pour les jeunes chefs des familles iyali.

4.7 Influence de l'accès aux agglomérations urbaines

Dans chaque région, nous avons sélectionné trois villages dont l'accès à la ville principale variait de l'un à l'autre. Etant donné que le degré

¹ A la différence de ce qui se passe au Nigeria du Nord, l'emploi de boeufs pour l'approvisionnement d'engrais ainsi que le labour est considéré dans les pays du Sahel non seulement comme un moyen permettant d'accroître le rendement de la main-d'oeuvre mais aussi de la terre (c'est-à-dire une technique d'exploitation intensive du sol).

d'accessibilité est lié à la densité démographique, il n'est pas surprenant qu'existent des tendances analogues à celles examinées dans le cadre de la Section 4.1. Plus l'accès aux agglomérations urbaines est facile, plus petites seront la taille des exploitations et la fraction des terres en jachère. En conséquence, les terres étaient soumises à une culture plus intensive, ce qui exigeait une augmentation des opérations d'épandage de l'engrais pour préserver la fertilité du sol. Les pressions de plus en plus grandes exercées sur les ressources initiales en terre comme source de revenu semblaient être neutralisées par l'importance accrue des activités d'élevage et l'accroissement du revenu tiré de sources hors-exploitation. Enfin, tout portait à croire que des activités hors-exploitations comme le commerce revêtaient une importance relative de plus en plus prononcée à mesure que les villages devenaient plus inaccessibles [Norman, 1977a].

5. ANALYSE DES ENSEMBLES DE TECHNIQUES PERFECTIONNEES DANS LE VILLAGE DE DAUDAWA, REGION DE ZARIA

5.1 Introduction

Dans les deux sections précédentes, nous avons analysé les systèmes de cultures que pratiquent les agriculteurs de différentes parties du pays Haoussa. Il semble s'en dégager une bonne idée de la façon dont le cultivateur a adapté son système aux réalités des éléments techniques et humains. Toutefois, l'accroissement de la densité démographique a obligé les chercheurs à mettre au point et à développer des techniques appropriées pour faciliter le processus d'adaptation. Le bien-fondé de ces techniques est défini en fonction de leur compatibilité avec les éléments aussi bien techniques qu'humains.¹

Sur la base de notre analyse, il est possible de déterminer l'existence de trois problèmes particuliers en pays Haoussa :

1. Dans les régions de faible densité démographique, la période pendant laquelle la demande de main-d'oeuvre est la plus élevée sera vraisemblablement le principal obstacle à une augmentation de la production.

2. Dans les régions où la densité démographique est élevée, il est possible que la main-d'oeuvre et la terre créent des contraintes. La période durant laquelle la demande de main-d'oeuvre est la plus élevée aura une influence restrictive et la terre deviendra un problème puisque la fertilité du sol diminue

¹ Johnson [1972] et Swift [1978] ont écrit avec conviction sur la valeur des connaissances indigènes, les expériences des cultivateurs et les changements engendrés grâce à leur application.

sous l'effet de pressions démographiques. La double nature possible de ces contraintes sera accentuée par la nécessité de plus en plus grande qu'ont les familles agricoles de consacrer plus de temps à des activités qui requièrent du travail toute l'année, y compris des activités hors-exploitation rémunératrice et d'élevage du bétail que possède la famille.¹

3. Dans les régions où la densité démographique est très élevée, la terre sera probablement le facteur le plus restrictif.

Le nombre des problèmes susmentionnés peut être ramené à deux dont l'importance relative sera en grande partie tributaire du caractère saisonnier de l'agriculture et des pressions démographiques qui améliorent le rendement de la main-d'oeuvre - surtout lors des périodes d'étranglement - et la productivité du sol. La mise au point de techniques perfectionnées doit tenir compte de ces problèmes si l'on veut augmenter le rendement des systèmes de culture existants.

1. Accroissement du rendement de la main-d'oeuvre saisonnière. Le rendement de la main-d'oeuvre saisonnière pourrait être accru directement en remplaçant la main-d'oeuvre manuelle par un type de mécanisation comme des boeufs et du matériel ou en utilisant des techniques chimiques comme les herbicides. De tels types de technologie permettent d'élargir la superficie des terres que peut cultiver la famille agricole. Indirectement, il est possible d'accroître le rendement de la main-d'oeuvre au moyen de techniques biologiques et chimiques comme les semences améliorées, les engrais chimiques ou les insecticides qui

¹ Au fur et à mesure que la terre devient une plus grande contrainte, la contribution de bétail à la préservation de la fertilité du sol augmente en valeur. Toutefois, le problème de son alimentation s'aggrave lui aussi, faisant d'ordinaire intervenir le recours à des méthodes dont le coefficient de main-d'oeuvre est plus élevé. Pour ce qui est de l'efficacité allocative, les résultats mentionnés dans d'autres documents montrent que limitées sont les possibilités d'un accroissement du revenu et de la productivité par le jeu d'une nouvelle combinaison des activités [Norman, 1977a].

éviteraient de procéder à une augmentation des effectifs de la main-d'oeuvre pendant la période d'étranglement. Toutefois, il est peu probable que ces techniques puissent être utilisées en pays Haoussa où la plupart des cultures, du fait de la saison relativement courte des pluies ne permettent guère de modifier les dates de l'ensemencement. Les techniques biologiques et chimiques se solderont vraisemblablement par une intensification des activités de désherbage. C'est pourquoi il est nécessaire de veiller à ce que les coûts de l'augmentation de la main-d'oeuvre utilisée pendant la période d'étranglement soient largement compensés par l'accroissement du rendement. D'autres complications surgissent si l'on tient compte de techniques perfectionnées pour une culture de rente plutôt que pour une culture vivrière. Les cultivateurs seraient réticents à accroître leurs effectifs de main-d'oeuvre pour les cultures de rapport pendant la période d'étranglement puisque, toutes choses étant égales par ailleurs, ils donneraient la priorité pendant cette période aux cultures vivrières. Il a été suggéré dans d'autres documents que les cultivateurs visent essentiellement la sécurité jusqu'à ce que les besoins en aliments soient satisfaits et ensuite que leur objectif est la maximisation des profits [Norman, 1977a].¹

2. Exploitation intensive du sol. Les types mécaniques et biologiques-chimiques de technologie perfectionnée peuvent être utilisés dans des régions où le rapport entre la terre et la main-d'oeuvre est plus ou moins élevé [Spencer et Byerlee, 1977]. Toutefois, à mesure que la surface arable diminue, la mécanisation sous forme de boeufs et de matériel deviendra vraisemblablement moins

¹ Bien que cela n'ait pas été empiriquement vérifié, les différentes stratégies qu'emploient les cultivateurs semblent témoigner indirectement de cet objectif.

rentable au plan économique à moins que les propriétaires ne se livrent à des travaux sous contrat pour d'autres cultivateurs. De plus, à mesure que la superficie arable diminue, l'obtention d'un plus grand rendement par unité de terre exigera un plus grand recours à des techniques biologiques et chimiques. Toutefois, si de telles techniques sont utilisées, il faut être sûr que la fertilité du sol sera préservée.¹

5.2 Essai d'ensembles techniques améliorés

Les ensembles techniques améliorés qu'étudie la présente section avaient une composition essentiellement biologique et chimique et ils avaient été introduits dans le village de Daudawa, région de Zaria. Ils se composaient d'ensembles améliorés pour le sorgho, le maïs et le coton, tous des monocultures et avaient été mis au point pour accroître la productivité des terres.² Ces ensembles comprenaient des variétés améliorées, la plantation en pieds uniques, l'épandage des engrais et, dans le cas du coton, l'aspersion.

¹ Le rendement privé à court terme des types biologiques et chimiques de la technologie perfectionnée ne doit pas être obtenu au détriment des coûts à long terme de la diminution de la fertilité des sols. Etant donné qu'il n'est pas facile d'envisager la situation à la fois dans le court terme et dans le long terme, la plupart des travaux agronomiques réalisés en savane ont essayé de séparer ces deux aspects et de les étudier dans le cadre de projets différents, ce qui est regrettable.

² Bon nombre d'autres ensembles techniques améliorés ont été mis au point à l'IAR. Toutefois, ils excèdent la portée du présent document. Abalu [1976] ainsi que Hays et Raheja [1977] par exemple, ont expérimenté sur place de nouvelles techniques pour la culture de l'arachide et des niébés respectivement. En ce qui concerne les types de technologie à augmentation de main-d'oeuvre, Ogunghile a fait quelques travaux avec des herbicides tandis que Tiffen [1976] et Asuquo ont étudié les boeufs. Les résultats de la majeure partie de ces travaux n'ont pas encore été publiés.

Tableau 5.1 CONDITIONS ATMOSPHERIQUES AU
VILLAGE DE DAUDAWA, 1973-74

	Moyen à long terme	1973	1974
Précipitations (mm)	1082	594	1176
Mois où les précipitations étaient excédentaires	juin-sept.	août-sept.	juil.-sept.
Saison de croissance ^a :			
Durée (journées)	174	153	185
Début	11-20 mai	21-30 mai	1-10 mai
Fin	1-10 nov.	21-30 oct.	1-10 nov.

^a

La saison de croissance est définie au Tableau 1.2

On trouvera au Tableau 2.2 le nombre des cultivateurs qui ont participé à l'expérimentation des ensembles sur une période quatre ans (1971-75). Etant donné que les résultats présentés dans la section englobent les cultivateurs utilisant des boeufs, il est aussi possible d'examiner l'interaction des types biologiques-chimiques et mécaniques de technologie. A la différence des années pendant lesquelles les autres études mentionnées dans les sections antérieures ont été faites, la période durant laquelle les essais sur le terrain des ensembles techniques améliorés ont été exécutés à Daudawa n'est pas typique. En 1973 par exemple, les précipitations ont été de moitié seulement leur volume habituel et la saison de croissance en a été d'autant raccourcie (Tableau 5.1). Cela a néanmoins donné une bonne idée de la stabilité des ensembles susmentionnés.

Evaluer le bien-fondé d'un ensemble technique amélioré n'est pas facile puisqu'il faut en évaluer sa compatibilité non seulement avec l'élément technique mais aussi avec les facteurs endogènes et exogènes. Nous examinerons très rapidement dans les sections qui suivent les résultats obtenus.¹

5.2.1 Compatibilité avec l'élément technique

Les ensembles techniques améliorés ont été expérimentés sur les gona soit hauts-plateaux. L'une des principales questions est donc de savoir s'ils étaient compatibles avec la distribution des pluies. On a constaté que le maïs amélioré (Sl23) dont la saison de croissance est de 120 jours l'était et l'avait même été pendant l'année très sèche de 1973 (Tableaux 5.1 et 5.2). Le rendement de cette céréale a été chaque année très semblable. Toutefois, dans

¹ On trouvera dans d'autres documents une analyse approfondie des résultats de ces essais [Beeden, et al., 1976; Norman, et al., 1976a et 1976b].

