

LES EFFETS DES POLITIQUES AGRICOLES
SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE :
CAMEROUN ET SÉNÉGAL



CENTER FOR RESEARCH ON ECONOMIC DEVELOPMENT
The University of Michigan
Ann Arbor, Michigan 48109

LES EFFETS DES POLITIQUES AGRICOLES
SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE :
CAMEROUN ET SÉNÉGAL

préparé par

Le Centre de Recherches en Développement Economique
Université du Michigan

pour

Service de Nutrition

Le Bureau des Sciences et de la Technologie

L'Agence de Développement International

Contrat No. USAID/DSAN-C-0270

Août 1982

AVANT-PROPOS

Au cours des années récentes, l'impact des projets et politiques de développement agricole sur l'état nutritif des paysans s'est avéré être une question d'intérêt principal. Au fur et à mesure que les zones rurales s'intègrent au secteur commercial, la production agricole devient de plus en plus spécialisée et la consommation des paysans se diversifie et devient donc plus dépendante des sources externes. On ne peut pas facilement prédire l'impact final de ces politiques de développement sur la nutrition des cultivateurs villageois. Le rôle double du cultivateur comme producteur et consommateur de vivres et d'autres produits agricoles complique davantage l'analyse de cette question.

Ce rapport présente les résultats des études réalisées par le Centre de Recherches en Développement Economique (CRED) à l'Université du Michigan. Cette étude fut subventionnée par l'Agence de développement international. Son aspect technique fut surveillé par des chercheurs du Ministère de l'agriculture qui s'intéressent à l'économie de la nutrition et qui ont aidé l'USAID à réaliser son objectif qui consistait à développer une méthodologie efficace pour observer l'impact des politiques de développement sur la consommation alimentaire des habitants de certaines zones rurales. Notre méthodologie générale consiste à introduire des questions de consommation alimentaire aux procédés de prise de décision suivis par les paysans; c'est à dire, à tenir compte des alternatives concernant à la fois la production agricole et la consommation alimentaire des familles rurales.

La Partie I de ce rapport présente les études réalisées au Cameroun et au Sénégal tandis que la Partie II expose la méthodologie analytique et les modalités d'enquête. Mm. Clark Ross et Henri Josserand ont effectué l'étude sénégalaise aux environs de Diourbel dans le Bassin Arachidier. Cette étude porte sur les avantages différents de la production des arachides et de la production du mil, aussi bien que sur le rôle du riz importé dans les zones rurales. Une étude similaire, effectuée dans les montagnes de la Province du Nord-Ouest du Cameroun, analyse les effets des débouchés commerciaux sur la consommation alimentaire des paysans. Cette dernière étude a été réalisée par Miriam Goheen-Fjellman, Lisa Matt et Richard Rice.

La section sur la méthodologie en Partie II développe un procédé général d'adaptation des décisions concernant la consommation alimentaire à un système de planification agricole qui sert de modèle. Le procédé qu'on propose ici sera bien plus efficace que les projets similaires qui sont décrits dans la littérature récente sur l'économie des ménages agricoles. Ni l'une ni l'autre de ces études de pays ne constitue une mise-en-pratique totale de cette méthodologie. Ceci est malheureux mais inévitable, comme on réalisait l'étude méthodologique en même temps qu'on effectuait le travail sur le terrain dans l'Afrique de l'Ouest. En plus, les représentants de l'USAID, pour savoir ce qu'on pourrait réaliser dans un délai relativement bref, ont limité à 6 mois la période pendant laquelle on devait mener les enquêtes, analyser les données, et préparer les rapports. On peut donc considérer les enquêtes menées au Cameroun et au Sénégal comme des expériences avec les différents procédés

suivis pour recueillir les types de données nécessaires à la mise-en-pratique de la méthodologie analytique. Par exemple, pour examiner les systèmes agricoles d'une région, les chercheurs du CRED ont développé un procédé qui leur permettrait de calculer rapidement les dimensions et la superficie des terrains cultivés. Ce procédé de calcul s'est avéré être efficace et valable au Sénégal et au Cameroun. La mise-en-pratique d'un tel procédé de calcul lors des enquêtes subséquentes sur l'agriculture servirait à la fois à économiser le temps et à produire des informations plus exactes. On réussit aussi à démontrer la validité d'une enquête sur la consommation alimentaire des paysans qui consiste à documenter directement les ingrédients alimentaires préparés et à envoyer des enquêteurs de la région aux ménages de l'échantillon. Dans les deux cas, les résultats se sont avérés être très convenables.

En plus, on a examiné au Sénégal deux procédés d'évaluation nutritive en s'appuyant sur les données recueillies lors d'une enquête alimentaire et sur les données anthropométriques des membres de l'échantillon. Les résultats de ces deux procédés étaient contradictoires, signalant le fait que l'on ne doit pas se fier aux données anthropométriques pour identifier correctement les cas de malnutrition aiguë. Au Cameroun, on a modifié le procédé d'échantillonnage pour observer les différences des prix parmi les marchés villageois situés à des distances variées du marché principal et de la seule route de la région. Ceci a rendu possible l'étude simultanée des élasticités de revenu et de consommation alimentaire, une étude qui s'est basée sur des données fournies par les membres de l'échantillon.

Les procédés suivis pendant nos études de pays n'étaient pas tous également efficaces, mais tous les efforts ont fourni des renseignements valables. Notre déception principale était l'effort de produire des estimations quantitatives de la main d'oeuvre allouée à la production de certaines cultures pendant la campagne agricole; les données fournies par les membres de l'échantillon sur la campagne agricole précédente se sont avérées être insuffisantes. Il est impossible de fournir des observations valables sur la coopération parmi les cultivateurs et sur les réactions potentielles des cultivateurs à l'offre et à la demande sans avoir à notre disposition ces renseignements sur l'allocation de la main d'oeuvre. Il est évidemment nécessaire de développer un meilleur moyen de recueillir de telles données. Autrement, il faudra observer l'allocation de la main d'oeuvre pendant tout un cycle agricole. Quoique ce procédé soit un peu long, il s'est avéré être efficace lors des enquêtes précédentes. Nos efforts d'effectuer quelques analyses préliminaires des données recueillies au Cameroun en même temps qu'on réalisait la collecte des données étaient également vains. Pour tenter de réaliser cette analyse des informations, on s'est servi d'un micro-ordinateur. Bien que l'avenir de l'analyse des données dans le pays étudié semble très favorable, ce procédé est à présent freiné par le manque de logiciel disponible aux chercheurs et par des possibilités de programmation limitées.

Pour fournir une illustration valide de la méthodologie générale, on s'est servi des sources secondaires de données pour établir un modèle de planification agricole pour une famille paysanne typique dans la région de la Casamance au Sénégal.

L'exercice en partie II ne vise pas seulement à appliquer la méthodologie à des situations vécues; il vise aussi à préciser la nature des données agronomiques et économiques nécessaires à l'étude, à démontrer comment ces informations s'intègrent pour former un modèle valable, et à démontrer le rôle de ce modèle dans l'analyse des effets potentiels de certains phénomènes sur le secteur agricole.

D'autres rapports méthodologiques portent sur certaines questions qu'on a examinées au cours de cette étude. Un rapport qui est surtout intéressant décrit le procédé suivi pour prendre les dimensions des terrains cultivés. D'autres rapports présentent des procédés de calcul suivis pour estimer les élasticités de consommation et les effets relatifs sur la nutrition qui sont les résultats des fluctuations des prix des produits agricoles. Ces rapports méthodologiques devraient servir d'exemples aux chercheurs qui mèneront des enquêtes subséquentes.

Dans les rapports sur les études sénégalaises et camerounaises, on reconnaît les contributions de plusieurs personnes à la réalisation des enquêtes. Ici on ne mentionne que les personnes qui ont participé à la mise au point des études et à la préparation du rapport. On est surtout reconnaissant envers Roberta van Haeften, directrice des recherches sur l'économie de la nutrition, à cause de son intérêt et soutien continu, et aussi envers ses deux collègues, Michael Goldman et Patricia Rader, qui ont consacré plusieurs mois à la réalisation de la coopération entre les équipes du CRED et les Missions de l'USAID à Dakar et à Yaoundé.

M. Kenneth Shapiro, professeur à l'Université du Michigan, a contribué considérablement à la mise au point de la méthodologie d'enquête. Il a aussi effectué les révisions et les modifications des premiers brouillons de chaque rapport. Ce rapport final s'est bien amélioré grâce à ses critiques constructives. Ms. Les professeurs Robin Barlow (Directeur du CRED) et Richard Porter ont fourni des conseils utiles à chaque stade du projet. Le Dr. Frances Larkin, professeur à la Faculté de Santé Publique à l'Université du Michigan, a fourni des renseignements essentiels sur la nutrition humaine. L'habileté administrative de Sherry Cogswell a été d'une importance primordiale à l'organisation des diverses phases difficiles de cette étude. Les talents mathématiques de Jane McCormick se manifestent dans les graphiques et dans le fait qu'elle a réussi à manier les divers comptes d'où provenaient les fonds qui ont subventionné ces études. Patricia Johnson, aidée par Barbara Timmins-Monahan, a préparé les brouillons nombreux de ce rapport avec une bonne volonté admirable, tandis que Carol Wilson a soigneusement corrigé les maladresses stylistiques. La traduction française de ce rapport sera réalisée conjointement par Henri Josserand, Nicole Roger-Hogan et Karin Lindgren.

Ann Arbor, Michigan

Août 1982

Edgar J. Ariza-Niño

Directeur de Projet

LES EFFETS DES POLITIQUES AGRICOLES
SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE

TABLE DE MATIÈRES

	<u>Page</u>
TOME I.	
AVANT-PROPOS	iii
PARTIE I. RAPPORTS DE PAYS	1
Le Cas du Cameroun, par Edgar Ariza-Niño, Miriam Goheen-Fjellman, Lisa Matt et Richard Rice	3
Le Cas du Sénégal, par Henri Josserand et Clark Ross	203
TOME II.	
AVANT-PROPOS	iii
PARTIE II. MÉTHODOLOGIES D'ANALYSE ET MODALITÉS D'ENQUÊTE, texte rédigé par Edgar Ariza-Niño	371

LES EFFETS DES POLITIQUES AGRICOLES SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE

PARTIE II.

MÉTHODOLOGIES D'ANALYSE ET MODALITÉS D'ENQUÊTE

rédigé par

Edgar J. Ariza-Niño

Centre de Recherches en Développement Économique
Université du Michigan

1982

LES EFFETS DES POLITIQUES AGRICOLES SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE
 PARTIE II: MÉTHODOLOGIES D'ANALYSE ET MODALITÉS D'ENQUÊTE

TABLE DES MATIÈRES

<u>Chapitre</u>	<u>Page</u>
LISTE DES TABLEAUX	375
LISTE DES GRAPHIQUES	377
1 Introduction	383
SECTION UNE: MÉTHODOLOGIES D'ANALYSE.	405
2 Le Cultivateur Comme Producteur-Consommateur: Un Modèle de Programmation Agricole Linéaire dans la Casamance au Sénégal.	407
3 Des Décisions sur la Consommation Alimentaire dans un Modèle de Programmation Agricole Familiale.	455
4 Élasticités de la Consommation Alimentaire des Paysans: Illustration du Cameroun.	479
5 Calcul des Élasticités de la Consommation Calorique des Paysans par Rapport aux Fluctuations des Prix	515
6 Calcul de l'Élasticité de la Consommation Énergétique des Paysans par Rapport aux Prix.	529
SECTION DEUX: MODALITÉS D'ENQUÊTE	539
7 Modalités d'Enquête et Procédés de Recueil de Données: Cameroun.	541
8 Méthodologie d'Enquête, Description et Évaluation: Sénégal	573
9 Le Calcul sur Place de la Superficie des Terrains Cultivés.	613
 <u>Annexe</u>	
I. Cahiers d'Enquête: Cameroun.	643
II. Cahiers d'Enquête: Sénégal	655

LISTE DES TABLEAUX

<u>Tableau</u>	<u>Page</u>
2A. Coefficients Intrans-Extrans pour les Arachides, le Riz, et le Mil-Sorgho (Casamance, Sénégal) . . .	415
2B. Fonctions de Consommation Individuelle en Mil-Sorgho et en Riz pour les Familles Paysannes de la Casamance au Sénégal (1976)	421
2C. Modèle Agricole pour la Casamance - sans Facteur de Consommation Alimentaire (1976)	422
2D. Facteurs de Consommation Alimentaire Introduits au Modèle Agricole pour la Casamance (1976) . . .	426
2E. Rapports Entre la Production et la Consommation - 1976.	432
2F. Résultats du Modèle Agricole pour la Casamance: Facteur de Consommation Alimentaire Inclu et Exclu.	433
2G. Résultats des Spécifications Alternatives: Modèle Agricole pour la Casamance.	438
2H. Etat Nutritif Résultant des Spécifications Alternatives, 1976: Modèle Agricole pour la Casamance.	448
3A. Matrice du Modèle de Programmation Linéaire Agricole avec les Equations de Consommation Alimentaire.	474
4A. Facteurs Influant sur la Consommation Familiale en Produits Alimentaires Commerciales dans Huit Villages	492
4B. Facteurs Influant sur la Consommation Individuelle en Produits Alimentaires Commercialisés dans Huit Villages.	493
4C. Contributions Relatives d'Aliments Choisis à la Consommation Individuelle Quotidienne en Calories-Protéine.	496
4D. Pourcentages Contribués au Revenu Agricole Annuel du Ménage par des Cultures Choiesies.	499
4E. Contributions Relatives du Maïs, des Haricots et des Pommes de Terre Irlandaises à l'Alimentation des Paysans Couverts par Cette Etude. . . .	500

<u>Tableaux</u>	<u>Page</u>
4F. Distribution de la Valeur du Maïs, des Haricots et des Pommes de Terre Irlandaises Entre les Ventes au Marché et la Consommation au Domicile . . . . .	.501
4G. Distribution du Revenu Familial Annuel des Sources Variées. . . . .	.503
4H. Estimations des Moindres Carrés des Equations de Consommation Alimentaire (5) et (5a). . . . .	.504
4I. Estimations des Elasticités de Commercialisation et Consommation par Rapport aux Prix et Revenu . . . . .	.504
4J. Valeurs Estimées des Paramètres Employés pour Etablir le Tableau 4K. . . . .	.508
4K. Diminutions Estimées de l'Acquisition Moyenne Individuelle des Besoins Minimaux Quotidiens en Calories-Protéine par les Membres de l'Echantillon, Etant Donné de Diverses Augmentations Hypothétiques des Prix de Produits Alimentaires Commercialisés. . . . .	.509
4L. Distribution de l'Acquisition des Besoins Minimaux Quotidiens en Calories-Protéine, Etant Donné de Diverses Augmentations Hypothétiques des Prix de Produits Alimentaires Commercialisés . . . . .	.511
7A. Valeur des Exportations Agricoles vers l'Extérieur de la Province du Nord-Ouest . . . . .	.547
7B. Accès aux Transports et Marchés pour les Villages et Marchés Principaux de l'Echantillon . . . . .	.552
7C. Informations sur la Population et les Services Sociaux des Villages de l'Echantillon. . . . .	.554
7D. Tableau de Conversions des Unités de Mesure Employées dans les Villages de l'Echantillon . . . . .	.559
7E. Consommation Totale en Nourriture, Calories et Protéine Pendant les Trois Jours d'Enquête, par Jour . . . . .	.572
8A. Surfaces, Production et Rendements, Régions Arachidières Principales, 1977/78. . . . .	.594

LISTE DES GRAPHIQUES

<u>Graphique</u>		<u>Page</u>
1A.	Rapports Fonctionnels Prix-Nutrition pour un Ménage Agricole.	385
1B.	Analyse des Rapports Fonctionnels dans les Diverses Parties de l'Etude.	393
1C.	Estimation de l'Impact Nutritif en Employant des Elasticités.	397
3A.	Effets de Politiques Nutritifs sur l'Etat Nutritif	461
7A.	Emplacement des Villages de l'Echantillon	553

LES EFFETS DES POLITIQUES AGRICOLES SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE

PARTIE II: MÉTHODOLOGIES D'ANALYSE ET MODALITÉS D'ENQUÊTE

CHAPÎTRE 1

INTRODUCTION

par

Edgar J. Ariza-Niño

Centre de Recherches en Développement Economique

Université du Michigan

1982

MATIÈRES

	<u>Page</u>
Organisation de la Partie II.	383
Rapports Fonctionnels	384
L'Effet Direct de Prix.	386
L'Effet de Revenu	386
L'Effet de Production	387
Besoins en et Recueil de Données.	387
La Consommation et le Revenu.	388
Les Prix et la Consommation	390
Rapports Entre les Réactions et la Production	391
Mise en Pratique: Effets Immédiats	392
Le Cultivateur Comme Producteur et Consommateur	392
Mise en Pratique: Effets Potentiels.	395
Validité d'une Enquête à Court-terme.	398

CHAPITRE 1

INTRODUCTION

Organisation de la Partie II

La Partie II présente les méthodologies d'analyse et les modalités d'enquête développées au cours de ce projet. On a réalisé une mise en pratique totale des modalités d'enquête; nos expériences avec elles seront discutées dans ce rapport. Les données recueillies au cours de cette étude ont permis l'exécution de certaines méthodologies d'analyse présentées ici. Des données secondaires recueillies par d'autres chercheurs et qui se sont avérées pertinentes servent à illustrer d'autres méthodologies.

La première section (Chapîtres 2-6) présente les méthodologies d'analyse. Deux méthodologies générales furent développées au CRED pour ce projet; l'une est basée sur un modèle de programmation linéaire agricole tandis que l'autre s'appuie sur l'observation des élasticités de consommation et de production pour déterminer les effets de prix sur la consommation alimentaire des paysans. Chaque méthodologie se présente avec une illustration utile de sa mise en pratique suivie d'une hypothèse concernant son application à des situations vecues.

La deuxième section (Chapîtres 7-9) décrit minutieusement les types de données recueillies, les procédés suivis au cours de l'enquête, et certains facteurs clé dont on a dû tenir compte en analysant les données sur la consommation alimentaire des

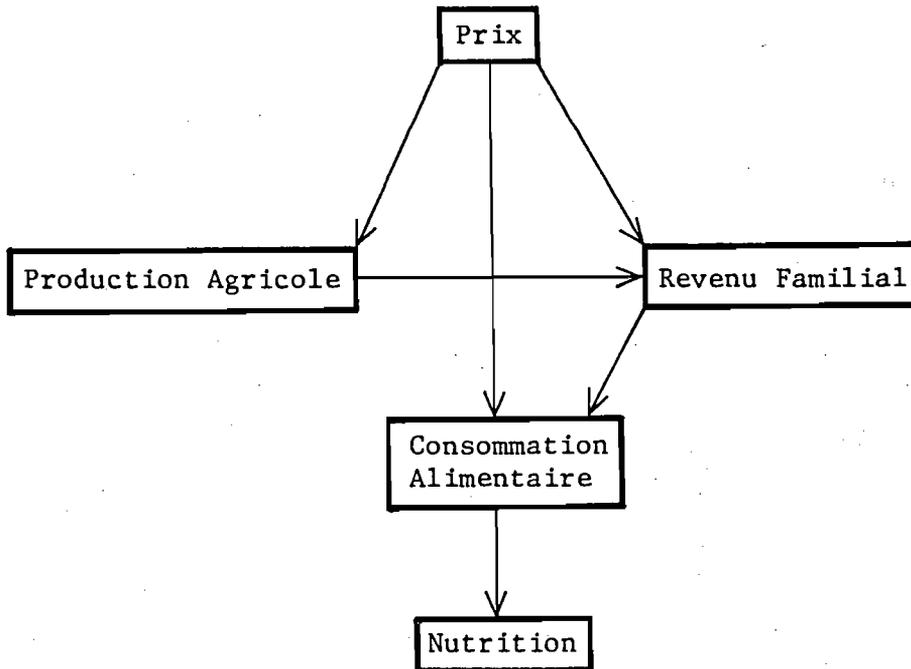
ménages agricoles. Chaque étude de pays se traite à part - en chapitres indépendants - pour garder le fil narratif. On peut pourtant facilement établir des comparaisons entre les deux études. Des cahiers d'enquête préparés pour les études au Cameroun et au Sénégal se trouvent respectivement à l'Annexe I et II. On expose enfin chaque phase du procédé qu'on a suivi pour calculer les dimensions et la superficie des terrains cultivés, y compris les programmes de calculatrice portative employés pour déterminer la superficie des terrains.

Rapports Fonctionnels

Le Graphique 1A sert à illustrer les rapports entre les variables d'intérêt principal. L'objectif est de démontrer les effets des fluctuations des prix des vivres ou des produits agricoles sur la nutrition et la consommation alimentaire des paysans. Dans ce rapport, la nutrition se définit uniquement comme équivalent nutritif de la consommation alimentaire; les effets sur la nutrition se limitent donc aux effets qu'on peut constater en observant les élasticités de la consommation alimentaire. On a établi trois rapports différents entre les prix et la consommation-nutrition: d'abord, un rapport direct entre le prix et la consommation alimentaire; ensuite, un rapport moins direct entre les prix et le revenu et entre le revenu et la consommation alimentaire; enfin, un rapport encore moins direct entre les prix et la production, entre la production et le revenu, et entre le revenu et la consommation. On peut donc identifier trois sortes d'effets des prix sur la consommation alimentaire et sur la nutrition:

GRAPHIQUE 1A

RAPPORTS FONCTIONNELS PRIX-NUTRITION
POUR UN MENAGE AGRICOLE



(a) Effet direct de prix: l'effet direct des prix sur la consommation;

(b) Effet de revenu: l'effet des prix sur le revenu et l'effet du revenu sur la consommation;

(c) Effet de production: l'effet des prix sur la production, l'effet de la production sur le revenu; et l'effet du revenu sur la consommation.

L'Effet Direct de Prix

L'effet direct de prix sur la consommation est un effet connu par tout consommateur, urbain ou rural: l'augmentation du prix d'un produit tend à déprimer la consommation dudit produit et à augmenter la consommation des produits concurrents.

L'Effet de Revenu

Comme les cultivateurs produisent et vendent des vivres de même qu'ils en consomment, une augmentation de prix entraînera une augmentation du revenu provenant de la commercialisation de ces mêmes produits. Le revenu supplémentaire résultant de la vente d'une quantité constante à un prix augmenté tendra d'ordinaire à élever le taux de consommation alimentaire. Donc, l'effet de revenu est normalement positif alors que l'effet direct de prix est négatif. Au cours d'une année donnée, quand on détermine la quantité de produits et de stocks agricoles, une fluctuation de prix influe sur le rapport entre la vente et la consommation alimentaire.