Tableau 5.2 VARIABILITE DU RENDEMENT DES ENTREPRISES A MONOCULTURE
EMPLOYANT DES BOEUFs, VILLAGE DE DAUDAWA, 1973-74

	Nombre de jours entre les semis et la fin de la saison de croissance	Rende- ment (kg/ ha) ^a	Rendement net (M)/ hectare) ^b	Pourcentage de cultivateurs qui			
				Couvert des coûts ^b	Ont un rendement net supérieur pour		Coton amélioré
					Pratique Indigène	Coton amélioré	
Sorgho:							
Indigène							
1973	128	436±172	37,95	83	42	67	
1974	185	845±112	52,07	89	44	22	
Amélioré:							
1973	141	1161±385	80,77	100	53	74	
1974	179	1530±245	82,46	100	67	33	
Coton:							
Indigène:							
1973	91	454±122	16,72	88	50	50	
1974	131	364±128	38,84	100	42	17	
Amélioré:							
1973	110	658±125	16,60	79	42	42	
1974	143	778±127	80,18	100	74	39	
Maïs:							
Amélioré:							
1973	129	2867±516	193,96	100	-	100	
1974	167	2927±589	186,75	100	-	100	

^a Comprend des limites de confiance de 95 pour cent.

^b Comprend la valeur de la main-d'oeuvre familiale. Du fait de la montée en flèche de l'inflation entre 1966 et 1974, il ne faut pas comparer les coûts et les rendements monétaires aux chiffres mentionnés dans les chapitres précédents.

le cas de la variété du sorgho amélioré (SK5912) dont la saison de croissance est de 160 jours, les résultats n'ont pas été aussi prometteurs.¹ Le rendement moyen du sorgho amélioré a été plus élevé de 32 pour cent pendant l'année favorable de 1974 (Tableau 5.2). Il est évident que cette variété ne s'est pas aussi bien adaptée à l'environnement technique de la région de Daudawa dont la saison de croissance est plus courte que la saison normale.² Aussi, toutes choses étant égales par ailleurs, il est probable que les exploitants préféreraient cultiver du maïs amélioré puisque son rendement est plus sûr.

L'introduction du coton amélioré soulève différents problèmes d'ordre technique, et notamment le problème d'aspersion de l'eau.³ Pendant de nombreuses années, l'IAR a recommandé aux cultivateurs d'asperger six fois le coton à des intervalles d'une semaine au moyen d'un appareil à main qui nécessitait 225 litres d'eau par hectare d'aspersion. Si les cultivateurs n'ont pas adopté cette recommandation, c'est sans aucun doute à cause de la longueur du travail d'aspersion, du problème que pose la découverte d'une source d'eau à proximité et des difficultés de transport. La mise en place récente d'un système d'aspersion à volume ultra bas (VUB) pourrait révolutionner la culture du coton en pays Haoussa. L'élimination du besoin d'eau, la réduction considérable du temps requis pour effectuer l'aspersion ainsi que la nature relativement bon marché de l'appareil

¹ Il nous faut ici rendre justice à l'IAR et dire que la zone où cette variété a été expérimentée se trouvait légèrement au nord de la zone recommandée.

² Les résultats ont également montré que la variété traditionnelle avait souffert d'un manque de pluies en 1973. Toutefois, la majeure partie du sorgho cultivé dans la zone d'essai l'est en association avec du mil. C'est pourquoi la majorité des cultivateurs ont pu en obtenir un rendement substantiel malgré une mauvaise récolte.

³ Le problème est examiné par Beeden, Hayward et Norman [1977].

susmentionné et la manutention facile rendent cette technologie beaucoup plus factible et rentable pour le petit cultivateur.

5.3 Compatibilité avec les facteurs endogènes

Lorsqu'on évalue la compatibilité d'ensembles techniques améliorés avec les facteurs endogènes, on doit tenir compte de deux facteurs : la compatibilité avec les buts des cultivateurs et la compatibilité avec le système de culture qu'ils adoptent. Bien que nous n'ayons pas cherché dans le présent document à vérifier sur le plan empirique leurs buts, il est vraisemblable que le principal en pays Haoussa est la maximisation des profits sous réserve de la sécurité alimentaire. Par conséquent, le cultivateur adoptera vraisemblablement une attitude de prudence en matière de risque. Cette attitude reflète la nécessité pour le cultivateur de garantir son approvisionnement en aliments et de récupérer les coûts en espèces qu'engendre l'adoption des ensembles techniques approuvés [Zandstra, Swanson et Zulberti, 1976]. C'est pourquoi il est probable que les niveaux et la fiabilité des bénéfices que donnent les ensembles techniques seront d'importants critères dont tiendront compte les cultivateurs lorsqu'ils décident d'adopter ou non l'ensemble.

5.3.1 Rendement par unité de terre

Pour les cultivateurs dont la superficie des terres est limitée, les résultats montrent que dans l'ensemble la rentabilité par hectare des techniques améliorées dans le cas de la totalité des cultures a été considérablement plus élevée que dans celle des mêmes cultures pratiquées comme le veut la tradition (Tableau 5.2).¹ Les résultats ont montré par ailleurs que dans l'ensemble la

¹ Cela ne s'applique pas à la rentabilité du coton cultivé en 1973 au moyen d'une technique améliorée. La raison de l'accroissement marqué en 1974 est non seulement l'amélioration du rendement mais aussi la hausse substantielle du prix fixé par l'Office de commercialisation pour le coton en graine.

Tableau 5.3 MOYENNE DES COUTS ET DES RENDEMENTS DES ENTREPRISES A
MONOCULTURE, VILLAGE DE DAUDAWA, 1973-74

	Boeufs			
	Sorgho		Coton ^a	
	Indigène	Amélioré	Indigène	Maïs ^b Amélioré
Facteurs de production (par hectare):				
Engrais (N/P/K)	0:0:0	95:46:0	1:0:0	27:22:0
Main-d'oeuvre (homme-heures) ^c	199,4	337,4	275,8	430,4
				189:49:49 354,0
Coûts des facteurs (N/hectare):				
Autres que ceux de la main-d'oeuvre	11,71	40,92	9,22	31,00
Main-d'oeuvre (% embauchée)	20,53 (55,8)	34,72 (61,6)	23,41 (60,3)	36,07 (76,4)
				65,90 36,32 (54,8)
Rendement net (N/hectare)	45,01	81,62	19,68	40,73
				190,36
Rendement/homme-heure (N)^d				
Juin-juillet	0,93	0,74	0,31 (1,63)	0,31 (1,05)
A l'exclusion de la récolte	0,43	0,52	0,11	0,16
Total	0,21	0,22	0,06	0,08
				1,68 1,29 0,51

^a Comprend la moyenne pour la période 1971-74.

^b Seul le maïs amélioré est inclus.

^c Exclut le battage et le temps que mettent les cultivateurs à se rendre à pied aux champs et à en revenir.

^d La méthode de calcul consiste à diviser le nombre d'heures consacrées par les adultes du sexe masculin de la famille en la valeur de la production moins la valeur de la main-d'oeuvre familiale autre que les adultes du sexe masculin moins le coût d'opportunité du capital (supposé être de 12 pour cent) multiplié par la somme des coûts autres que les coûts de la main-d'oeuvre et des coûts de la main-d'oeuvre embauchée. Le taux de rémunération de la main-d'oeuvre embauchée était d'environ N0,10 par homme-heure pendant les années 1973-74 dans la région de Daudawa.

^e Les chiffres entre parenthèses reflètent le rendement par unité de main-d'oeuvre utilisée en juin. Cela est plus raisonnable dans le cas du coton où les semis ont normalement lieu en juillet.

Tableau 5.3 MOYENNE DES COUTS ET DES RENDEMENTS DES ENTREPRISES A
MONOCULTURE, VILLAGE DE DAUDAWA, 1973-74
(Suite)

	Main-d'oeuvre ^f				
	Sorgho		Coton		Maïs
	Indigène	Amélioré	Indigène	Amélioré	Amélioré
Facteurs de production (par hectare):					
Engrais (N/P/K)	0:0:0	95:46:0	1:0:0	27:22:0	189:49:49
Main-d'oeuvre (homme-heures) ^c	240,9	400,5	384,2	516,9	526,3
Coûts des facteurs (N/hectare):					
Autres que ceux de la main-d'oeuvre	1,18	41,14	1,41	22,61	55,16
Main-d'oeuvre (% embauché)	24,83	41,21	32,61	43,32	54,00
Rendement net (N/hectare)	51,24	74,92	18,28	41,29	183,42
Rendement/homme-heure (N)^d					
Juin-juillet	0,81	0,53	0,17 (0,86)	0,25 (0,66)	1,05
A l'exclusion de la récolte	0,37	0,34	0,06	0,12	0,79
Total	0,21	0,17	0,04	0,07	0,33

^c Exclut le battage et le temps que mettent les cultivateurs à se rendre à pied aux champs et à en revenir.

^d La méthode de calcul consiste à diviser le nombre d'heures consacrées par les adultes du sexe masculin de la famille en la valeur de la production moins la valeur de la main-d'oeuvre familiale autre que les adultes du sexe masculin moins le coût d'opportunité du capital (supposé être de 12 pour cent) multiplié par la somme des coûts autres que les coûts de la main-d'oeuvre et des coûts de la main-d'oeuvre embauchée. Le taux de rémunération de la main-d'oeuvre embauchée était d'environ N 0,10 par homme-heure pendant les années 1973-74 dans la région de Daudawa.

^e Les chiffres entre parenthèses reflètent le rendement par unité de main-d'oeuvre utilisée en juin. Cela est plus raisonnable dans le cas du coton où les semis ont normalement lieu en juillet.

^f Les coefficients de conversion tirés d'autres études ont été utilisés pour convertir le nombre des heures de traction mécanique et animale en main-d'oeuvre manuelle. Pour la préparation du sol (c'est-à-dire le labour) on a constaté sur la base d'autres études qu'un homme-heure utilisant une paire de boeufs était l'équivalent de 3,60 homme-heures utilisant la main-d'oeuvre manuelle. Parallèlement, un homme-heure utilisant un tracteur = 21,57 homme-heures utilisant de la main-d'oeuvre manuelle. Pour le labour en billons après l'ensemencement, un homme-heure utilisant une paire de boeufs = 3,61 homme-heures utilisant de la main-d'oeuvre manuelle. Pour l'évacuation du produit de la récolte, on a supposé qu'un âne pouvait évacuer deux fois plus dans le même temps qu'une charge de tête l'exigerait. Pour les boeufs et le tracteur on a utilisé des coefficients de 10/1 et de 20/1 respectivement.

technique réservée au sorgho amélioré sous culture manuelle et à traction animale s'est révélée beaucoup plus rentable que pour le coton amélioré mais que par rapport au maïs amélioré, culture qui n'est pas traditionnelle dans la région (Tableau 5.3), le rendement a été nettement inférieur.