L'Effet de Production

Les cultivateurs ont accès à une variable supplémentaire pour s'adapter aux fluctuations des prix; ils peuvent augmenter ou déprimer la production de certaines cultures. Les modifications de la méthode d'exploitation agricole entraîneront davantage de fluctuations de revenu, et les fluctuations de revenu feront ressortir des effets similaires sur la consommation. Pourtant, on ne peut effectuer de modifications de la méthode d'exploitation avant la prochaine campagne agricole, et il faut normalement plusieurs années pour réaliser la mise en pratique totale de telles modifications. Alors que les effets de prix et de revenu se ressentent immédiatement après un changement de prix, l'effet de production ne se fait remarquer qu'à la longue.

Besoins en et Recueil de Données

Pour déterminer l'impact final des fluctuations des prix sur la nutrition des paysans, il est nécessaire de préciser les trois effets qui en forment la totalité. En d'autres termes, il faut établir trois rapports différents pour déterminer l'effet d'une fluctuation de prix sur la consommation alimentaire des paysans: le rapport entre le revenu des paysans et leur consommation alimentaire, le rapport entre les prix des vivres et la consommation alimentaire des paysans, et le rapport entre les prix agricoles et la production. Pour ce faire, il faut recueillir des données sur de divers facteurs: les prix agricoles et les prix des aliments, la production agricole, le revenu agricole, et la consommation alimentaire des paysans. En

plus, on a besoin des tableaux de la composition nutritive des ingrédients alimentaires pour transformer les taux de consommation alimentaire en leurs équivalents nutritifs.

Il ne suffit pas de rassembler des informations sur toutes ces variables à un moment donné. Il est nécessaire de capturer des variations assez marquées pour établir des rapports fonctionnels entre les variables, c'est à dire, la façon dont les élasticités d'une variable influent sur les élasticités des autres variables. Ceci le rend surtout difficile de recueillir des données suffisamment valides sur toutes les variables pertinentes quand la période d'enquête sur le terrain est très brève. Il se peut, par exemple, que les prix soient constants pendant la période d'enquête, contrecarrant ainsi nos tentatives de les relier au taux de consommation alimentaire. Les études au Cameroun et au Sénégal avaient comme objectif principal une enquête d'un nombre suffisant de ménages pour recueillir des données sur les prix, la production, le revenu et la consommation, tout en capturant la plus grande variation possible.

La Consommation et le Revenu

Le rapport entre la consommation et le revenu familial est peut-être le rapport qui se manifeste le mieux à travers les données recueillies au Cameroun et au Sénégal. Malgré des inquiétudes initiales, le recueil des données sur la consommation alimentaire des paysans s'est avéré être assez facile, soit en envoyant des enquêteurs à domicile, soit en faisant des visites quotidiennes pour rassembler par rappel des

informations sur les ingrédients alimentaires employés. Au Sénégal, les ingrédients alimentaires furent pesés au moyen de balances portatives alors qu'on employa au Cameroun les systèmes de mesure de la communauté. Dans les deux cas, on a obtenu des résultats satisfaisants. En fin de compte, nous estimons que les données recueillies sur la consommation alimentaire pendant une période de trois jours sont tout à fait dignes de foi.

Il est bien plus difficile d'obtenir des informations sur le revenu. On n'a tenté de recueillir de telles données qu'à la fin de la période d'enquête, lorsqu'un bon rapport fut déjà établi entre les familles et les enquêteurs. Nous estimons que les résultats des études au Cameroun et au Sénégal sont très convenables et encourageants. On peut déterminer indépendamment certains facteurs qui constituent le revenu familial. On peut déterminer la production agricole, par exemple, lorsqu'on recueille des données sur la superficie et le rendement de chaque terrain qui appartient aux membres de la famille enquêtée. Le facteur le plus difficile à déterminer est le revenu non-agricole, provenant du travail non-agricole ou des remises monétaires reçues des membres de la famille. Les ventes au marché s'exposent nettement en ce qui concerne les prix et les quantités vendues, mais il reste toujours des questions sur l'exactitude des données recueillies par rappel.

On peut déterminer le taux de consommation des principaux ingrédients alimentaires sans recourir ni aux résultats de l'enquête sur la consommation alimentaire, ni aux données sur la production, ni aux données sur les ventes au marché. L'enquête sur la consommation alimentaire fournit les informations les

plus exactes, mais il faut tenir compte du changement de saison pour déterminer le taux de consommation annuelle. La transformation des données sur la consommation alimentaire en leurs équivalents nutritifs s'est avérée être assez facile lorsqu'on employait des tableaux internationaux et nationaux qui présentent la composition nutritive des aliments consommés en Afrique.

Les Prix et la Consommation

Quoiqu'on obtienne facilement des informations sur la consommation alimentaire, et quoiqu'on puisse se renseigner sur les prix en dehors des ménages enquêtés, on n'observe normalement pas assez de fluctuations de prix lorsque la période d'enquête est brève pour établir des rapports entre les prix et la consommation. Ceci était le cas au Sénégal, par exemple. Au Cameroun, pourtant, on a observé une grande variété de prix parmi les marchés villageois, un phénomène qui devait résulter de la distance qu'il fallait parcourir pour arriver au marché principal de la province. En choisissant judicieusement les villages de l'échantillon, on avait l'occasion d'observer assez de fluctuations de prix pour établir des rapports entre les prix et la consommation. Il était donc possible au Cameroun de déterminer à la fois les rapports entre les prix et la consommation et les rapports entre le revenu et la consommation.

Rapports Entre les Réactions et la Production

Voici peut-être les données les plus difficiles à rassembler pendant une brève période d'enquête, comme on n'a pas suffisamment de temps pour observer les changements de superficie exploitée qui manifestent les réactions des cultivateurs aux fluctuations des prix. Il serait souhaitable d'effectuer toute une série d'enquêtes pour établir de tels rapports, mais il faudrait consacrer plusieurs années au recueil des données pour réaliser cette série d'enquêtes.

Nous pourrions aussi observer les réactions des cultivateurs aux prix en établissant des modèles agricoles qui sont représentatifs de la région et en employant ces modèles pour spéculer sur les changements potentiels de superficie cultivée qu'entraîneraient certaines fluctuations de prix. Ce procédé fut suivi pour réaliser cette étude; on a basé le procédé sur un système déjà développé au CRED dont l'objectif était d'établir dans certaines régions de l'Afrique de l'Ouest des modèles de programmation linéaire pour les petites exploitations agricoles. On a constaté au cours de ces expériences précédentes que le facteur principal qui freine la production agricole est la disponibilité de main d'oeuvre pendant les phases critiques d'un cycle agricole telles que le premier sarclage et la récolte. On a tenté de rassembler des données sur la productivité de la main d'oeuvre en faisant rappel au travail effectué sur certains terrains pendant l'année précédente. Malheureusement, on n'estime pas que les données

recueillies au Sénégal et au Cameroun sur l'emploi de la main d'oeuvre soient assez bien fondées pour établir des modèles agricoles convenables. Il est essentiel que l'on constate à la suite de cette étude la nécessité de la mise au point des procédés suivis pour vite rassembler des données sur chaque culture concernant la production et l'emploi de la main d'oeuvre.

Mise en Pratique: Effets Immédiats

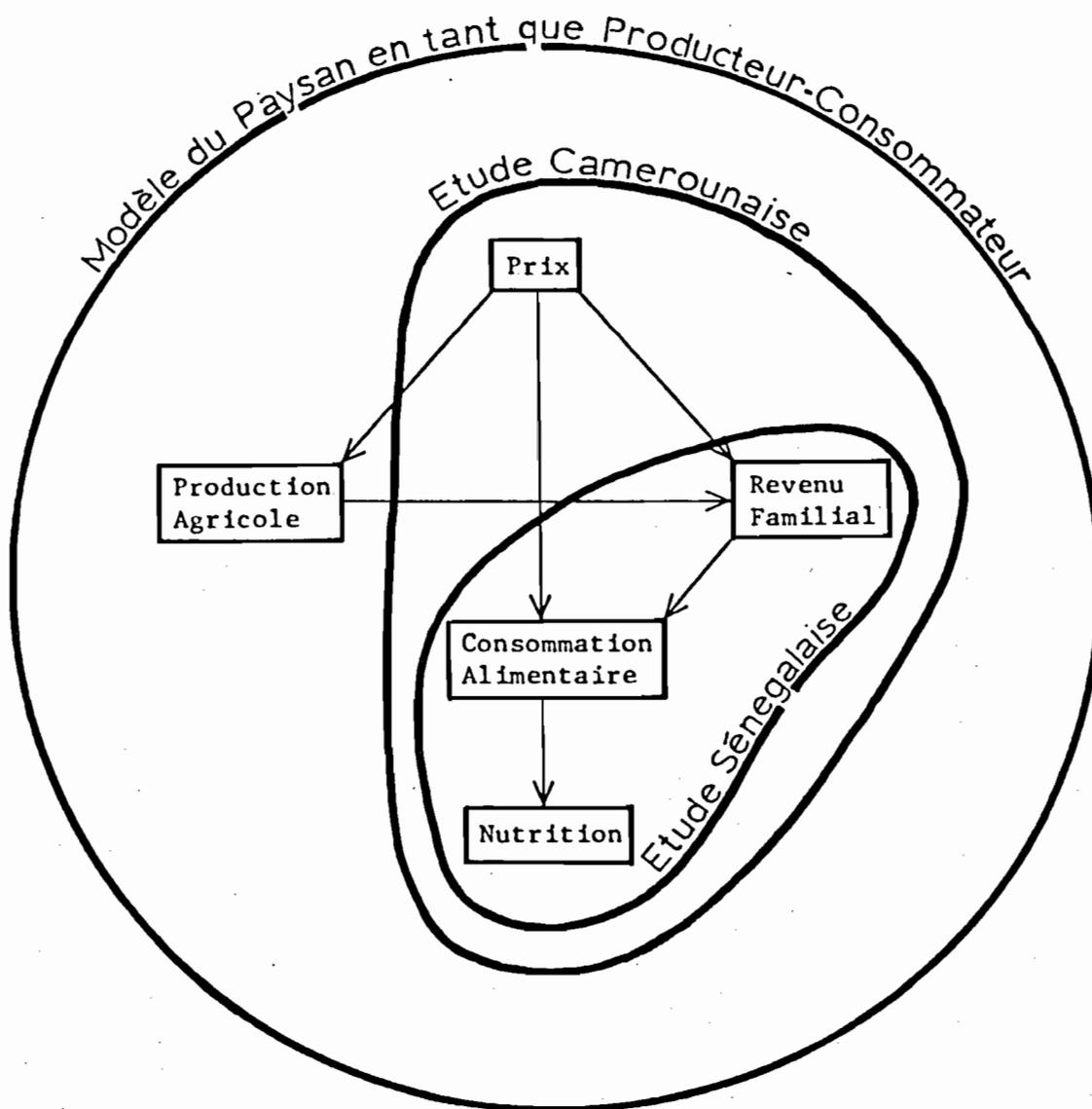
Le Graphique 1B illustre comment les études camerounaises et sénégalaises ont pu englober tous les rapports définis ci-dessus. Au Sénégal, l'analyse s'oriente surtout vers les rapports revenu - consommation - nutrition. Comme les prix étaient relativement constants dans la région enquêtée, on n'a établi aucun rapport entre les prix et la consommation. Au Cameroun, grâce aux variations de prix qu'on a observées en suivant la seule route de la région, on a pu établir des rapports entre les prix et la consommation et entre le revenu et la consommation. Le modèle du cultivateur qui est à la fois producteur et consommateur se décrit dans la section suivante et englobe tout ce réseau de rapports.