5.3.2 Rendement par unité de main-d'oeuvre

L'incidence d'une technique améliorée sur le rendement par unité de main-d'oeuvre est mixte. On en trouvera les résultats au Tableau 5.3. Il convient en premier lieu de noter que l'introduction de la technique améliorée a nécessité un accroissement substantiel de la main-d'oeuvre utilisée. Deuxièmement, la distribution de la main-d'oeuvre a fortement changé, 65 pour cent en moyenne de la main-d'oeuvre additionnelle étant affectés à la récolte du rendement complémentaire. Les résultats semblent indiquer que l'adoption des ensembles techniques améliorés dont l'application a pour effet d'accroître le rendement risquent de créer un goulot d'étranglement en matière de récolte. Toutefois, nous sommes d'avis que ce goulot d'étranglement ne sera sans doute pas trop grave pour la plupart des cultures en pays Haoussa puisque la majeure partie de la récolte a lieu après les pluies.¹ Des problèmes plus sérieux surgiront sans doute lorsque la technique améliorée accroît les effectifs de main-d'oeuvre nécessaire pour le désherbage et l'aspersion - surtout pendant la période de pointe en juin et en juillet.

¹Cette observation doit être considérée en fonction de la gravité éventuelle de ce goulot par rapport aux autres qui surviennent en début d'année. Il est évidemment souhaitable de procéder à la récolte en temps voulu afin d'atténuer les dégâts que peuvent causer les oiseaux, les rongeurs et la poussière.

Tableau 5.4 CHANGEMENT DANS LES BESOINS DE MAIN-D'OEUVRE ET LES RENDEMENTS
NETS APRES ADOPTION DES ENSEMBLES TECHNIQUES
AMELIOREES, DAUDAWA, 1973-1974^a

	Traction manuelle seulement		Traction animale	
	Sorgho	Coton	Sorgho	Coton
Augmentation du nombre des homme-heures par hectare (% d'augmentation):				
Juin-juillet	67,0 (108,8)	46,2 (46,7)	54,6 (119,9)	55,1 (100,5)
Récolte	98,4 (93,5)	92,5 (74,7)	94,2 (92,6)	92,4 (74,7)
Total	159,6 (66,3)	132,7 (34,5)	138,0 (69,2)	154,6 (56,1)
Augmentation du rendement net en N par hectare (% d'augmentation):	23,68 (46,2)	23,01 (125,8)	36,61 (81,3)	21,05 (107,0)
Changement dans leur rendement/homme- heure (N):				
Juin-juillet	-0,28	0,08	-0,19	-
A l'exclusion de la récolte	-0,03	0,06	0,09	0,05
Total	-0,04	0,03	0,01	0,02

a

Ce tableau montre le changement absolu - et parfois relatif - dans les variables mentionnées par suite de l'adoption des ensembles techniques améliorées pour le sorgho et le coton sans changement dans la source de traction. L'augmentation totale de main d'oeuvre par hectare pour l'utilisation de la technique améliorée de culture du sorgho avec des boeufs comme source de traction a été de 337,4 - 199,4 = 138 homme-heures/hectare. Dans le présent cas, les chiffres relatifs aux pratiques indigènes et améliorées apparaissent au Tableau 5.3. L'augmentation en pourcentage est de $\frac{337,4}{199,4}$ ou 69,2 pour cent.

Lorsqu'on prend en considération l'augmentation absolue des effectifs de main-d'oeuvre et les variations de la distribution du travail, la technique améliorée pour le sorgho ne semble pas très prometteuse sur la base du rendement par homme-heure (Tableaux 5.3 et 5.4). Pour les cultivateurs qui font face à des contraintes saisonnières de main-d'oeuvre et de terre, le bien-fondé de cette technique est peut être mis en doute.

Dans le cas du coton amélioré, il se présente d'autres complications puisque, jusqu'à une période récente, la recommandation formulée par l'IAR pour sa culture prévoyait la plantation en juin au lieu de juillet. Bien que la technique recommandée permette d'accroître le rendement de la main-d'oeuvre, il est peu probable que les cultivateurs l'adopteront pour les raisons suivantes :

- (1) les cultures vivrières ont un rendement nettement meilleur par homme-heure pendant la période juin-juillet et durant le reste de l'année (Tableau 5.3);
- (2) le coton est une culture de rente et les cultivateurs affecteront vraisemblablement leur main-d'oeuvre aux cultures vivrières d'abord pendant la période d'étrangement en juin et juillet; et (3) le désherbage à la main constitue encore une tâche ardue lorsqu'est pratiquée la culture à traction animale entre les sillons.¹

Modifier la base de traction et passer de la main-d'oeuvre manuelle à la traction animale (boeufs) permettent d'accroître le rendement de la main-d'oeuvre. En pays Haoussa, les boeufs sont essentiellement utilisés pour la préparation du sol et pour la culture entre les lignes avec du matériel à billons.

¹ Il a été observé que le labour à une plus grande profondeur grâce aux boeufs permet une meilleure incorporation des déchets et, partant, facilite indirectement la lutte contre les mauvaises herbes. Il contribue également à préserver la fertilité du sol et à améliorer leur rendement [Monnier et Ramond, 1970; CSTR/OUA-JP26, 1972a/].

Tableau 5.5 CHANGEMENT DANS LES BESOINS DE MAIN-D'OEUVRE ET LES RENDEMENTS NETS
APRES UTILISATION DE LA TRACTION ANIMALE AU LIEU DE LA
TRACTION MANUELLE, DAUDAWA, 1973-74^a

	Technologie indigène		Technologie améliorée		
	Sorgho	Coton	Sorgho	Coton	Maïs
Diminution du nombre d'homme-heures par hectare (% de diminution)					
Juin-juillet	16,1 (26,1)	43,7 (44,4)	28,4 (22,2)	34,8 (24,1)	59,6 (35,7)
Récolte	3,4 (3,3)	-	7,7 (3,8)	-	90,7 (29,7)
Total	41,5 (17,2)	108,4 (28,2)	63,1 (15,8)	86,5 (16,7)	172,7 (32,7)
Variation du rendement net en M par hectare (% de variation)	-6,23 (-12,2)	1,41 (7,7)	6,70 (8,9)	-0,56 (-1,4)	6,94 (3,8)
Variation du rendement/homme- heure (M):					
Juin-juillet	0,12	0,14	0,21	0,06	0,63
A l'exclusion de la récolte	0,06	0,05	0,18	0,04	0,50
Total	-	0,02	0,05	0,01	0,18

^a Ce tableau montre le changement absolu - et parfois relatif - des variables mentionnées par suite du passage à une autre source de traction pour les différentes cultures sans modification de l'ensemble technologique. Dans le cas du coton par exemple, le recours à des pratiques améliorées a exigé 516,9 homme-heures/hectare de main d'oeuvre manuelle et 430,4 homme-heures/hectare de traction animale. Cela représente une diminution de 86,5 hommes-heures/hectare ou un pourcentage de diminution de 16,7.

Toutefois, le problème de la culture intralignes persiste. Les boeufs sont rarement utilisés pour évacuer les cultures des champs, bon nombre des cultivateurs qui possèdent des boeufs ne possédant pas de charrette. L'introduction de la traction animale modifie la distribution du travail pendant l'année agricole. La Figure A.6 montre que l'emploi de boeufs tend à accentuer le goulot d'étranglement durant la récolte par rapport au goulot qui a lieu en juin et en juillet durant la plantation et le désherbage. Les Tableaux 5.3, 5.4 et 5.5 font ressortir que cet emploi se solde par un accroissement substantiel du rendement de la main-d'oeuvre par rapport à la traction manuelle et que le rendement augmente d'autant plus que la traction animale est associée à des ensembles techniques améliorées pour le sorgho, le maïs et le coton.¹

5.3.3 Fiabilité du rendement

Outre les fluctuations du rendement et de la productivité en tant que fonction du temps, deux facteurs sont à la base de la détermination de la fiabilité du rendement qu'engendrent les ensembles techniques améliorés. Le premier est le cours marchand de la culture et l'ampleur des marchés locaux. Le maïs par exemple, n'est pas un aliment populaire dans les savanes.² Par conséquent, on peut se demander si aura lieu une brusque diminution du prix au cas où la

¹ A cet égard, il y a lieu de mentionner qu'en Afrique de l'Ouest, les régions où l'introduction des boeufs a été la plus fructueuse sont celles où les techniques à coefficient de terre élevé - en particulier pour les cultures de rente destinées à l'exportation - ont été le plus généralement adoptées (Mali Sud au Mali et Sine Saloum au Sénégal).

² La consommation moyenne par habitant en kilo par semaine de mil, de sorgho et de maïs dans la région de Zaria était de 1,46, 1,93 et 0,08 respectivement [Norman, et al., 1967a]. Dans celle d'Ibadan, la consommation de maïs est de 1,67 kilo par habitant par semaine. Toutefois, le maïs cultivé dans la savane au titre d'un programme d'essai était une variété jaune qui n'est pas destinée à la consommation humaine. Il est vraisemblable qu'existe un marché pour cette céréale comme aliment du bétail.

production locale augmente rapidement. Le second facteur porte sur l'ampleur du marché régional ou du marché national pour le produit.

Le sorgho est un des principaux éléments du régime alimentaire local et constitue une culture établie. Bien que le rendement de cette céréale ait brusquement chuté pendant la sécheresse de 1973, le sorgho amélioré a néanmoins été rentable en 1973 et 1974. Etant donné qu'il existe un marché local sûr pour l'écoulement du sorgho, on comprendra pourquoi de nombreux agriculteurs continuent de le cultiver alors même qu'ils pourraient pendant de nombreuses années tirer des bénéfices plus élevés du maïs.

Le Tableau 5.2 montre que tous les agriculteurs cultivant du sorgho et du maïs améliorés ont pu financer leurs coûts en espèces et que la plupart l'ont fait dans le cas du coton amélioré. Aussi, la quasi totalité des agriculteurs ont-ils réussi à financer les coûts en espèces qu'a engendrés l'adoption en 1973 et 1974 par le village de Daudawa des ensembles techniques améliorés.

5.4 Compatibilité avec les facteurs exogènes

Nous avons déjà mentionné le problème éventuel de l'écoulement des produits qui est un facteur exogène. De plus, la technique améliorée nécessitera (1) un réseau efficace de distribution des engrais; (2) l'établissement d'un programme de crédit qui permettra aux cultivateurs d'acheter des moyens de production améliorés et d'embaucher la main-d'oeuvre additionnelle nécessaire; et (3) l'élargissement du personnel d'encadrement. Cet élargissement est indispensable puisque la technique améliorée entraîne le passage soudain des cultures associées à la monoculture, est sensible au calendrier des opérations, et, dans le cas de l'aspersion du coton, est relativement complexe.¹ L'encadreur peut

¹ On a constaté l'existence d'une interdépendance étroite entre le rendement et la rentabilité. Pour obtenir un rendement élevé, il est nécessaire de posséder de meilleures capacités de gestion.

aider à former les cultivateurs à l'emploi de la nouvelle technique.

Pour garantir l'adoption des techniques améliorées, il semblerait nécessaire d'obtenir de la part des organismes gouvernementaux qu'ils s'engagent à ériger une infrastructure solide. Malheureusement, durant la majeure partie des essais sur le terrain, le gouvernement n'a pas été à même de fournir un tel appui. Les engrais sont venus à manquer, il n'y avait aucun programme de crédit institutionnel auquel pouvaient recourir les petits cultivateurs de la région et le nombre des encadreurs était nettement insuffisant. Toutefois, grâce à la mise en oeuvre du projet de développement agricole intégré de la BIRD à Funtua, localité située dans la zone générale du village de Daudawa, il a récemment été possible de remédier à cette situation.