Le Cultivateur Comme Producteur et Consommateur

L'une des principales contributions méthodologiques de ce projet est le développement d'un modèle de planification agricole qui comprend des décisions concernant à la fois la production et la consommation alimentaire. On a élargi le modèle familial de programmation linéaire agricole qui représente les petites exploitations agricoles pour tenir compte des effets de

GRAPHIQUE 1B

ANALYSE DES RAPPORTS FONCTIONNELS DANS LES DIVERSES PARTIES DE L'ETUDE



prix et de revenu sur la consommation alimentaire des familles. Le système de production et commercialisation optimales qu'on recommande donne la priorité à l'acquisition des niveaux nutritifs conseillés. Le modèle englobe tous les facteurs discutés ci-dessus, c'est à dire, les prix, le revenu, la production, la consommation et les variables nutritives.

Les limitations de cette étude n'ont pas permis la mise en pratique totale de ce modèle. On peut fournir plusieurs raisons pour lesquelles cette mise en pratique ne s'est pas réalisée, mais la raison principale est que les données pertinentes sur la production agricole et l'emploi de la main d'oeuvre n'ont pas suffi pour établir la partie du modèle qui représente la production. A l'avenir, les chercheurs devront recevoir une formation qui leur présente des procédés plus efficaces à suivre pour recueillir des données sur la main d'oeuvre allouée aux cultures principales. Le procédé alternatif consiste à enregistrer chaque jour le travail agricole effectué par les membres du ménage au cours de tout un cycle agricole. Ce procédé s'est avéré être efficace au cours des enquêtes précédentes sur des systèmes agricoles menées par des chercheurs du CRED. On avait beau espérer que les membres de l'échantillon pourraient se souvenir de telles informations plusieurs mois après l'exécution du travail: il est nécessaire de développer des procédés de recueil de données plus efficaces.

Etant donné le manque d'une véritable mise en pratique du modèle du cultivateur comme producteur et consommateur, le chapitre suivant présentera une illustration de son application

à des situations vécues et de ses potentialités. Pour établir le modèle de programmation linéaire agricole, l'illustration emploie des données secondaires sur la région de Casamance au Sénégal. On a simulé plusieurs types d'interventions, y compris les fluctuations des prix, le nombre de membres du ménage, et le revenu non-agricole. Les résultats en sont très valables et encourageants. L'organisation générale du modèle se présente en plus de détail au Chapitre 3 de la Partie II pour que l'on voie comment il pourrait se rapporter à d'autres situations.

Mise En Pratique: Effets Potentiels

On peut souvent produire des estimations basées sur des valeurs relatives, sans recourir à des valeurs réelles. Par exemple, la notion d'élasticités en économie définit les rapports entre des variables en termes des changements relatifs d'une variable résultant des changements relatifs d'une autre variable sans tenir compte des valeurs absolues des variables en question. Il est donc possible d'estimer le pourcentage d'augmentation du taux de consommation en riz qu'on s'attend à constater étant donné un certain pourcentage d'augmentation de revenu si nous pouvons estimer l'élasticité de revenu de la consommation en riz. D'une manière semblable, l'élasticité de production en mil par rapport au prix du mil exprime en termes de pourcentage la modification de production qu'entraînerait une certaine fluctuation du prix du mil. Il n'est pas toujours nécessaire d'effectuer un véritable relevé de valeurs. En outre, on peut déterminer les effets des fluctuations des prix agricoles ou des prix des vivres sur l'état nutritif des

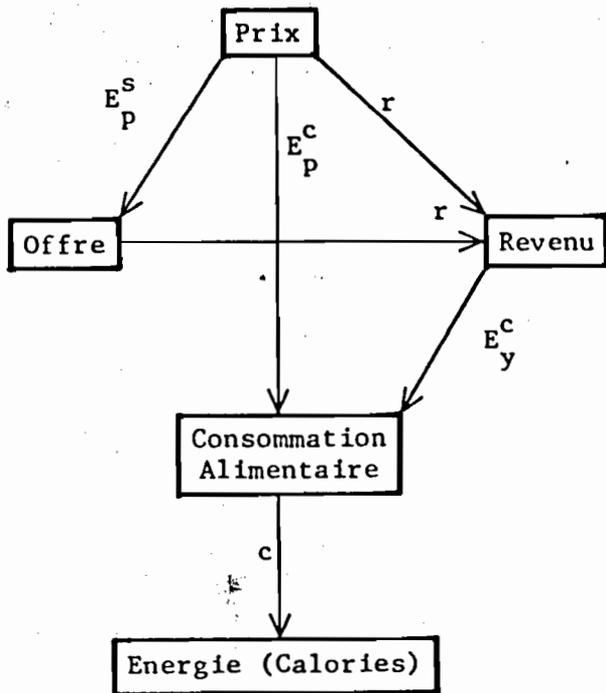
familles rurales en enchaînant les divers effets des prix sur la production, le revenu, et la consommation. Le Graphique 1C illustre comment les élasticités serviraient à un tel effort. Dans le cas extrêmement simplifié où une seule culture vivrière serait produite et consommée, on pourrait calculer l'élasticité de la consommation calorique par rapport au prix de ladite culture avec la formule suivante qui emploie les élasticités dans le Graphique 1C:

$$E_p^e = C[E_p^C + E_Y^C (r + rE_p^S)]$$

Les opérations mathématiques se compliquent d'une façon considérable lorsque l'analyse concerne deux produits ou plus. Le Chapitre 5 de la Partie II développe les étapes suivies pour déterminer une estimation de l'impact final qu'auraient plusieurs fluctuations de prix se produisant en même temps sur la nutrition des membres de l'échantillon. Le Chapitre 6 de la Partie II porte sur le cas moins compliqué concernant les effets des fluctuations du prix d'un seul produit sur la consommation calorique.

Comme dans le cas du modèle du cultivateur en tant que producteur et consommateur, on ne peut rapporter ce schéma d'élasticités à des situations vécues car la période d'enquête était brève et le calcul de ces dérivations s'effectuait en même temps que le recueil et analyse des données. Pendant l'enquête au Cameroun, pourtant, on a tenté de produire une estimation statistique des élasticités pertinentes basée sur les données recueillies. Ensuite, ces estimations furent employées pour prédire les effets potentiels sur la consommation calorique -

GRAPHIQUE 1C.
ESTIMATION DE L'IMPACT NUTRITIF
EN EMPLOYANT DES ELASTICITES



$$E_P^e = c [E_P^C + E_y^C (r + rE_P^S)]$$

où

E_P^e = Elasticité de la consommation calorique par rapport au prix.

c = Consommation relative en calories.

E_P^C = Elasticité de la consommation alimentaire par rapport au prix pur

E_y^C = Elasticité de la consommation alimentaire par rapport au revenu

r = Revenu relatif

E_P^S = Elasticité de l'offre par rapport au prix

protéique. Le Chapitre 4 présente en détail les stades de cet effort que l'on a pu réaliser. De même que dans les autres cas, le manque de données pertinentes sur l'effet de production a freiné la mise en pratique totale du paradigme basé sur les élasticités. On présente pourtant ce paradigme tout en espérant qu'il sera utile aux analyses subséquentes de cette question.

Validité d'une Enquête à Court-terme

On a projeté ces études avec l'intention de limiter à quelques semaines la période pendant laquelle les chercheurs devraient effectuer le travail sur le terrain. On a pris cette décision pour être au courant des échecs et des réussites des chercheurs ayant accès à des ressources limitées pendant une brève période d'enquête, car cela serait probablement la situation rencontrée par des chercheurs entreprenant des études similaires dans des pays en développement. Les enquêtes dans les deux études de pays furent destinées à s'achever dans un délai de douze semaines. Il est normal qu'on s'interroge sur la validité d'une enquête à court-terme par rapport au recueil des données nécessaires. Etant donné du temps et des fonds supplémentaires, on obtiendrait certainement davantage de données pertinentes. Il est plutôt question de savoir quand les données recueillies sont suffisamment valables pour réaliser l'objectif proposé.

Le niveau de confiance accordé aux résultats des études au Sénégal et au Cameroun varie selon le type de données recueillies: on les estime parfois tout à fait dignes de foi, parfois tout à fait inutiles. Les données qu'on recueille par observation directe ou prise de mesures sont certainement plus

exactes que celles qui entraînent une évaluation subjective ou la mémoire. Par exemple, l'exactitude des dimensions d'un terrain dépend du procédé qu'on suit pour les prendre; on peut obtenir des résultats également exacts pendant n'importe quelle saison. Par contre, on ne peut déterminer avec exactitude le rendement d'un terrain que pendant la récolte. Pendant les autres phases du cycle agricole, on ne peut se fier qu'à la mémoire du chef du ménage ou de la personne qui s'occupe du terrain. Il serait essentiel de planifier le projet de sorte que la période d'enquête comprenne la récolte pour obtenir les estimations valables du rendement. Il se peut pourtant que l'on ne réussisse pas à obtenir d'autres données pertinentes pendant la récolte. On risque donc d'avoir des difficultés à régler la période d'enquête de manière à recueillir de divers types de données qui soient aussi exactes que possible.

On croyait, par exemple, que la consommation alimentaire serait la question la plus critique immédiatement après les premières pluies. C'était en ce moment qu'on a mené les enquêtes au Cameroun et au Sénégal pour déterminer le taux de consommation en nutriments pendant une période critique, tout en supposant que la consommation en nutriments atteindrait un niveau plus favorable pendant les autres saisons. Ceci implique bien entendu que la période d'enquête ne comprenait pas la récolte. Malgré nos inquiétudes initiales, les résultats de l'enquête sur la consommation alimentaire des paysans se sont avérés être assez uniformes pour que l'on leur accorde un niveau de confiance acceptable. Il valait la peine de documenter en détail minutieux les quantités de nourriture préparée dans la

cuisine. Malgré le biais qui résulte évidemment du procédé d'observation, on estime que la période de trois jours consacrée au relevé des ingrédients alimentaires est tout à fait suffisante. Le biais est suffisamment atténué avant la troisième journée pour qu'on ne l'estime pas nécessaire de prolonger la période d'observation pour augmenter l'exactitude des résultats à un degré infime.

Malheureusement, la consommation alimentaire des paysans varie d'une manière systématique selon les saisons. Une enquête à court-terme ne suffit donc pas à représenter la composition et l'équilibre du régime alimentaire au cours d'une année entière. On a tenté de développer un procédé par lequel on pourrait spéculer sur la consommation alimentaire annuelle en employant les résultats de l'enquête à court-terme pour déterminer des indices saisonniers de la consommation de chaque aliment de base. On a préparé un questionnaire destiné à attribuer des valeurs subjectives à ces divers éléments, mais les résultats préliminaires étaient si peu convaincants qu'on ne s'en servit point lors de l'analyse finale. Une enquête à court-terme suffit donc au recueil des informations sur la consommation alimentaire à un moment donné, mais elle ne suffit pourtant ni à l'observation des changements saisonniers du régime alimentaire ni à celle de la consommation alimentaire annuelle.

Les informations sur les sources et les niveaux de revenu familial sont parmi les données dont la validité est la plus difficile à déterminer, surtout dans une zone rurale. Normalement, les questions concernant le revenu sont les dernières questions posées aux membres de l'échantillon; les

enquêteurs espèrent que le rapport qu'ils ont établi au cours d'une période de trois jours avec les membres de la famille aboutira à des réponses plus valables. Comme la production agricole constitue la source principale du revenu des cultivateurs villageois, on peut donc estimer le revenu familial en tenant compte des estimations de la production. Pourtant, les données sur le travail non-agricole et sur d'autres sources de revenu dépendent totalement du consentement de la famille enquêtée. Bien que les enquêteurs au Cameroun et au Sénégal estiment que les réponses des cultivateurs concernant les ventes au marché et le revenu non-agricole soient dignes de foi, il est pourtant nécessaire de se méfier un peu de ces informations lorsqu'on les analyse. On a très souvent des lacunes de mémoire en se rappelant le revenu et les dépens au cours d'une année, comme le sait toute personne qui paie des impôts. Une période d'enquête prolongée permettra certainement la documentation fréquente des informations plus récentes.

Les données sur l'emploi de main d'oeuvre sont malheureusement parmi les données les moins valables recueillies pendant cette enquête. On attribue cette constatation à plusieurs facteurs. Premièrement, les souvenirs des activités déjà réalisées depuis un an sont forcément vagues. Deuxièmement, le travail au champ se fait sporadiquement, avec des intervalles de plusieurs jours entre les périodes de grand travail, de sorte qu'il est difficile de se rappeler le moment où un certain travail a été réalisé ou le temps qu'on a alloué à ce travail. Quatrièmement, il est difficile de se rappeler le temps alloué à chaque terrain par type de culture et par type d'activité.

Cinquièmement, plusieurs personnes travaillent au champ en même temps et les souvenirs de chaque personne peuvent varier d'une façon considérable. Sans disposer des données valables sur l'allocation de la main d'oeuvre aux activités agricoles alternatives, il est difficile de spéculer sur la nature des changements de production agricole par lesquels les cultivateurs manifesteront leurs réactions à des facteurs externes tels que les fluctuations des prix. Le besoin de mettre au point notre procédé de collecte de données sur l'emploi de la main d'oeuvre est évident. Des enquêtes agricoles effectuées au cours de tout un cycle agricole se sont avérées être très utiles à l'observation de l'emploi de la main d'oeuvre, mais la longue période d'enquête et le coût exorbitant freinent la mise en pratique des enquêtes de cette nature. Il est possible qu'une brève enquête limitée à la durée de la campagne agricole soit une alternative praticable, même si elle nécessite une période plus longue que les douze semaines allouées à ces études.

Les changements de saison influent aussi sur d'autres variables observées pendant l'enquête agricole. La composition de la famille peut varier légèrement pendant la saison sèche si les jeunes quittent la région pour travailler provisoirement ou si les enfants d'âge scolaire vivent en dehors du ménage pendant qu'ils assistent à l'école. Cette enquête représente la structure familiale lors des semis et sarclages, des phases du cycle agricole pendant lesquelles le travail de champ est le plus ardu. Des facteurs saisonniers influent aussi sur les mesures anthropométriques; vers la fin de la saison sèche, les gens maigrissent et on constate parfois une cessation temporaire

de croissance parmi les enfants. La saison pendant laquelle on mène une enquête peut donc avoir des effets considérables sur les informations documentées et sur les constatations.

En conclusion, les brèves enquêtes réalisées au cours des deux études de pays furent destinées à et réussirent à capturer la situation alimentaire parmi les cultivateurs villageois pendant la période la plus critique de l'année, les semaines après le commencement des pluies. On suppose que le taux de consommation alimentaire est plus favorable pendant le reste de l'année, mais on ne put pas estimer la consommation alimentaire annuelle moyenne en se basant sur les données. Pour ce faire, on devrait mener des enquêtes complémentaires pendant les autres saisons. Les données sur l'emploi de la main d'oeuvre n'étaient pas suffisantes pour nous permettre de prédire les réactions potentielles des cultivateurs par rapport aux réserves agricoles. On devrait plutôt préparer une brève enquête s'orientant surtout vers cet objectif.

LES EFFETS DES POLITIQUES AGRICOLES SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE
PARTIE II: METHODOLOGIES D'ANALYSE ET MODALITES D'ENQUETE

SECTION UNE

METHODOLOGIES D'ANALYSE

LES EFFETS DES POLITIQUES AGRICOLES SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE
PARTIE II: MÉTHODOLOGIES D'ANALYSE ET MODALITÉS D'ENQUÊTE

CHAPÎTRE 2

LE CULTIVATEUR COMME PRODUCTEUR-CONSOMMATEUR: UN MODÈLE DE
PROGRAMMATION AGRICOLE LINÉAIRE DANS LA CASAMANCE AU SÉNÉGAL

par
Edgar J. Ariza-Niño

Centre de Recherches en Développement Économique
Université du Michigan
1982

MATIÈRES

	<u>Page</u>
Introduction. . . . .	.411
La Production Agricole dans la Casamance. . . . .	.414
La Consommation Alimentaire des Paysans dans la Casamance	.417
Mil-Sorgho . . . . .	.417
Le Riz . . . . .	.419
Récapitulation . . . . .	.420
Des Modèles Agricoles dans la Casamance . . . . .	.420
La Question de Production. . . . .	.420
La Question de Consommation Alimentaire. . . . .	.425
Les Rapports Entre la Production et la Consommation. . .	.428
Nouvelle Balance du Riz . . . . .	.428
Nouvelle Balance du Mil-Sorgho. . . . .	.429
Les Achats Alimentaires. . . . .	.429
Riz . . . . .	.429
Mil/Sorgho. . . . .	.430
Essai du Modèle de Programmation Linéaire Agricole pour une Famille de la Casamance. . . . .	.431
Simulations avec le Modèle Agricole . . . . .	.436
Le Revenu Non-Agricole . . . . .	.436
Modifications de la Composition Familiale. . . . .	.437
Les Augmentations du Prix des Arachides. . . . .	.439
Les Augmentations du Prix du Riz . . . . .	.443
Évaluation de l'État Nutritif. . . . .	.445
Résumé et Conclusions . . . . .	.450
Sources . . . . .	.453

CHAPÎTRE 2

LE CULTIVATEUR COMME PRODUCTEUR-CONSOMMATEUR - UN MODÈLE DE PROGRAMMATION AGRICOLE LINÉAIRE DANS LA CASAMANCE AU SÉNÉGAL

Introduction

Ce chapitre expose un moyen efficace d'incorporer des questions de consommation alimentaire dans le modèle du procédé de prise de décisions concernant la production d'une famille paysanne.

On a bien établi le rôle des modèles de programmation linéaire agricole dans l'analyse des systèmes de production agricole. Il y a pourtant plusieurs facteurs qui freinent leur application aux situations agricoles des paysans dans les pays en développement. Jusqu'à présent, l'un des défauts principaux de ces modèles est le fait qu'ils ne tiennent pas compte du rôle double d'une exploitation agricole paysanne comme entreprise de production et comme unité de consommation. Ceux qui font des recherches en développement ont souvent constaté ce défaut en apprenant que leurs prédictions basées sur des modèles de programmation linéaire agricole et concernant les modifications en production qui devraient manifester les réactions des cultivateurs ne se réalisent pas. Les besoins nutritifs de la famille imposent des contraintes rigides aux décisions des cultivateurs concernant la production.

PREVIOUS PAGE BLANK

On a examiné plusieurs façons d'introduire la question de consommation alimentaire dans les modèles de programmation linéaire agricole. La méthode la mieux connue consiste à y imposer des conditions ad hoc jusqu'à ce que les observations basées sur le modèle soient plus réalistes. On pourrait donc allouer la moitié de la superficie cultivée à la production céréalière; on prescrit donc la production d'une quantité minimale de céréales. Une autre méthode consiste à considérer les membres de la famille comme bétail à qui on donne certains nutriments au prix minimal. Ceci permettrait l'incorporation des procédés d'alimentation les moins coûteux dans le modèle de programmation linéaire agricole. Dans les pays développés, on a déjà employé un tel modèle de production à rôle double (ration-alimentation) pour représenter la production des cultures destinées à l'alimentation du bétail. Il est donc relativement facile de modifier ce modèle en y introduisant des questions de nutrition familiale au système de production agricole. Malheureusement, les régimes alimentaires des humains, même ceux des paysans pauvres, ne s'adaptent pas au procédé de planification le moins coûteux. L'influence de la composition alimentaire est moins marquée que celle de plusieurs autres facteurs.

Des chercheurs en économie générale et en économie agricole ont réalisé des analyses de la consommation alimentaire dans une variété de situations, mais les études empiriques s'orientent presque exclusivement vers les populations urbaines. La consommation alimentaire des paysans est censée soit se conformer à celle du reste de la population soit contrecarrer

toute analyse économique empirique. Pourtant, dans les pays en développement, les paysans constituent la grande majorité de la population et la plupart des vivres sont produits et consommés par les paysans mêmes. Pour être efficaces, les politiques de développement agricole doivent se baser sur une certaine compréhension des facteurs qui déterminent la consommation alimentaire des paysans.

L'une des prémisses fondamentales de ce chapitre est le fait que les familles rurales modifient leur consommation alimentaire conformément aux mêmes principes selon lesquels d'autres familles la modifient. Les prix, le revenu et les préférences personnelles poussent les familles rurales à opter pour un aliment donné au lieu d'un autre aliment. En plus, on estime que ces tendances de la consommation alimentaire se prêtent à l'analyse empirique malgré les difficultés souvent rencontrées en ce qui concerne la collecte et analyse des données.

En bref, on propose qu'un système d'équations linéaires de demande qui englobe les effets de prix et de revenu peut fournir une représentation valable de la consommation alimentaire des familles agricoles. Ce chapitre vise à introduire le modèle de consommation alimentaire dérivé par le système de fonctions de demande dans le modèle de programmation linéaire agricole.

On sera étonné d'apprendre que cet objectif se réalise facilement.

Quelques transformations mineures permettent l'application directe du système d'équations au modèle de production agricole. La difficulté principale consiste à convertir la valeur de la

production agricole nette qu'on a déterminée par la fonction objective en variable de revenu qui influe sur la demande.

La Production Agricole dans la Casamance

Pour élaborer le procédé, on a établi un modèle simple d'une exploitation agricole paysanne dans la Casamance au Sénégal. On a rassemblé des données pour cet exemple en examinant une variété de publications. La région de Casamance dans le Sénégal du sud est bien différente du reste du pays. Dans cette région, les pluies sont plus abondantes, et la Gambie (le fleuve) freine la communication et le transport vers Dakar. Le riz se cultive dans les terrains bas, tandis que les arachides, le mil, le sorgho et le maïs se cultivent dans les terrains qui ne sont pas sujets aux inondations. Les arachides constituent la principale culture de rente, et elles se vendent uniquement au monopole commercial de l'état, c.a.d., l'ONCAD. Le riz se vend en quantités moins importantes, mais la portion majeure en est consommée par les familles des cultivateurs. Le mil et le sorgho continuent à servir d'aliments de base pour la population, mais ceux-ci sont commercialisés en très petites quantités. Quoique le maïs devienne de plus en plus important en tant que culture vivrière, on le néglige dans ce rapport à cause d'un manque d'informations là-dessus. Le Tableau 2A présente les coefficients intrant-extrant pour les trois cultures qu'on examine, c.a.d., les arachides, le riz et le mil-sorgho (ces deux cultures se considèrent ici comme une seule unité). Les arachides nécessitent donc 100 jours de travail par hectare

TABLEAU 2A

COEFFICIENTS INTRANT-EXTRANT POUR LES ARACHIDES,
LE RIZ, ET LE MIL-SORGHO (CASAMANCE, SENEGAL)

	Arachides (1 ha)	Riz (1 ha)	Mil/Sorgho (1 ha)	Ressources d'une famille Typique
<u>Terres:</u>				
Terrains secs	1		1	10 ha
Terrains Inondés		1		2 ha
<u>Jours de Travail:</u>				
Mai	4	10	10	56 jours
Juin	30	23	21	112 jours
Juillet	24	28	21	112 jours
Août	16	28	14	112 jours
Septembre	3	18	3	56 jours
Octobre	16	10	14	112 jours
Novembre	2	16	2	56 jours
Décembre	5	35	--	112 jours
Janvier	--	20	--	56 jours
Total de jours/ha	100	188	85	
<u>Rendement:</u> kg/ha	1.000	1.100	900	
<u>Prix:</u> FCFA/kg	42	42	35	
<u>Revenu:</u> FCFA/ha	42.000	46.200	31.500	

SOURCE: Rigoulot, J.P. Une analyse des contraintes à l'accroissement de la production en riz dans la Casamance au Sénégal, 1980.