6. RESUME ET IMPLICATIONS

6.1 Résumé

L'objet du présent document est de comparer la performance de la petite agriculture dans trois régions du pays Haoussa, d'évaluer le bien-fondé et la rentabilité de trois ensembles techniques améliorés pour petits cultivateurs du village de Daudawa (près de Zaria) et d'examiner les résultats obtenus pour les chercheurs et les responsables politiques tant en pays Haoussa que dans les pays sahéliens d'Afrique de l'Ouest.¹

6.1.1 Evolution dans le temps

L'étude a révélé que l'économie rurale du pays Haoussa évolue lentement et que cette évolution est importante non seulement pour les cultivateurs mais aussi pour les chercheurs et les responsables politiques.

L'économie rurale se monétarise de plus en plus et, partant, la version du risque est une réaction directe et "rationnelle" à la vulnérabilité de plus en plus grande des cultivateurs qui participent à l'économie de marché. Par ailleurs, l'intensification des pressions démographiques conduit à une exploitation intensive du sol. Par conséquent, d'autres études doivent être faites sur l'accroissement du rendement par hectare et, dans la mesure du possible, sur l'irrigation des petites exploitations, compte dûment tenu des goulots d'étranglement saisonniers en matière de main-d'oeuvre.

¹ Les résultats présentés ici font partie seulement du programme de recherches qui s'est développé depuis 1965 au sein du RERU et plus tard, du Département de l'économie agraire et de la sociologie rurale de l'Institut des recherches agricoles à l'Université Ahmadu Bello.

Tout fragmentaires qu'ils soient, les résultats des études sur l'élevage soulignent l'importance vitale du bétail comme source d'engrais pour préserver la fertilité du sol dans le cadre de l'intensification des pressions démographiques et comme source de revenu pour les cultivateurs sédentaires. L'augmentation de la densité démographique aura également des implications importantes sur les sources hors-exploitation de revenu. On trouvera à la section suivante une analyse de la nécessité qu'il y a de procéder à d'autres études sur les interactions agriculture/élevage et sur l'emploi hors-exploitation.

Nos recherches montrent que les cultivateurs traditionnels sont des chercheurs extrêmement malins. Dans la région de Sokoto par exemple, ils ont réagi à une pluviosité faible et instable en réduisant le nombre de pieds par hectare et en augmentant le pourcentage des terres réservées aux cultures associées. Aussi, le rendement de la main-d'oeuvre, ressource rare, a-t-il été similaire dans les régions de Sokoto et de Zaria même si la valeur de la production céréalière par hectare s'est avérée plus basse dans la première que dans la seconde. Renforcées par d'autres conclusions, ces données aboutissent à la conclusion que l'étude de l'introduction de nouveaux ensembles techniques pour les petits cultivateurs doit commencer au niveau de l'exploitation dans des environnements micro-économiques différents et s'achever à la station de recherches.

Nos recherches ont également montré que l'introduction d'un changement technique soulève davantage qu'un problème du même ordre. La mise au point d'un ensemble technique pour cultures vivrières qui est (a) biologiquement stable dans le temps, (b) adoptable par les cultivateurs, et (c) acceptable par les consommateurs, requiert une connaissance approfondie de la structure familiale, de la culture, du climat et de l'environnement.

6.1.2 Renforcement du bien-fondé des ensembles techniques

Nous avons dit que pour être acceptables et pratiques, les systèmes de culture améliorés doivent être fondés sur une analyse des systèmes de culture indigènes. A l'IAR et dans les milieux gouvernementaux en pays Haoussa, on est de plus en plus conscient des limitations de certains des ensembles techniques qui ont été mis au point ces dernières années pour les petits cultivateurs. Par conséquent, plusieurs modifications y ont été apportées ou sont sur le point de l'être tandis que d'autres sont à l'étude. Pour ce qui est des ensembles techniques destinés au coton, au sorgho et au maïs, les modifications envisagées sont les suivantes:

1. Élément technique. Il reste à résoudre plusieurs problèmes techniques dans la mise au point d'un mélange de sorgho et de mil. La valeur de cette culture associée est connue du programme national de production alimentaire accélérée qui a été mis sur pied dans plusieurs parties du pays Haoussa. Des recherches intensives sont effectuées sur le sorgho SK 5912 à cycle long qui peut être cultivé en association avec le mil mais dont le rendement peut souffrir si la saison des pluies est plus courte que la saison normale. Une étude porte sur les sorghos à cycle court qui s'adaptent mieux au schéma actuel de la distribution des pluies. Malheureusement, les sorghos à cycle plus court sont touchés par la moisissure de l'épi si la monte en épi prend place avant la fin des pluies [Kassam, Dagg, Kowal et Khadr, 1976].

2. Facteurs endogènes

- (a) La réticence qu'éprouvent les cultivateurs à avancer la date traditionnelle de la plantation du coton indigène - pour éviter un chevauchement avec la plantation et le désherbage des cultures vivrières - nous a amené faire une étude des variétés de coton susceptibles d'être plantées plus tard.

Bien que cela se solde par une diminution de la productivité du cotonnier, il est vraisemblable que cette solution s'inscrit mieux dans le système de culture indigène.

(b) Les chercheurs axent de plus en plus leur attention sur le goulot d'étranglement du désherbage en juin et en juillet. Pour les cultivateurs manuels, les recherches portent sur l'utilisation d'herbicideur - mélange d'engrais et d'herbicide - pour tuer les mauvaises herbes. Pour les cultivateurs à traction animale, l'emploi de l'herbicideur pour le désherbage intralignes a été étudié. Le recours aux herbicides pourrait représenter un pas important en avant dans la solution du problème d'étranglement en matière de main-d'oeuvre. Il demeure cependant de nombreux problèmes pratiques à résoudre. Les agriculteurs pratiquent par exemple des cultures associées alors que la plupart des herbicides ont un spectre étroit de tolérance. Des recherches ont également été entreprises pour mettre au point un matériel de culture plus approprié à l'intention des cultivateurs à traction animale.¹

(c) La plus grande dissémination de charrettes à boeufs contribuerait dans une large mesure à surmonter le goulot d'étranglement pendant la récolte.

3. Facteurs exogènes

(a) Le projet de la BIRD à Funtua a reconnu la nécessité qu'il y a de créer un marché pour le maïs et sa direction a mis sur pied un marché garanti pour l'écoulement du produit.

¹ Dans d'autres parties de la savanne de l'Afrique de l'Ouest (comme par exemple certaines parties du Sénégal où les sols sont légers), il est possible de cultiver sur la partie plate et d'utiliser le traçage des lignes (c'est-à-dire cultiver dans les deux sens en plantant sur le carré). On a constaté que cette méthode réduit de plus des deux tiers les besoins de main-d'oeuvre pour la culture du mil [Charreau, 1974; CSTR/OUA-JP26, 1972b].

(b) On est de plus en plus conscient de la nécessité qu'il y a de concevoir des institutions dont le but serait d'assurer un accès équitable aux services et de garantir un degré substantiel de participation locale. Ces dernières années, l'IAR a fait plusieurs études sur ces problèmes.¹ On suppose que les organismes gouvernementaux ne seront pas capables de fournir l'appui dont ont besoin les villageois pour améliorer les institutions rurales et ce, à cause des ressources financières et humaines limitées des gouvernements des Etats. C'est pourquoi un plaidoyer a été lancé en faveur de la mise au point d'ensembles techniques "intermédiaires" [Norman, 1976a] plutôt que de techniques "perfectionnées" telles que celles qui ont été introduites au village de Daudawa et examinées à la Section 5. Les techniques intermédiaires n'engendreraient pas un changement radical du système de culture indigène ou un programme d'encadrement intensif. Elles seraient simples à adopter, souples quant à leur calendrier d'exécution, feraient intervenir peu de risques et n'obligeraient pas les intéressés à réaliser de gros investissements dans des moyens de production améliorés. Devant ces contraintes, il est peu probable que le chercheur réussira à trouver des améliorations techniques qui se solderont par des résultats spectaculaires. Par contre, le cultivateur adoptera plus facilement une technique à faible rentabilité si celle-ci ne comporte guère de risques et suppose un petit investissement.

¹ King [1976] par exemple, a étudié les institutions de crédit et Krishnaswamy les réseaux de distribution des engrais. Ejiga [1977] et Hays [1975; 1976] ont étudié la commercialisation des niébés et des céréales tandis que les chercheurs du Projet de Changement Orienté étudient plusieurs stratégies possibles de livraison de services au niveau du village.

6.1.3 Etude spéciale de deux problèmes

Il y a deux problèmes - la fertilité du sol et l'emploi hors-exploitation - qui doivent faire l'objet de recherches plus approfondies du fait des résultats présentés plus haut dans le présent document.

1. Problème de la fertilité du sol. Des recherches substantielles ont été faites sur cette question à l'IAR mais, à ce jour, elles n'ont guère encore reçu d'application. Le rapport complémentaire entre l'élevage et la production agricole n'a cessé d'être souligné dans le présent document. Le Plan d'Agriculture Mixte en pays Haoussa [Alkali, 1970] et les programmes analogues dans les pays du Sahel [Charreau, 1974; Monnier et Ramond, 1970] ont traité de ces interdépendances.¹ Il y a lieu de se demander comment l'élevage peut être intégré de manière économique à la production agricole sur des exploitations de moins de 25 hectares. Les recherches doivent également être faites sur la question de savoir si les animaux domestiques peuvent fournir suffisamment d'engrais pour préserver la fertilité du sol, si d'autres régimes d'alimentation que les systèmes de pacage extensif peuvent être économiquement créés à partir des systèmes de paturage extensif peuvent être économiquement créés à partir des peuvent être établis avec succès pour l'écoulement du bétail et des produits y afférents (c'est-à-dire pour les petits cultivateurs qui engraisent du bétail, produisent du lait, etc.), et si des institutions de crédit viables peuvent être créées en vue de fournir le capital nécessaire.² Lorsqu'il n'est pas possible à

¹ La préservation de la fertilité du sol a été à la base de la stratégie d'introduction des boeufs en Afrique de l'Ouest.

² Aussi bien l'IAR que le nouvel Institut de Recherche Animale créé à Shika près de Samaru ont fait des études détaillées d'une partie de ces problèmes. Toutefois, nous croyons qu'il convient encore de procéder à des travaux de nature plus intégrative et de les expérimenter sur le terrain.

cause de la mouche tsé-tsé de défendre l'élevage, et en particulier le bovin il y a lieu de mettre au point d'autres systèmes de préservation de la fertilité du sol.