(ha), dont la portion majeure s'effectue en juin, juillet et août. Par contre, le riz nécessite une longue campagne agricole et du travail ardu pendant toutes les saisons, même en décembre et janvier. La culture du mil-sorgho n'entraîne que la moitié du travail nécessité par la culture du riz - 85 journées de travail par rapport à 188 journées de travail pour le riz - et toutes les activités s'achèvent avant le mois d'octobre.

On ne constate pas de grande inégalité de production et prix des trois cultures. On s'attend à ce qu'un hectare produise une tonne d'arachides, 1,1 tonnes de riz et 0,9 tonnes de mil-sorgho. Les prix des arachides et du riz établis par l'agence gouvernementale de commercialisation, l'ONCAD, étaient fixés à 42 FCFA-kg en 1976 pour chaque produit, tandis que le prix du mil-sorgho était de 35 FCFA-kg. Le riz fournit le plus de revenu par hectare - 46.200 FCFA par rapport à 42.000 FCFA pour les arachides et 31.500 FCFA pour le mil-sorgho.

Le Tableau 2A fournit aussi des informations sur les terrains et la main d'oeuvre disponibles à une famille rurale typique dans la Casamance, avec 4,5 équivalents de journée de travail d'adulte effectués par cinq adultes et 6 enfants. Pendant les mois d'activité intensive (de juin jusqu'à la fin décembre, sauf les mois de septembre et novembre), il y aura l'équivalent de 112 jours de travail. Pendant les autres mois, on ne présuppose que la disponibilité de la moitié de ce travail; on attribue ce phénomène soit à la migration provisoire soit aux activités sociales (Rigoulot, p. 28 et Annexe A).

Les seuls terrains qu'on considère comme rares dans la Casamance sont les rizières inondées; on estime que chaque

famille dispose d'un peu moins de deux hectares en terrains inondés. On suppose que les terrains secs destinés à la culture des arachides et des céréales sont moins rares, car la Casamance est une région relativement peu peuplée. Il paraît donc raisonnable qu'une famille dispose d'un maximum de 10 hectares en terrains secs (Rigoulot, 1980, Annexe A).

La Consommation Alimentaire des Paysans dans la Casamance

Mil-Sorgho

On a réalisé des analyses plus détaillées de la consommation alimentaire des familles rurales au Sénégal que dans les autres pays de l'Afrique de l'Ouest. On y trouve donc des informations considérables sur les tendances de la consommation alimentaire. A part quelques cas exceptionnels, on n'a malheureusement pas analysé les facteurs économiques qui déterminent ces tendances. Une exception récente est la thèse de M. Amadou D. Niane à l'Université de l'Etat du Michigan (1980). Niane produit des estimations statistiques des fonctions d'offre et demande pour le mil-sorgho au Sénégal, se basant sur une série de données recueillies entre 1960 et 1976.

Les estimations de demande que Niane a déterminées par la méthode des moindres carrés ont démontré une corrélation sérielle très étroite. Il a donc corrigé la corrélation sérielle en employant la méthode de Cochrane - Orcutt pour dériver la fonction suivante:

$$Q_m = 302,191 - 7,16P_m + 2,92P_r + 0,00021Y - 1,97DV - 2,69T$$

(3,87) (-2,47) (8,49) (0,20) (-0,19) (-4,69)

où $R^2 = 0,93$ et la statistique de $F(5,10) = 26,14$. Les chiffres entre les parenthèses sont les valeurs de t . Les variables pertinentes sont:

Q_m = consommation individuelle en mil-sorgho (kg par an).

P_m = prix actuel du mil-sorgho (FCFA - kg).

P_r = prix actuel du riz importé (FCFA - kg).

Y = revenu individuel pour l'année t (FCFA).

T = tendances à travers le temps.

DV = variable qui représente la politique gouvernementale pendant quatre ans (1973-76).

Puisqu'on a estimé cette équation pour tout le Sénégal, on hésite à l'appliquer directement aux familles rurales de la Casamance, mais, faute d'estimations empiriques plus exactes, une telle application de l'équation précédente est inévitable.

Les élasticités de consommation en mil-sorgho impliquées par cette question sont:

- élasticité de prix du mil-sorgho = -1,1.

- élasticité de prix du mil-sorgho-riz = +1,08.

- élasticité de revenu = +0,1.

Au premier abord, les estimations de l'élasticité de prix semblent trop élevées tandis que l'estimation de l'élasticité de revenu paraît plutôt faible. Par contre, étant donné le fait que le mil-sorgho constitue l'aliment de base du régime alimentaire des Sénégalais, on ne devrait pas s'étonner du fait que son élasticité de revenu est faible. Certains chercheurs ont même estimé des valeurs négatives, indiquant que la situation du mil-sorgho est à peine favorable.

Le Riz

Bien que le riz constitue un aliment de base, il est difficile d'obtenir des estimations empiriques de sa demande dans la Casamance. Dans sa thèse (1979), Jabara estime que pour l'ensemble du pays l'élasticité de prix du riz est -0,745, mais ce coefficient ne s'est pas avéré être pertinent par rapport aux statistiques. Jabara emploie aussi l'élasticité de revenu pour la consommation en riz estimée par SONED: +0,4. Par contre, Clark Ross a estimé que l'élasticité de prix du riz dans la Casamance est -0,85 et que l'élasticité de revenu est +1,3. Pour le moment, on tombe d'accord sur une élasticité de prix de -0,8 et sur une élasticité de revenu de +1,0. En plus, l'élasticité du prix de mil-sorgho-riz sera +0,20.

Etant donné ces estimations d'élasticité et les niveaux correspondants de prix, revenu et consommation en riz pour 1976 (l'année de référence dans ce rapport), on peut dériver une équation de demande pour la consommation individuelle en riz. Selon Jabara (1979, p. 82), l'habitant moyen de la Casamance a consommé 93 kilogrammes de paddy en 1975-76. En même temps, le prix de producteur du riz était 41,5 FCFA - kg, et le prix de producteur du mil-sorgho était 35 FCFA - kg. On estime que le revenu individuel moyen dans la Casamance en 1976 était 30.000 FCFA (150 dollars américains).

L'équation de demande qu'on a dérivé est:

$$Q_r = 55,74 - 1,79P_r + 0,53P_m + 0,0031Y$$

où:

$$Q_r = \text{consommation individuelle en riz (kg)}.$$

Pr = prix du riz (FCFA - kg).

Pm = prix du mil-sorgho (FCFA - kg).

Y = revenu individuel (FCFA).

Récapitulation

Nous avons maintenant deux fonctions de consommation individuelle, l'une pour le mil-sorgho et l'autre pour le riz, exprimées en termes de revenu individuel et des prix des deux céréales. Le Tableau 2B résume ces fonctions. On a changé la valeur de la constante dans l'équation pour le mil-sorgho, la fixant à 259,2 de sorte que toutes les données s'appliquent d'une façon uniforme à l'année 1976. Nous allons maintenant tenter d'incorporer ces tendances de la consommation alimentaire des paysans dans le modèle de programmation linéaire agricole.

Des Modelès Agricoles dans la Casamance

La Question de Production

Nous allons commencer par établir un modèle standard de production agricole pour une famille typique dans la Casamance. Nous y introduirons ensuite les questions concernant la consommation alimentaire.

Le Tableau 2C présente la partie du modèle qui concerne la production agricole comme un problème de maximisation de revenu.

Le cultivateur peut choisir parmi trois activités de production:

A-1: production d'arachides (ha);

A-2: production de riz (ha);

TABLEAU 2B

FONCTIONS DE CONSOMMATION INDIVIDUELLE EN MIL-SORGHO ET EN RIZ
POUR LES FAMILLES PAYSANNES DE LA CASAMANCE AU SENEGAL (1976)

Fonction de demande	Constante (kg)	Prix du Mil (FCFA-kg)	Prix du Riz (FCFA-kg)	Revenue (FCFA par habitant)
<u>Coefficients</u>				
Mil-sorgho	259,20	- 7,16	2,92	0,0002
Riz	55,74	0,53	- 1,79	0,0031
<u>Elasticités</u>				
Mil-sorgho		- 1,1	1,08	0,1
Riz		0,2	- 0,80	1,0

SOURCES: Amadou D. NIANE (Thèse, l'Université de l'Etat de Michigan, 1980).
Cathy L. Jabara (Thèse, l'Université de Purdue, 1979).
Clark Ross (Rapport, Centre de Recherches en Développement Economique, 1980).

TABLEAU 2C

MODELE AGRICOLE POUR LA CASAMANCE - SANS FACTEUR DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE (1976)

Ligne	A - 1	A - 2	A - 3	A - 4	A - 5	A - 6	A - 7	Contraintes	Remarques
	Production en arachides	Production en riz	Production en mil-sorgho	Ventes d'arachides	Vente de riz	Vente de mil-sorgho	Revenue Agricole		
1							1	Maximiser	Fonction objective
2				- 42	- 42	- 35	1	< 0	Revenu agricole
3	1		1					< 10	Terrains secs (ha)
4		1						< 2	Terrains inondés (ha)
5	4	10	10					< 56	Jours - Mai
6	30	23	21					< 112	Jours - Juin
7	24	28	21					< 112	Jours - Juillet
8	16	28	14					< 112	Jours - Août
9	3	18	3					< 56	Jours - Septembre
10	16	10	14					< 112	Jours - Octobre
11	2	16	2					< 56	Jours - Novembre
12	5	35						< 116	Jours - Décembre
13		20						< 56	Jours - Janvier
14	- 1000			1				< 0	Arachides
15		- 1100			1			< 0	Riz
16			- 900			1		< 0	Mil/Sorgho

A-3: production de mil-sorgho (ha).

Si on ne tient pas compte des questions de consommation alimentaire, les cultivateurs peuvent commercialiser leurs produits; donc:

A-4: commercialisation d'arachides (kg);

A-5: commercialisation de riz (kg);

A-6: commercialisation de mil-sorgho (kg).

Pour faciliter le procédé, on considère le revenu provenant des ventes comme une activité indépendante (A-7), exprimée en termes de FCFA. Ces sept activités correspondent aux colonnes du Tableau 2C.

Les lignes horizontales du tableau correspondent aux contraintes imposées au cultivateur par les ressources; ces mêmes lignes correspondent aussi à certaines équations qui relient les diverses activités:

La Ligne 1 représente la fonction objective du modèle agricole. Elle indique simplement qu'il s'agit de la maximisation de la valeur du revenu agricole (A-7).

La Ligne 2 précise que la valeur du revenu agricole ne dépasse pas celle du total des ventes d'arachides, riz et mil-sorgho multiplié par leurs prix relatifs, c.a.d. 42, 42 et 35 FCFA - kg. Donc:

$$(A-7) \leq 42*(A-4) + 42*(A-5) + 35*(A-6).$$

Ou * désigne la multiplication.