2. Problème de l'emploi hors-exploitation.¹ Le document a signalé l'importance de l'emploi hors-exploitation en pays Haoussa. Bien que les cultivateurs intègrent la culture, l'élevage et les activités hors-exploitation, les institutions de recherche et d'exécution tendent à travailler séparément sur ces problèmes. Il est donc urgent de faire des recherches qui aboutiront à une augmentation du revenu que tirent les cultivateurs des activités hors-exploitation.²

6.2 Implications pour les responsables politiques du nord du Nigeria et des pays sahéliens³

Le présent document a souligné l'importance de faire d'une bonne compréhension de l'environnement micro-économique une condition préalable à la mise au point et à l'introduction de techniques et stratégies dont l'objet est

¹ Des recherches d'avant-garde sur l'emploi hors-exploitation ont été entreprises en Sierra Leone [Liedholm et Chuta, 1976].

² Une autre stratégie d'accroissement du nombre des emplois agricoles pendant la saison sèche est celle qui consiste à passer par les programmes d'irrigation. Orewa a récemment achevé une étude des principes économiques de la production de tomates dans trois villages qui possèdent un petit réseau d'irrigation. Palmer-Jones, économiste agraire à l'IAR est sur le point de terminer une étude d'irrigation. A ce jour cependant, les pouvoirs publics ont essentiellement axé leur attention sur de grands programmes d'irrigation à intensité de capital plutôt que sur de petits projets.

³ L'ICRISAT a récemment achevé une analyse interprétative et comparative des études de village faites dans les zones tropicales semi-arides d'Afrique de l'Ouest [Ouedraogo, Newman et Norman, 1979; Norman, Ouedraogo et Newman, 1979].

d'améliorer le bien-être des petits cultivateurs. Il a examiné dans une perspective historique les grandes lignes de la formulation gouvernementale des politiques et des recherches.

Le présent document a mis l'accent sur le pays Haoussa dans le nord du Nigeria. Toutefois, il s'est également référé à l'étude des systèmes de culture dans les pays du Sahel. Bien que nous nous soyons essentiellement intéressés aux résultats micro-économiques, il est évident que l'environnement y afférent peut uniquement être compris par le jeu d'une connaissance approfondie des liens micro et macro à travers les marchés de facteurs et de produits et par celui d'une bonne compréhension de la manière dont ces liens et politiques influencent les stimulants et la performance au niveau de l'exploitation.

Dans les pays du Sahel qui, en dehors de la Gambie, sont tous francophones, les organismes de développement d'un seul produit de base jouent un rôle important dans l'adoption de techniques améliorées pour des cultures de rente comme l'arachide¹ et le coton.² Dans leurs programmes d'exécution, ces organismes ont mis l'accent sur la mise au point, le contrôle et la coordination des programmes d'encadrement, de distribution des moyens de production et de crédit tout en fournissant un marché pour l'écoulement du produit. Dans le nord du Nigeria par contre, les programmes d'encadrement, de distribution des moyens de production, de crédit et, pour les cultures de rente de commercialisation sont demeurés aux mains de l'Etat. Toutefois, compte tenu des ressources financières et humaines limitées, ce dernier a participé de manière réduite à ces

¹ Par exemple, Sine Saloum au Sénégal

² Par exemple, Mali Sud au Mali.

programmes.

Lorsqu'on examine la situation en vigueur dans les pays du Sahel et le nord du Nigeria, on constate qu'a lieu un degré de convergence dans l'exécution des projets de développement. Dans les pays francophones, les organismes de développement d'un seul produit de base sont progressivement transformés en projets de développement régional qui incorporent toutes les cultures et parfois les activités d'élevage. La même méthode est peu à peu appliquée dans le cadre de quelques-uns des projets de la BIRD au Nigeria du Nord. Ces changements de philosophie mettent en valeur l'importance du système de culture global et la nécessité d'adopter une méthode intégrale dans la mise au point et l'introduction de techniques et stratégies destinées à améliorer le bien-être des cultivateurs. Cela exige l'établissement d'un groupe interdisciplinaire qui ferait des études au niveau de l'exploitation.¹

Nous estimons qu'avec de légères modifications, la méthode générale utilisée dans les études socio-économiques en pays Haoussa pourrait être appliquée aux pays du Sahel. Pour qu'il soit tiré au maximum parti de ces études, il est important qu'elles soient entreprises au sein d'institutions qui participent à la mise au point d'une nouvelle technologie. Cela suppose la présence de spécialistes des sciences techniques et sociales travaillant ensemble au sein d'une seule et même institution. De plus, dans l'essai des techniques améliorées au niveau de l'exploitation, il est indispensable qu'il

¹ De telles études ont été faites fréquemment dans les pays du Sahel par des anthropologues rattachés à des organisations comme l'IDEP, l'IRSH, l'ORTSTOM et l'IFAN. Toutefois, ces études ont, en règle générale, été des études de cas isolées et ont rarement été utilisées pour la mise au point de techniques améliorées.

y ait collaboration entre les spécialistes susmentionnés.¹ Toutefois, il sied de mentionner que cette collaboration à l'IAR est encore relativement nouvelle et doit donc être perfectionnée.²

Le présent document a insisté sur l'importance de la main-d'oeuvre familiale et de son allocation pendant toute l'année. Etant donné que les problèmes engendrés par la main-d'oeuvre saisonnière sont plus prononcés dans certaines parties des pays du Sahel que dans d'autres, on estime qu'il est essentiel de procéder à une analyse détaillée des profils de cette main-d'oeuvre par culture pour déterminer les contraintes au niveau de l'exploitation qu'il importe de résoudre si l'on veut mettre au point de meilleures techniques.³

Pour ce qui est des résultats empiriques que présente le document, l'accent a été mis à plusieurs reprises sur la spécificité de l'emplacement. Toutefois, il est possible d'en tirer quelques conclusions de caractère général. Les principaux sujets traités sont la nécessité de bien comprendre le caractère saisonnier de l'agriculture et de ses besoins inégaux de main-d'oeuvre, l'accroissement de la densité de population aboutissant à une diminution de la taille des exploitations, la durée de la mise en jachère, la fertilité du sol et la rupture des structures familiales traditionnelles sans oublier la

¹ La méthode de l'Unité Expérimentale suivie au Sénégal est de nos jours la plus proche de ce concept.

² A ce jour, aucune recherche interdisciplinaire entre les spécialistes des sciences techniques et sociales dans l'exécution des premières études au niveau de l'exploitation (c'est-à-dire la phase positive et la phase d'application des hypothèses) n'a eu lieu.

³ Rares ont été dans les pays du Sahel les études collectant des données sur les mouvements de la main-d'oeuvre, en dehors de l'étude de cas mentionnée dans une note précédente en bas de page. Une récente exception à cette règle a été l'étude entreprise par l'unité d'évaluation de l'IER au Mali [Institut d'économie rurale, 1978/.

rationalité des cultures associées. En règle générale cependant, ce dernier type de culture n'a guère fait l'objet de recherches dans les pays francophones. Au Sahel, les techniques améliorées pour les cultures de rapport s'attachent principalement à la monoculture. Toutefois, répandues sont les cultures associées de céréales et de légumes, en particulier les niébés. C'est pourquoi il semble approprié de faire d'autres travaux de recherche sur les cultures mixtes dans les pays de la région.¹

Enfin, il y a lieu de faire preuve de prudence lorsqu'on évalue le bien-fondé des techniques améliorées que pourraient utiliser les pays du Sahel. Le document a insisté sur la spécificité de l'emplacement, ce qui suppose que des essais locaux devront être réalisés avant d'envisager le transfert éventuel d'une technologie. Tout porte à croire que pour le coton, il existe dans les pays du Sahel d'excellentes techniques. De plus, le sorgho SK 5912 à 160 jours semble pouvoir être cultivé dans les régions à précipitations plus élevées de quelques pays de la région. Quant au maïs, il offre d'excellentes possibilités dans le Sahel dès qu'auront été résolus les problèmes de commercialisation et de livraison des moyens de production.

6.3 Conclusions

Dans la savane et les régions sahéliennes de l'Afrique de l'Ouest, les responsables de la politiques sont de plus en plus conscients du fait que les cultivateurs adoptent des changements à titre volontaire. Par conséquent, il

¹ L'ICRISAT en particulier, y travaille en Haute-Volta et au Mali.

est essentiel que ces responsables et les chercheurs soient sensibles aux besoins des cultivateurs. Nous sommes d'avis que la méthode des systèmes agricoles [Institut d'Economie Rurale, 1976]¹ utilisée pour mettre au point une nouvelle technologie est rationnelle et qu'elle doit être élargie. Cette méthode, et, de surcroît, le contenu du présent document soulignent l'importance de la conviction, devait se déclarer convaincu Alhaji Junaïdu [1972], éminent savant islamique : "Pour être rationnel, le développement doit s'appuyer sur les techniques traditionnelles des cultivateurs et non pas chercher à les détruire".

¹Un document sur la méthodologie des systèmes de culture par Gilbert, Winch et Norman sera prêt à paraître dans le cadre du Programme africain d'économie rurale de la MSU.

ANNEXE

Tableau A.1 COEFFICIENT GINI DE VENTILATION
DES TERRES PAR VILLAGE^a

	Nombre total d'hectares			Hectares cultivés		
	T	I	E	T	I	E
E	0,1987	0,4319	0,2413	0,1990	0,4279	0,2518
I	0,3419	0,3316	0,5517	0,3410	0,3050	0,4850
B	0,3635	0,3917	0,3568	0,3459	0,3486	0,2876

^a Les lettres identifient le village. Par exemple, si l'on utilise la clé du Tableau 2.1, le village HN = Takatuku. Les coefficients Gini ont été calculés sur la base des familles qui possèdent les droits d'usufruit pendant l'année considérée.

**Tableau A.2 COEFFICIENTS DE VARIATION DE LA MAIN-D'OEUVRE UTILISEE
PAR MOIS ET PAR VILLAGE^a**

Village	Homme-heures sur l'exploit- ation familiale	Adultes du sexe masculin de la famille					Main-d'oeuvre embauchée		
		Exploitation familiale			Hors-exploitation		Total	Homme- jours	Homme- heures
		Jours	Heures	Heures/ Journée travaillée	Jours	Heures/ Journée travaillée			
EP	61,9	34,6	57,6	30,2	31,8	7,7	10,5	123,9	135,3
EI	47,2	28,5	37,5	15,0	37,8	15,4	18,3	73,2	78,1
EE	71,4	52,2	66,4	21,2	39,5	18,0	10,9	85,2	90,6
IP	42,4	35,0	41,5	16,6	14,3	a	24,2	49,5	53,9
IP	48,2	33,1	46,3	27,2	31,7	a	21,4	50,8	53,4
IE	54,9	50,3	58,7	10,7	46,0	a	19,0	40,3	52,6
BP	61,4	62,5	65,9	12,5	29,6	8,8	24,5	86,9	95,9
BI	44,0	24,5	39,3	17,6	20,5	12,2	19,8	95,4	100,4
BE	77,6	69,1	78,7	17,4	36,7	12,5	25,4	79,9	82,4

^a Ne comprend pas le temps que mettent les cultivateurs à se rendre à pied aux champs et à en revenir.

Tableau A.3 COEFFICIENTS DE CORRELATION DE LA VENTILATION
MENSUELLE DU TRAVAIL PAR VILLAGE

	Entre les journées consacrées par les adultes du sexe masculin sur l'exploitation et le travail hors-exploitation			Entre le nombre d'homme-heures de famille et la main-d'oeuvre embauchée sur l'exploitation familiale		
	T	I	E	T	I	E
E	-0,9025*	-0,3956	-0,8902*	0,7594*	0,8946*	0,9491*
I	-0,7091*	-0,7001*	-0,2900	0,9387*	0,4219	0,8435*
B	-0,8448*	-0,3879	-0,8283*	0,2382	0,7762*	0,7462*

* Très différent de zéro à 5 pour cent.

Tableau A.4 RAPPORT ENTRE LE TRAVAIL PAR HECTARE CULTIVE
ET LE NOMBRE D'HECTARES CULTIVES^a

Variables indépendantes		Variable dépendante ^b	
		Total homme-heures par hectare cultivé	Homme-heures famille par hectare cultivé
Constante		2,7175	2,6831
Hectares cultivés	Log X_1	-0,3222* (0,0332)	-0,3980 (0,0458)
Fraction des terres cultivées sur <u>fadama</u>	X_2	0,3941* (0,0812)	0,4296* (0,1123)
Engrais organiques par hectare (tonnes)	X_3	0,0121* (0,0031)	0,0099* (0,0043)
Variables fictives			
S1	X_4	0,0503* (0,0248)	0,0281 (0,0343)
S2	X_5	-0,0804* (0,0284)	-0,1275* (0,0393)
V1	X_6	0,1304* (0,0255)	0,1222* (0,0353)
V2	X_7	0,0838 (0,0285)	0,0815* (0,0394)
R		0,7023*	0,6258*
S_{yx}		0,1798	0,2486

^a Les chiffres entre parenthèses sont des erreurs standards. Les détails concernant les variables fictives apparaissent au Tableau 3.3.

^b Logarithmée. Les variables ne comprennent pas le temps que mettent les cultivateurs à se rendre à pied aux champs et à en revenir.

* Très différente de zéro à 5 pour cent. N = 340.

Tableau A.5. COEFFICIENTS GINI DES MESURES DU REVENU

Village	Revenu agricole net ^a	Revenu disponible I ^b	Revenu disponible
Sokoto:			
Takatuku	0,2648	0,2237	0,2561
Kaura Kimba	0,4043	0,3777	0,4102
Gidan Karma	0,2990	0,2587	0,2631
Zaria:			
Hanwa	0,3588	0,3005	0,3108
Doka	0,2986	0,2770	-
Dan Mahawayi	0,5004	0,4728	-
Bauchi:			
Bishi	0,3728	0,3227	0,4795
Nasarawa	0,3612	0,3183	-
Nabayi	0,3873	0,3159	0,3262

^a Revenu agricole net de l'agriculture et de l'élevage (à l'exclusion des impôts).

^b Revenu disponible à l'exclusion du revenu découlant du bétail.

BIBLIOGRAPHIE

- Abalu, G.O.I. (1976) "A Note on Crop Mixtures under Indigenous Conditions in Northern Nigeria". Journal of Development Studies 12(3):212-20.
- Abalu, G.O.I. et Ogungbile A.O. (1976) "Land Tenure, Land Resource Use and Agricultural Development in Nigeria". Communication présentée à la 12^e Conférence annuelle de l'Association agricole du Nigéria, Ife-Ife, 5-10 juillet 1976.
- Adams, D.W. et Coward, E.W. (1972) Small-Farmer Development Strategies. New York: Agricultural Development Council.
- Agbenifo, P.O. "The Peasant Connection: A Case Study of the Bureaucracy of the Agri-Industry". Human Organization 35(4):367-79.
- Alkali, M. (1970) "Mixed Farming". In Livestock Development in the Dry and Intermediate Savanna Zones. Institute for Agricultural Research. Samaru: Institute for Agricultural Research, Ahmadu Bello University.
- American Society of Agronomy (1976) "Multiple Cropping". American Society of Agronomy Special Publication No. 27. Madison: American Society of Agronomy.
- Andrews, D.J. (1972) "Intercropping with Sorghum in Nigeria". Experimental Agriculture 8:139-50.
- Andrews, D.J. (1974) "Responses of Sorghum Varieties to Intercropping". Experimental Agriculture 10:57-63.
- Baker, E.F.I. (1974) "Research into Intercropping Aspects of Farming Systems in Nigeria. Mixed Cropping with Cereals: A System for Improvement". In Proceedings of the Farming Systems Workshop. Institut international de recherche sur la culture des zones tropicales semi-arides, Hyderabad (ICRISAT).
- Baker, E.F.I. et Norman, D.W. (1975) "Cropping Systems in Northern Nigeria". In Proceedings of the Cropping Systems Workshop. International Rice Research Institute. Los Banos: Institut international de recherches sur le riz.
- Baker, E.F.I. et Yusuf, Y. (1976) "Mixed Cropping Research at the Institute for Agricultural Research, Samaru, Nigeria". In Intercropping in the Semi-Arid Areas. Edité par J.H. Monyo, A.D.R. Ker et M. Campbell. Ottawa: Centre de recherches pour le développement international.
- Beeden, P., Hayward, J.A., et Norman, D.W. (1977) "A Comparative Evaluation of Ultra Low Volume Insecticide Applications on Cotton Farms in the North Central State of Nigeria". Nigerian Journal of Crop Protection 2:23-9.

- Beeden, P., Norman, D.W., Pryor, D.H., Kroeker, W.J., Hays, H.M., et Huizinga, B. (1976) "The Feasibility of Improved Sole Crop Cotton Production Technology for the Small-scale Farmer in the Northern Guinea Savanna Zone of Nigeria". Samaru Miscellaneous Paper No. 61. Samaru: Institute for Agricultural Research, Ahmadu Bello University.
- Bunting, A.H. (1971) "Research Needs and Capabilities Concerning Agricultural Systems". Reading: University of Reading. (Polycopié).
- Buntjer, B.J. (1970) "The Changing Structure of the Gandu". In "A West African Savannah City and its Environs". Edité par M.J. Mortimore. Occasional Paper No.4. Zaria: Department of Geography, Ahmadu Bello University.
- Byerlee, D., Eicher, C.K., Liedholm, C., et Spencer, D.S.C. (1977) L'emploi rural en Afrique tropicale: Résumé des conclusions. African Rural Economy Program Working Paper No. 20. East Lansing, Mich.: Michigan State University.
- Charreau, C. (1974) "Systems of Cropping in the Dry Tropical Zone of West Africa with Special Reference to Senegal". In Proceedings of the Farming Systems Workshop. Institut international de recherche sur la culture des zones tropicales semi-arides, Hyderabad (ICRISAT).
- Clayton, E.S. (1964) Agrarian Development in Peasant Economics. London: Pergamon Press.
- Clayton, W.D. (1957) A Preliminary Survey of Soil and Vegetation in Northern Nigeria. Samaru: Ministry of Agriculture, Regional Research Station.
- Cleave, J.H. (1974) African Farmers: Labor Use in the Development of Smallholder Agriculture. Washington: Praeger.
- Collinson, M.P. (1972) Farm Management in Peasant Agriculture. New York: Praeger.
- Dalrymple, D.G. (1970) "Survey of Multiple Cropping in Less Developed Nations". Washington: Fonds européen de développement, United States Department of Agriculture, et United States Agency for International Development.
- Delgado, C.L. (1978) "Livestock Versus Food Grain Production in Southeastern Upper Volta: A Resource Allocation Analysis". Report to USAID Tenkodogo Field Study of the Entente Livestock Project. Ann Arbor, Mich.: Center for Research on Economic Development. The University of Michigan.
- De Wilde, J.C. (1967) Experiences with Agricultural Development in Tropical Africa. Vol.1. Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press.
- Edache, O.A. (1978) "Motivational Factors Related to the Adoption of Improved Farm Practices: A Study of the Sorghum Program of the Kano State Pilot Phase of the Nigerian Accelerated Food Production Project". Thèse de maîtrise, Kansas State University.

- Ejiga, N.O.O. (1977) "Economic Analysis of Storage, Distribution and Consumption of Cowpeas in Northern Nigeria". Thèse de doctorat, Cornell University.
- FAO. (1967) "Calorie Requirements". FAO Nutritional Study No.15. Rome: Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- Galletti, R., Baldwin, K.D.S., et Dino, I.O. (1956) Nigerian Cocoa Farmers. London: Oxford University Press.
- Goddard, A.D. (1969) "Are Hausa-Family Structures Breaking Up?" Samaru Agricultural Newsletter 11:34-47.
- Goddard, A.D. (1972) "Land Tenure, Land Holding and Agricultural Development in the Sokoto Close-settled Zone". Savanna 1(1):29-41.
- Goddard, A.D., Fine, J.C., et Norman, D.W. (1971) "A Socio-economic Study of Three Villages in the Sokoto Close-settled Zone. Parts 1 and 2". Samaru Miscellaneous Paper Nos. 33 and 34. Samaru: Institute for Agricultural Research, Ahmadu Bello University.
- Guillard, J. (1958) "Essai de mesure de l'activité d'un paysan africain: le Toupouri". Agronomie tropicale 13:415-28.
- Hall, M. (1970) "A Review of Farm Management Research in East Africa". ECA/FAO Agricultural Economics Bulletin for Africa 12:11-24.
- Haswell, H.R. (1953) "Economics of Agriculture in a Savannah Village". Colonial Research Studies No.8. London: HMSO.
- Hayami, Y. and Ruttan, V.W. (1971) Agricultural Development: an International Perspective. Baltimore, Md: Johns Hopkins University Press.
- Hays, H.M. (1976) "Agricultural Marketing in Northern Nigeria". Savanna 5(2): 139-48.
- Hays, H.M. (1975) "The Marketing and Storage of Food Grains in Northern Nigeria". Samaru Miscellaneous Paper No.50. Samaru: Institute for Agricultural Research, Ahmadu Bello University.
- Hays, H.M. et Raheja, A.K. (1977) "Economics of Sole Cropped Cowpea Production in Nigeria at the Farm Level Using Improved Practices". Experimental Agriculture 13:149-54.
- Helleiner, G.K. (1966) Peasant Agriculture, Government, and Economic Growth in Nigeria. Homewood: Irwin.
- Hill, P. (1972) Rural Hausa. Cambridge: Cambridge University Press.