La Ligne 3 limite la superficie cultivée en arachides et en mil-sorgho au maximum de 10 hectares en terrains secs disponibles à la famille moyenne.

La Ligne 4 limite la superficie cultivée en riz au maximum de 2 hectares en terrains inondés.

La Ligne 5 indique que le nombre de jours de travail nécessités par les arachides, le riz et le mil-sorgho ne doit pas excéder les 56 jours que la famille moyenne peut fournir au cours d'un mois donné.

Chaque hectare cultivé en arachides nécessite 4 journées de travail au mois de mai, tandis que chaque hectare cultivé en riz ou en mil-sorgho nécessite 10 journées de travail. Donc:

$$4*(A-1) + 10*(A-2) + 10*(A-3) \leq 56.$$

Où * indique la multiplication.

Les Lignes 6-13 présentent les mêmes contraintes imposées à l'emploi de la main d'oeuvre pendant les mois subséquents, de juin jusqu'à la fin janvier de l'année suivante. Notons que pendant neuf mois la famille moyenne dispose de 112 journées de travail, tandis qu'en septembre, novembre et janvier, la famille moyenne ne dispose que de la moitié de cette ressource.

La Ligne 14 relie la production en arachides (A-1) aux ventes d'arachides (A-4). Cette ligne indique tout simplement que le cultivateur ne peut pas vendre plus d'arachides qu'il en a produit. Comme le rendement escompté est 1000 kg par hectare, on peut représenter la balance des arachides soit de la façon suivante:

$$(A-4) \leq 1000 * (A-1)$$

* indique la multiplication,
soit tel qu'elle paraît au Tableau 2C:

$$-1000*(A-1) + 1*(A-4) \leq 0$$

où * indique la multiplication.

La Ligne 15 détermine exactement la même balance pour les ventes de riz (A-5) et pour la production en riz (A-2):

$(A-5) \leq 1100*(A-2)$, où 1100 désigne le rendement par hectare cultivé en riz et où * indique la multiplication.

La Ligne 16 présente la balance des ventes (A-5) et de la production (A-3) en mil-sorgho:

$$(A-6) \leq 900*(A-3)$$

où 900 kg-ha désigne le rendement en mil-sorgho et où * désigne la multiplication.

La Question de Consommation Alimentaire

Pour introduire dans le modèle agricole les fonctions de demande individuelle développées lors des stades précédents de ce projet pour les familles agricoles de la Casamance, il faut décrire plusieurs "activités" supplémentaires:

A-8: revenu individuel familial (FCFA par habitant);

A-9: prix du riz au niveau du producteur (FCFA-kg);

A-10: prix agricole du mil-sorgho (FCFA- kg);

A-11: consommation individuelle en riz de la famille en question (kg par habitant);

A-12: consommation individuelle en mil-sorgho (kg par habitant);

A-13: consommation familiale annuelle en riz (kg);

A-14: consommation familiale annuelle en mil-sorgho (kg).

Le Tableau 2D. montre comment on peut représenter la consommation alimentaire par une formule linéaire qu'on peut incorporer dans le modèle de production agricole. Les lignes horizontales correspondent aux équations qui relient les diverses activités de consommation.

La Ligne 17 transforme le montant total du revenu agricole

TABLEAU 2D

FACTEURS DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE INTRODUITS AU MODELE
AGRICOLE POUR LA CASAMANCE (1976)

	A - 7	A - 8	A - 9	A - 10	A - 11	A - 12	A - 13	A - 14	Contraintes	Remarques
Ligne										
17	-0,0909	1							= 0	Revenu individuel
18			1						= 42	Prix du riz
19				1					= 35	Prix du mil/sorgho
20		-0,0031	1,79	-0,53	1				= 55,74	Consommation individuelle en riz
21		-0,0002	-2,92	7,16		1			= 259,2	Consommation individuelle en mil
22					-11		1		= 0	Consommation familiale en riz
23						-11		1	= 0	Consommation familiale en mil

en revenu individuel en le divisant par 11, le nombre de personnes qui constituent la famille moyenne dans ce cas:

$$(A-8) = (A-7) \div 11$$

où

$$-0,0909 (A-7) + (A-8) = 0.$$

La Ligne 18 fixe le prix du riz, A-9, à 42 FCFA - kg.

La Ligne 19 fixe le prix du mil-sorgho à 35 FCFA-kg.

La Ligne 20 présente la fonction de demande individuelle pour le riz telle qu'elle paraît au Tableau 2B. Les signes des coefficients (- et +) sont renversés ici car ils paraissent à la gauche du signe d'égalité (=). L'équation qui représente la consommation individuelle en riz (A-11) est:

$$(A-11) = 52,74 + 0,0031 (A-8) - 1,79 (A-9) + 0,53 (A-10).$$

La Ligne 21 présente la consommation individuelle en mil-sorgho (A-12) comme fonction du revenu individuel (A-8), du prix du riz (A-9), et du prix du mil (A-10) par l'équation:

$$(A-12) = 259,2 + 0,0002 (A-8) + 2,92 (A-9) - 7,16 (A-10).$$

La Ligne 22 fixe la consommation familiale en riz (A-13) comme équivalent du produit de la multiplication de la consommation individuelle en riz par 11, le nombre de personnes constituant la famille moyenne:

$$(A-13) = 11 * (A-11)$$

La Ligne 23 présente la consommation familiale en mil-sorgho (A-14) comme équivalent du produit de la multiplication de la consommation individuelle par le nombre de personnes dans la famille:

$$(A-14) = 11 * (A-12)$$

Les Rapports Entre la Production et la Consommation

Jusqu'ici, on a considéré la production et la consommation comme questions indépendantes en élaborant le modèle agricole pour les paysans. Seul le revenu agricole (A-7) s'est incorporé dans les deux questions: d'abord comme fonction objective dans la section qui traite la production, ensuite comme source de revenu dans la section qui traite la consommation.

(a) Nouvelle Balance du Riz -- On doit constater dès maintenant que la production agricole alimentaire se destine tant à la consommation familiale tant à la commercialisation. Pour préciser davantage, la somme de la quantité de riz vendu (A-5) et la quantité de riz consommé par la famille (A-13) ne doit pas excéder la production en riz (A-2). Donc:

$$(A-5) + (A-13) \leq 1100*(A-2)$$

où * désigne la multiplication et 1100 désigne le rendement par hectare cultivé en riz.

Il n'est pas nécessaire de considérer cette équation de balance pour le riz comme une nouvelle ligne car il existe déjà dans le modèle une condition similaire reliant les ventes et production en riz (voir la Ligne 15). Il suffit donc de modifier la Ligne 15 en y introduisant le nouveau coefficient (1,0) d'activité (A-13). Le nouveau rapport fonctionnel devrait se représenter ainsi:

$$-1100*(A-2) + 1,0*(A-5) + 1*(A-13) \leq 0,$$

où * désigne la multiplication.

(b) Nouvelle Balance du Mil-Sorgho -- On doit modifier de la même manière la Ligne 16 qui relie les ventes et production en mil-sorgho. Le nouveau rapport implique que la quantité de mil-sorgho vendu et consommé ne doit pas excéder le rendement par hectare cultivé en mil-sorgho (A-3):

$$(A-6) + (A-14) \leq 900*(A-3),$$

où * désigne la multiplication.

Il n'était pas nécessaire de modifier le rapport de la balance des arachides (Ligne 14) comme ce modèle simplifié présuppose que toutes les arachides sont commercialisées et que la famille n'en consomme point. Il se trouve en effet que les familles consomment les arachides en petites quantités.

Les Achats Alimentaires

(a) Riz -- On a présenté l'ensemble du modèle des tendances de la production et de la consommation alimentaire d'une famille paysanne dans la Casamance, mais il présuppose que la famille même produit tout le riz et le mil-sorgho qui sont destinés à la consommation alimentaire. Ce n'est pas toujours le cas. Dans d'autres régions du Sénégal, on observe souvent que des achats de riz sont effectués par des cultivateurs, surtout dans le Bassin Arachidier, où la culture du riz n'est pas praticable. Les cultivateurs de la Casamance ne vendent pas leur riz uniquement à l'ONCAD, mais ils en vendent aussi au marché régional pour le faire préparer à la consommation, à l'emmagasiner, et à la commercialisation. Il se trouve donc que les autres cultivateurs régionaux ont l'occasion d'acheter leur riz au marché local au lieu d'en cultiver eux-mêmes. Le prix affronté par le cultivateur-consommateur est certainement

plus élevé que le prix qu'il payerait en tant que producteur qui vendait son produit. Pour faciliter l'affaire, nous fixerons l'augmentation du prix à 20 pour cent de sorte que le prix de détail soit fixé à 50 FCFA-kg.

Il faut donc introduire une nouvelle activité (A-15) au modèle agricole pour préciser la quantité de riz achetée par le cultivateur. Cette nouvelle activité a deux impacts sur le modèle agricole: il déprime le revenu agricole et il augmente la balance du riz. Examinons d'abord le dernier impact. Il faut redéfinir la balance du riz (Ligne 15) en précisant que l'écoulement du riz (ventes, consommation) ne doit pas excéder l'influx (production, achats). La Ligne 15 se représente donc de la façon suivante:

$$(A-5) + (A-13) \leq 1100*(A-2) + (A-15),$$

où * indique la multiplication et où 1100 désigne le rendement par hectare cultivé en riz.

(b) Mil-Sorgho -- Un argument similaire justifie l'incorporation d'une nouvelle activité, l'achat du mil-sorgho (A-16), dans le modèle agricole. Quoique la quantité de mil-sorgho vendu au marché soit relativement faible, les cultivateurs ont tout de même l'occasion d'augmenter leur consommation en céréales avec du mil-sorgho acheté en dehors du ménage. On modifie donc la Ligne 16, qui définit la balance du mil-sorgho, pour y incorporer les achats (A-16):

l'écoulement du mil-sorgho \leq l'influx du mil-sorgho

$$(A-6) + (A-12) \leq 900 * (A-3) + (A-16)$$

où * indique la multiplication et 900 désigne le rendement par hectare cultivé en mil-sorgho.

20 pour cent. Un cultivateur qui achète du mil-sorgho rencontre un prix de consommateur fixé à 42 FCFA-kg, alors qu'il ne recevrait que 35 FCFA-kg s'il en vendait.

On doit maintenant redéfinir le revenu agricole comme la valeur nette de la production moins l'argent dépensé sur des achats alimentaires. On modifie donc la Ligne 2 pour représenter l'inégalité:

$$(A-7) \leq 42(A-4) + 42(A-5) + 35(A-6) - 50(A-15) - 42(A-16)$$

où les coefficients représentent les prix au producteur et au consommateur des arachides, du riz, et du mil-sorgho en termes de FCFA-kg. Le Tableau 2E présente le modèle agricole qui réunit la production et la consommation, y compris les rapports pertinents entre les balances des produits et les achats de riz et de mil-sorgho.

Essai du Modèle de Programmation Linéaire Agricole
pour une Famille de la Casamance

On peut maintenant effectuer l'analyse informatique des données présentées au Tableau 2E sous forme d'un programme linéaire. Pour ce faire, on a employé le Système de Programmation Mathématique (SPM) de l'Université du Michigan. Les premiers résultats de cet essai étaient fort favorables.