- Hill P. (1968) "The Myth of the Amorphous Peasantry: A Northern Nigerian Case Study". Nigerian Journal of Economic and Social Studies 10(2):239-60.
- Institut d'économie rurale. (1976) "Farming Systems Research in the Context of Mali". Bamako: Institut d'économie rurale. (Polycopié)
- Institut d'économie rurale. (1977) "Pour un programme de recherche sur les systèmes de production agricole". Bamako: Institut d'économie rurale. (Polycopié).
- Institut d'économie rurale. (1978) "Etude agro-économique de 32 exploitations agricoles en zone OACV". Bamako: Institut d'économie rurale.
- Institute for Agricultural Research. (1972) Report to the Board of Governors for 1971. Samaru: Institute for Agricultural Research, Ahmadu Bello University.
- Institut international d'agriculture tropicale. 1977. The NAFPP. A New Dimension for Nigerian Agriculture. Ibadan: IITA.
- Johnson, A.W. (1972) "Individuality and Experimentation in Traditional Agriculture". Human Ecology 1:149-59.
- Junaidu, Alhaji, Wazirin Sokoto. (1972) "Muhimmancin Jam'a Ya Jama'armu". Publication No.1. Samaru: Ahmadu Bello University.
- Kass, D.C. (1978) "Polyculture Cropping Systems: Review and Analysis". Cornell International Agricultural Bulletin No.32. Ithaca: Cornell University.
- Kassam, A.H. (1973) "In Search for Greater Yields with Mixed Cropping-- a Report on Agronomic Work". Samaru: Institute for Agricultural Research, Ahmadu Bello University. (Polycopié).
- Kassam, A.H.; Dagg, M.; Kowal, J.M.; et Khadr, F.H. (1976) "Improving Food Crop Production in the Sudan Savanna Zone of Northern Nigeria". Outlook on Agriculture 8(6):341-7.
- Kassam, A.H. et Stockinger, K. (1973) "Growth and Nitrogen Uptake of Sorghum and Millet in Mixed Cropping". Samaru Agricultural Newsletter 15:28:33.
- Kearl, B., ed. (1976) Field Data Collection in the Social Sciences: Experiences in Africa and the Middle East. New York: Agricultural Development Council.
- Keay, R.W. (1959) An Outline of Nigerian Vegetation. 3rd ed. Lagos: Government Printer.

- King, R. (1976) "Farmers Cooperatives in Northern Nigeria: A Case Study Used to Illustrate the Relationship between Economic Development and Institutional Change". Reading: University of Reading. Samaru: Institute for Agricultural Research, Ahmadu Bello University. (Polycopié).
- Klinkenberg, K. (1975) "The Land Resources of the Northern States of Nigeria. Vol. 1: "Environmental Factors and Land Use". Samaru: Institute for Agricultural Research, Ahmadu Bello University. (Polycopié).
- Kohlhatkar, V.Y. (1965) "FAO Socio-economic Survey of Peasant Agriculture in Makarti, Ako, Mallam Madari and Ibeto Districts in Northern Nigeria". Kaduna: Ministry of Agriculture.
- Kowal, J.M. et Knabe, D.T. (1972) An Agroclimatological Atlas of the Northern States of Nigeria. Zaria: Ahmadu Bello University Press.
- Lagemann, J. (1977) Traditional African Farming Systems in Eastern Nigeria. München: Weltforum Verlag.
- Lele, U. (1975) The Design of Rural Development: Lessons from Africa. Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press.
- Liedholm, C. et Chuta, E. (1976) "The Economics of Rural and Urban Small-scale Industries in Sierra Leone". African Rural Employment Paper No.14. East Lansing, Mich.: Michigan State University.
- Lipton, M. (1970) "Interdisciplinary Studies in Less Developed Countries". Joint Reprint Series No. 35. Brighton: Institute of Development Studies, University of Sussex.
- Long, E.J. (1964) "Institutional Factors Limiting Progress in Less Developed Countries". American Association for the Advancement of Science Publication No. 76. Washington: American Association for the Advancement of Science.
- Longhurst, R.W.; Palmer-Jones, R.W., et Norman, D.W. (1976) "Problems of Determining Relevant Research Priorities for Agricultural Development in the Developing World: The Role to be Played by the Social Scientist". Samaru: Institute for Agricultural Research, Ahmadu Bello University. (Polycopié).
- Luning, H.A. 1963. An Agro-economic Survey of Katsina Province. Kaduna: Government Printer.
- Mann, W.S. (1967) "Farm Management Report of Makarfi District, Zaria Province". Kaduna: Ministry of Agriculture.
- Matlon, P.J. (1979) "Income Distribution Among Farmers in Northern Nigeria: Empirical Results and Policy Implications". African Rural Economy Paper No. 18. East Lansing, Mich.: Michigan State University.

Mellor, J.W. (1966) The Economics of Agricultural Development. Ithaca: Cornell University Press.

Ministry of Economic Planning, Northern Nigeria (1966) Statistical Yearbook, 1965. Kaduna: Government Printer.

Monnier, J. et Ramond, C. (1970) "A Study of Intensive Production Systems in Senegal and their Effect on the Evolution of Exploitation Structures". Communication présentée au séminaire sur les Traditional African Agricultural Systems and their Improvements, Ibadan, 16-20 novembre.

Norman, D.W. (1967-72) "An Economic Study of Three Zaria Provinces Villages, Parts 1 to 3". Samaru Miscellaneous Paper Nos. 19, 23, 37, and 38. Samaru: Institute for Agricultural Research, Ahmadu Bello University.

Norman, D.W. (1970) "Initiating Change in Traditional Agriculture". Proceedings of the Agricultural Society of Nigeria 7:6-14.

Norman, D.W. (1973) "Methodology and Problems of Farm Management Investigations: Experiences from Northern Nigeria". African Rural Employment Paper No.8. East Lansing, Mich.: Michigan State University.

Norman, D.W. (1974a) Recherche interdisciplinaire sur le développement rural. Cahier No 6 du Comité de liaison outre-mer. Washington: Overseas Liaison Committee, American Council of Education.

Norman, D.W. (1974b) "Rationalising Mixed Cropping Under Indigenous Conditions: The Example of Northern Nigeria". Journal of Development Studies 11:3-21.

Norman, D.W. (1976a) "The Organizational Consequences of Social and Economic Constraints and Policies in Dry-land Areas". In Policy and Practice in Rural Development. Edité par G. Hunter, A.H. Bunting, et A. Bottrall. London: Croom Helm.

Norman, D.W. (1976b) "The Social Scientist in Farming Systems Research". Communication présentée au Workshop on Farming Systems Research in Mali, Bamako, 15-20 novembre.

Norman, D.W. (1977a) "Economic Rationality of Traditional Hausa Dryland Farmers in the North of Nigeria". In Tradition and Dynamics in Small Farm Agriculture. Edité par R.D. Stevens. Ames, Ia.: Iowa State University Press.

Norman, D.W. (1977b) "Problems Associated with the Gathering of Technical, Economic and Social Data at the Farm Level in West Africa". Communication présentée à la Conférence internationale sur le développement économique des pays sahéliens, Montréal. Centre de recherche en développement économique, Université de Montréal.

- Norman, D.W.; Beeden, P.; Kroeker, W.J.; Pryor, D. H.; Hays, H.M.; et Huizinga, B. (1976a) "The Feasibility of Improved Sole Crop Maize Production Technology for the Small Farmer in the Northern Guinea Savanna Zone of Nigeria". Samaru Miscellaneous Paper No. 59. Samaru: Institute for Agricultural Research, Ahmadu Bello University.
- Norman, D.W.; Beeden, P.; Kroeker, W.J.; Pryor, D.; Huizinga, B.; et Hays, H.M. (1976b) "The Feasibility of Improved Sole Crop Sorghum Production Technology for the Small-scale Farmer in the Northern Guinea Savanna Zone of Nigeria". Samaru Miscellaneous Paper No. 60. Samaru: Institute for Agricultural Research, Ahmadu Bello University.
- Norman, D.W.; Fine, J.C.; Goddard, A.D.; Pryor, D.H.; et Kroeker, W.J.; (1976) "A Socio-economic Survey of Three Villages in the Sokoto Close Settled Zone. Part 3, Input-Output Study". Samaru Miscellaneous Paper Nos. 64 and 65. Samaru: Institute for Agricultural Research, Ahmadu Bello University.
- Norman, D.W.; Hayward, J.A.; et Hallam, H.R. (1974) "An Assessment of Cotton Growing Recommendations as Grown by Nigerian Farmers". Cotton Growing Review 51:266-80.
- Norman, D.W. et Krishnaswamy, M.S. (1977) "The Adoption of Improved Technology by the Small Farmer". In Food Enough or Starvation for Millions. Edité par D. Ensminger. New Delhi: Tata McGraw-Hill.
- Norman, D.W.; Ouedraogo, I.; et Newman, M. (1979) "The Farmer in the Semi-Arid Tropics of West Africa. Vol. 1: Interpretive Review of the Literature". Hyderabad: Institut international de recherche sur la culture des zones tropicales semi-arides. (Polycopié)
- Norman, D.W.; Pryor, D.H.; et Kroeker, W.J. (1976) "A Comment on the Relationship between Family Organization and Improved Farming Practices in Hausaland". Samaru: Institute for Agricultural Research, Ahmadu Bello University. (Polycopié).
- Norman, D.W. et Simmons, E.B. (1973) "Determination of Relevant Research Priorities for Farm Development in West Africa". In Factors of Agricultural Growth in West Africa. Par I.M. Ofori. Legon: Institute of Statistical, Social and Economic Research, University of Ghana.
- Ogunfowora, O. (1972) "Derived Resource Demand, Product Supply and Farm Policy in North Central State of Nigeria". Thèse de doctorat Iowa State University.
- Ogunfowora, O. et Norman, D.W. (1973) "An Optimization Model for Evaluating the Stability of Sole Cropping and Intercropping Systems under Changing Resource and Technological Levels". Bulletin of Rural Economics and Sociology 8(1):77-96.

- Oluwusanmi, H.A. (1966) Agriculture and Nigerian Economic Development. Ibadan: Oxford University Press.
- Organisation de l'Unité africaine. Scientific, Technical and Research Commission. JP26. (1972a) "Agronomic Necessity and Economic Interest of Intensive Farming Systems in Senegal". Dakar: Institut de recherches agronomiques tropicales et des cultures vivrières. (Polycopié).
- Organisation de l'Unité africaine. (1972b) "Cereal Problems in Senegal". Liaison Document No. 4/72. Dakar: Institut de recherches agronomiques tropicales et des cultures vivrières. (Polycopié).
- Ouedraogo, I.; Newman, M.; et Norman, D. (1979) "The Farmer in the Semi-arid Tropics of West Africa. Vol. II: Partially Annotated Bibliography". Hyderabad: Institut international de recherche sur la culture des zones tropicales semi-arides. (Polycopié).
- Ramond, C. (1971) "Introduction of Intensive Schemes in Traditional Farms--Economic Consequences". Bambe: Centre national de recherches agronomiques. (Polycopié).
- Richard, J.F. (1978) Communication personnelle.
- Ruthenberg, H. (1971) Farming Systems in the Tropics. Oxford: Clarendon Press.
- Schultz, T.W. (1951) "A Framework for Land Economics: The Long View". Journal of Farm Economics 33:204-15.
- Simmons, E.B. (1976a) "Calorie and Protein Intakes in Three Villages of Zaria Province". Samaru Miscellaneous Paper No. 55. Samaru: Institute for Agricultural Research, Ahmadu Bello University.
- Simmons, E.B. (1976b) "Economic Research on Women in Rural Development in Northern Nigeria". Overseas Liaison Committee Paper No. 10. Washington: American Council of Education.
- Smith, M.G. (1955) "The Economy of Hausa Communities of Zaria. Report to the Colonial Social Science Research Council". London: HMSO.
- Spencer, D.S.C. et Byerlee, D. (1977) "Small Farms in West Africa: A Descriptive Analysis of Employment, Incomes and Productivity in Sierra Leone". African Rural Economy Program Working Paper No.19. East Lansing, Mich.: Michigan State University.
- Swift, J. (1978) "Notes on Traditional Knowledge, Modern Knowledge and Rural Development". Communication presented at the Institute for Development Studies Workshop on the Use of Indigenous Technical Knowledge in Rural Development, Brighton, July.
- Tiffen, M. (1973) "Relationships between Age, Family Size and Progressive Farming in Moslem Areas of Northern Nigeria". Savanna 2(2):165-72.

- Tiffen, M. (1976) "The Enterprising Peasant". Overseas Research Publication No. 21. London: HMSO.
- UNESCO (1970) "Report on the Meeting of Experts on the Development of Rural Life and Institutions in West Africa, 22-31 July, Accra, Ghana". Genève: Organization des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture.
- Van Raay, J.G.T. (1969) "Some Suggestions for the Future of Cattle Husbandry in Northern Nigeria". Samaru Agricultural Newsletter 11(6):66-70.
- Van Raay, J.G. et de Leeuw, P.N. (1970) "The Importance of Crop Residues as Fodder". Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie 61:137-47.
- Wharton, C.R. (1968) "Risk, Uncertainty and the Subsistence Farmer". Communication presented at the Joint Meeting of the American Economic Association and the Association for Comparative Economics, December 1968. Chicago. (Mimeographed).
- Zandstra, H.G.; Swanberg, K.G.; et Zulberti, C.A. 1976. "Removing Constraints to Small Farm Production: the Caqueza Project". CIRD-058e. Ottawa: Centre international de recherche sur le développement.
- Zarkovich, S.S. 1966. Quality of Statistical Data. Rome: Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

AFRICAN RURAL EMPLOYMENT/ECONOMY PAPERS

- *AREP No. 1 Derek Byerlee and Carl K. Eicher, "Rural Employment, Migration and Economic Development: Theoretical Issues and Empirical Evidence from Africa," 1972.
- AREP No. 2 Derek Byerlee, "Research on Migration in Africa: Past, Present and Future," 1972.
- AREP No. 3 Dunstan S.C. Spencer, "Micro-Level Farm Management and Production Economics Research Among Traditional African Farmers: Lessons from Sierra Leone," 1972.
- AREP No. 4 D.W. Norman, "Economic Analysis of Agricultural Production and Labour Utilization Among the Hausa in the North of Nigeria," 1973.
- AREP No. 5 Carl Liedholm, "Research on Employment in the Rural Nonfarm Sector in Africa," 1973.
- AREP No. 6 Gordon Gemmill and Carl K. Eicher, "A Framework for Research on the Economics of Farm Mechanization in Developing Countries," 1973.
- AREP No. 7 Francis Sulemanu Idachaba, "The Effects of Taxes and Subsidies on Land and Labour Utilization in Nigerian Agriculture," 1973.
- AREP No. 8 D.W. Norman, "Methodology and Problems of Farm Management Investigations: Experiences from Northern Nigeria," 1973.
- AREP No. 9 Derek Byerlee, "Indirect Employment and Income Distribution Effects of Agricultural Development Strategies: A Simulation Approach Applied to Nigeria," 1973.
- *AREP No. 10 Sunday M. Essang and Adewale F. Mabawonku, "Determinants and Impact of Rural-Urban Migration: A Case Study of Selected Communities in Western Nigeria," 1974.
- *AREP No. 11 Enyinna Chuta and Carl Liedholm, "The Role of Small-Scale Industry in Employment Generation and Rural Development: Initial Research Results from Sierra Leone," 1975.
- AREP No. 12 Tesfai Teclé, "The Evolution of Alternative Rural Development Strategies in Ethiopia: Implications for Employment and Income Distribution," 1975.
- AREP No. 13 Derek Byerlee, Joseph L. Tommy and Habib Fatoo, "Rural-Urban Migration in Sierra Leone: Determinants and Policy Implications," 1976.
- AREP No. 14 Carl Liedholm and Enyinna Chuta, "The Economics of Rural and Urban Small-Scale Industries in Sierra Leone," 1976.
- AREP No. 15 Dunstan S.C. Spencer, Ibi I. May-Parker and Frank S. Rose, "Employment, Efficiency and Income in the Rice Processing Industry of Sierra Leone," 1976.
- AREP No. 16 Robert P. King and Derek Byerlee, "Income Distribution, Consumption Patterns and Consumption Linkages in Rural Sierra Leone," 1977.
- AREP No. 17 Adewale F. Mabawonku, "An Economic Evaluation of Apprenticeship Training in Western Nigerian Small-Scale Industry," 1979.
- *AREP No. 18 Peter J. Matlon, "Income Distribution Among Farmers in Northern Nigeria: Empirical Results and Policy Implications," 1979.
- AREP No. 19 James E. Kocher, "Rural Development and Fertility Change in Tropical Africa: Evidence from Tanzania," 1979.
- +AREP No. 20 Christopher L. Delgado, "The Southern Fulani Farming System in Upper Volta: A Model for the Integration of Crop and Livestock Production in the West African Savannah," 1979.
- +AREP No. 21 David W. Norman, David H. Pryor and Christopher J. N. Gibbs, "Technical Change and the Small Farmer in Hausaland, Northern Nigeria," 1979.

+Also available in French.

*English version out of print.

#French version out of print.

A limited number of the papers may be obtained free from the African Rural Economy Program, Department of Agricultural Economics, Michigan State University, East Lansing, Michigan 48824, U.S.A.

AFRICAN RURAL EMPLOYMENT/ECONOMY WORKING PAPERS

- *WP No. 1 "African Rural Employment Study: Progress Report and Plan of Work, 1972-1976," May 1974.
- *WP No. 2 Dean Linsenmeyer, "An Economic Analysis of Maize Production in the Kasai Oriental Region of Zaire: A Research Proposal," May 1974.
- *WP No. 3 Hartwig de Haen, Derek Byerlee and Dunstan S.C. Spencer, "Preliminary Formulations of Policy Models of the Sierra Leone Economy Emphasizing the Rural Sector," November 1974.
- *WP No. 4 Enyinna Chuta and Carl Liedholm, "A Progress Report on Research on Rural Small-Scale Industry in Sierra Leone," November 1974.
- *WP No. 5 "Plan of Work for the IDR/MSU Research Program in the Ada District of Ethiopia," November 1974.
- *WP No. 6 William A. Ward, "Incorporating Employment into Agricultural Project Appraisal: A Preliminary Report," February 1975.
- +*WP No. 7 Eric F. Tollens, "Problems of Micro-Economic Data Collection on Farms in Northern Zaire," June 1975.
- *WP No. 8 "Annual Report for Period July 1, 1974 - June 30, 1975--Rural Employment in Tropical Africa: A Network Approach," 1975.
- +*WP No. 9 Carl K. Eicher, Merritt W. Sargent, Edouard K. Tapsoba and David C. Wilcock, "An Analysis of the Eastern ORD Rural Development Project in Upper Volta: Report of The M.S.U. Mission," January 1976.
- +*WP No. 10 Tom Zalla, "A Proposed Structure for the Medium-Term Credit Program in the Eastern ORD of Upper Volta," February 1976.
- *WP No. 11 Dunstan S.C. Spencer, "African Women in Agricultural Development: A Case Study in Sierra Leone," April 1976.
- *WP No. 12 Derek Byerlee, Joseph L. Tommy and Habib Fatoo, "Rural-Urban Migration in Sierra Leone: Determinants and Policy Implications," June 1976.
- *WP No. 13 Dunstan S.C. Spencer, Ibi May-Parker and Frank S. Rose, "Employment Efficiency and Incomes in the Rice Processing Industry of Sierra Leone," June 1976.
- *WP No. 14 Carl Liedholm and Enyinna Chuta, "An Economic Analysis of Small-Scale Industry in Sierra Leone," June 1976.
- *WP No. 15 Dunstan S.C. Spencer and Derek Byerlee, "Technical Change, Labor Use and Small Farmer Development: Evidence from Sierra Leone," August 1976.
- *WP No. 16 Mark D. Newman and David C. Wilcock, "Food Self-Sufficiency, Marketing and Reserves in the Sahel: A Working Bibliography," September 1976.
- +*WP No. 17 Gretchen Walsh, "Access to Sources of Information on Agricultural Development in the Sahel," December 1976.
- *WP No. 18 Dean A. Linsenmeyer, "Economic Analysis of Alternative Strategies for the Development of Sierra Leone Marine Fisheries," December 1976.
- *WP No. 19 Dunstan S.C. Spencer and Derek Byerlee, "Small Farms in West Africa: A Descriptive Analysis of Employment, Incomes and Productivity in Sierra Leone," February 1977.
- +*WP No. 20 Derek Byerlee, Carl K. Eicher, Carl Liedholm and Dunstan S.C. Spencer, "Rural Employment in Tropical Africa: Summary of Findings," February 1977.
- *WP No. 21 Robert P. King, "An Analysis of Rural Consumption Patterns in Sierra Leone and Their Employment and Growth Effects," March 1977.
- +*WP No. 22 Tom Zalla, Ray B. Diamond and Mohinder S. Mudahar, "Economic and Technical Aspects of Fertilizer Production and Use in West Africa," July 1977.

AFRICAN RURAL EMPLOYMENT/ECONOMY WORKING PAPERS

- CONTINUED -

- *WP No. 23 Mark D. Newman, "Changing Patterns of Food Consumption in Tropical Africa: A Working Bibliography," January 1978.
- *WP No. 24 David C. Wilcock, "The Political Economy of Grain Marketing and Storage in the Sahel," February 1978.
- WP No. 25 Enyinna Chuta, "The Economics of the Gara (Tie-Dye) Cloth Industry in Sierra Leone," February 1978.
- *WP No. 26 Derek Byerlee, Carl K. Eicher, Carl Liedholm and Dunstan S.C. Spencer, "Employment-Output Conflicts, Factor Price Distortions and Choice of Technique: Empirical Results from Sierra Leone," April 1979.
- WP No. 27 Dunstan S.C. Spencer, Derek Byerlee and Steven Franzel, "Annual Costs, Returns, and Seasonal Labor Requirements for Selected Farm and Nonfarm Enterprises in Rural Sierra Leone," May 1979.
- +WP No. 28 Steven Franzel, "An Interim Evaluation of Two Agricultural Production Projects in Senegal: The Economics of Rainfed and Irrigated Agriculture," June 1979.
- *WP No. 29 Peter Matlon, Thomas Eponou, Steven Franzel, Derek Byerlee and Doyle Baker, "Poor Rural Households, Technical Change, and Income Distribution in Developing Countries: Two Case Studies From West Africa," August 1979.

+Also available in French.

*English version out of print.

#French version out of print.

A limited number of the papers may be obtained free from the African Rural Economy Program, Department of Agricultural Economics, Michigan State University, East Lansing, Michigan 48824, U.S.A.