Toutes les trois cultures sont produites par la famille (Tableau 2F), mais les deux tiers de la superficie cultivée sont réservés à la production céréalière: 1,61 hectares sont cultivés en riz et 1,64 hectares sont cultivés en mil-sorgho. Pourtant, seulement 1,34 hectares sont réservés à la production

TABLEAU 2E

RAPPORTS ENTRE LA PRODUCTION ET LA CONSOMMATION - 1976
(MODELE AGRICOLE POUR LA CASAMANCE)

Activités																	
Ligne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Colonne Droite
1							1										OBJ
2				-42	-42	-35	1,0						-42	-35	50	42	< 0,00
3	1		1														< 10,00
4		1															< 2,00
5	4	10	10														< 56,00
6	30	23	21														< 112,00
7	24	28	21														< 112,00
8	16	28	14														< 112,00
9	3	18	3														< 56,00
10	16	10	14														< 112,00
11	2	16	2														< 56,00
12	5	35															< 112,00
13		20															< 0,00
14	-1000			1,0													< 0,00
15		-1100			1,0								1,0		-1,0		< 0,00
16			-900			1,0								1,0		-1,0	< 0,00
17							-0,0909	1,0									= 0,00
18									1,0								= 42,00
19										1,0							= 35,00
20									-0,0031	1,79	-0,53	1,0					= 55,74
21									-0,0002	-2,92	7,16		1,0				= 259,20
22												-11		1,0			= 0,00
23													-11		1,0		= 0,00

TABLEAU 2F

RESULTATS DU MODELE AGRICOLE POUR LA CASAMANCE: FACTEUR DE CONSOMMATION
ALIMENTAIRE INCLU ET EXCLU

Activité	Résultats: Facteur de Consommation Alimentaire Inclu	Rpsultats: Facteur de Consommation Alimentaire Exclu
1. Arachides (ha)	1,34	1,67
2. Riz (ha)	1,61	2,00
3. Mil/Sorgho (ha)	1,64	0,76
4. Ventes - arachides (kg)	1.345,00	1.667,00
5. Ventes - riz (kg)	1.218,00	2.200,00
6. Ventes - mil/sorgho (kg)	-0-	686,00
7. Revenu agricole (FCFA)	182.847,00	186.400,00
8. Revenu individuel (FCFA)	16.621,00	
9. Prix du riz (FCFA)	42,00	
10. Prix du mil/sorgho (FCFA)	35,00	
11. Consommation individuelle en riz (kg)	51,00	
12. Consommation individuelle en mil (kg)	135,00	
13. Consommation familiale en riz (kg)	557,00	
14. Consommation familiale en mil/sorgho (kg)	1.480,00	
15. Achats de riz (kg)	-0-	
16. Achats de mil/sorgho (kg)	-0-	

d'arachides. Ni l'un ni l'autre des deux types de terrain n'était entièrement exploité: en ce qui concerne les terrains secs, on n'exploitait que 3 sur 10 hectares disponibles. D'autre part, 1,6 hectares de terrains inondés furent exploités, ne laissant que 0,4 hectares de rizières inexploitées.

Les besoins en main d'oeuvre pendant les mois de juin et juillet constituent les principales contraintes à la production agricole, ce qui démontre donc la validité d'une constatation faite par A. Niane (Niane, 1980, pp. 28 et 59). La disponibilité de main d'oeuvre pendant les autres mois dépasse le niveau nécessité par les trois cultures.

Toute la production en arachides est vendue (1.345 kg); d'autre part, tout le mil-sorgho est consommé par la famille. Les deux tiers de la production en riz (1.218 kg) se vendent au marché tandis que le reste (557 kg) se consomme au sein de la famille.

Le revenu agricole, y compris la valeur attribuée au riz et au mil-sorgho consommés par la famille, remontait à 182.847 FCFA. Dans cette famille de onze membres, le revenu individuel remonte à 16.621 FCFA. En se basant sur le revenu individuel et sur les prix donnés pour les trois cultures, on a établi une consommation individuelle annuelle de 51 kg pour le riz et de 135 kg pour le mil-sorgho. La famille entière consomme 557 kg de riz et 1.480 kg de mil-sorgho. Il vaut la peine de souligner le fait que la famille n'a acheté ni riz ni mil-sorgho en dehors du ménage.

A part une démonstration de la validité du modèle, les résultats fournissent une explication des raisons pour

lesquelles les cultivateurs tiennent à produire du mil-sorgho malgré la rentabilité nettement plus favorable de la production en riz et en arachides. Etant donné la demande familiale du mil-sorgho, le cultivateur l'estime plus profitable d'en produire lui-même au lieu d'en acheter au marché. La production du mil-sorgho n'accuse ni de conservatisme foncier ni d'aversion pour le risque de la part des paysans; on peut attribuer ce phénomène directement au calcul des coûts de la consommation alimentaire familiale fournie soit par la production agricole soit par les achats au marché. Les décisions concernant la consommation alimentaire constituent donc un facteur-clé de la politique de gestion agricole.

L'argument présenté ci-dessus se comprend plus facilement si on fait une comparaison entre les premiers résultats du modèle entier et les résultats du modèle qui ne comprend que des facteurs concernant la production agricole et qui exclut donc les facteurs concernant la consommation alimentaire. Le Tableau 2F présente l'ensemble des résultats des deux modèles.

Dans le modèle qui ne représente que la production, le programme agricole conseillé consiste presque exclusivement dans les deux principales cultures de rente, les arachides et le riz, auxquelles on réserve respectivement 1,67 hectares et 2,0 hectares. Ce programme ne comprend que 0,76 hectares cultivés en mil-sorgho. Par conséquent, le revenu agricole est légèrement plus élevé -- 186.400 FCFA -- que dans le cas où il est question de la consommation alimentaire. Comme on l'a prévu, ce modèle qui exclut les facteurs concernant la consommation alimentaire tend à exagérer les avantages de la production des cultures de

rente et à impliquer que la production des cultures vivrières ne constitue pas le programme agricole le plus favorable. L'intégration des facteurs concernant à la fois la consommation alimentaire et la production dans le modèle agricole produit des résultats plus fidèles aux systèmes agricoles et aux tendances commerciales qu'on a observés parmi les paysans.

Simulations avec le Modèle Agricole

Dès qu'on a déterminé la structure générale d'une exploitation agricole dans la Casamance, on peut facilement simuler des réactions à des changements hypothétiques. En effectuant de diverses modifications des chiffres, on peut changer le modèle de sorte qu'il représente de différentes situations. Les résultats donneraient des indications précises de la façon dont les cultivateurs modifient leurs activités pour s'adapter à la nouvelle situation et une idée générale de l'importance de ces modifications. Etant donné la nature expérimentale de cet exercice, on ne devrait pas trop se fier aux valeurs qui en résultent.

On présente dans les paragraphes suivants des exemples simplifiés pour démontrer l'applicabilité du modèle à l'analyse des divers effets résultant d'un changement de politique ou de tout autre changement.

Le Revenu Non-Agricole

Notre premier modèle présuppose que le revenu familial ne provient que des activités agricoles. Pendant la saison morte

dans la Casamance, il arrive souvent que les hommes jeunes et même parfois les femmes dans les ménages paysans vont à Dakar ou dans le Bassin Arachidier pour trouver du travail. De temps en temps, les paysans reçoivent aussi des remises monétaires de la part des membres de leur famille qui vivent en dehors de la région.

Supposons par exemple qu'une famille reçoit 100.000 FCFA de la part des parents à Dakar. On devrait considérer cette somme comme revenu familial lorsqu'on effectue les calculs concernant la consommation alimentaire. Ceci se fait facilement lorsqu'on remplace le zéro dans la colonne droite de la Ligne 2 de la matrice du modèle avec le chiffre 100.000. On peut bien prédire les résultats de cette modification du modèle (voir le Tableau 2G).

On ne constate qu'une légère augmentation de la consommation en mil-sorgho, alors que la consommation en riz augmente proportionnellement au revenu, c.a.d., de 51 kg à 79 kg. La production agricole reste plus ou moins constante mais la quantité de riz qu'on vend diminue par rapport à l'augmentation de la quantité que la famille en consomme. La nouvelle valeur attribuée au revenu agricole comprend les remises monétaires reçues de la part des parents qui habitent en dehors de la région; on devrait donc considérer ces remises monétaires comme revenu familial. Le revenu agricole provenant des cultures reste constant.

Modifications de la Composition Familiale

Le nombre de membres d'un ménage agricole qui sont d'âge

TABLEAU 2G

RESULTATS DES SPECIFICATIONS ALTERNATIVES (MODELE AGRICOLE POUR LA CASAMANCE)

Activités	Revenu		Famille de 9 membres	Arachides à 50 FCFA	Riz à 50 FCFA
	Original	Non-Agricole			
1. Arachides (ha)	1,34	1,34	1,45	1.67	0,64
2. Riz (ha)	1,61	1,60	1,74	2,00	2,00
3. Mil/Sorgho (ha)	1,64	1,67	1,35	0,76	1,93
4. Ventes - arachides (kg)	1.345	1.337	1.451	1.667	642
5. Ventes - riz (kg)	1.218	897	1.353	1.608	1.754
6. Ventes - mil/sorgho (kg)	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-
7. Revenu agricole (FCFA)	182.847	282.758	184.020	194.156	197.849
8. Revenu individuel (FCFA)	16.621	25.703	20.445	17.649	17.984
9. Prix du riz (FCFA)	42	42	42	42	50
10. Prix du mil/sorgho (FCFA)	35	35	35	35	35
11. Consommation individuelle en riz (kg)	51	79	62	54	41
12. Consommation individuelle en mil/sorgho (kg)	135	136	135	135	158
13. Consommation familiale en riz (kg)	557	867	562	592	446
14. Consommation familiale en mil/sorgho (kg)	1.480	1.500	1.218	1.482	1.740
15. Achats de riz (kg)	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-
16. Achats de mil/sorgho (kg)	-0-	-0-	-0-	797	-0-

adulte et qui travaillent a un impact marqué sur ce que cette famille peut produire, consommer et commercialiser. La démographie familiale se représente dans le modèle tant par le nombre de journées de travail disponibles, tant par les estimations des besoins nutritifs de la famille. Un exemple simplifié suffira: supposons que la famille de onze personnes comprend 4 enfants au lieu de 6 et que le nombre de membres adultes reste constant; de sorte que le nombre de journées de travail disponibles à la famille ne change pas. Pour réaliser cette modification, on doit changer la valeur de trois coefficients dans le modèle originel présenté au Tableau 2E:

à la Ligne 17, Colonne 7, la valeur $-1/11$ devient $-1/9$;

Aux Lignes 22 et 23, -11 devient -9 .

On peut estimer l'impact potentiel du déplacement de deux enfants en examinant les résultats modifiés du modèle: le revenu individuel augmente, ce qui entraîne une augmentation de la consommation individuelle en riz. La consommation familiale en mil diminue, mais la consommation en riz est légèrement élevée, ce qui permet l'accroissement de la production en riz et en arachides et l'intensification de la commercialisation, tout en déprimant la production en mil-sorgho. Le revenu familial augmente un peu grâce à la réorientation de la production agricole vers des cultures plus rentables.

Les Augmentations du Prix des Arachides

Le gouvernement sénégalais a l'autorité de modifier le revenu que les cultivateurs reçoivent en vendant leurs arachides. Ceci constitue le facteur-clé de la politique

agricole gouvernementale; c'était surtout le cas quand l'ONCAD était un monopole gouvernemental qui contrôlait la préparation et la commercialisation de la production en arachides. Est-il possible de prédire les impacts des fluctuations du prix des arachides en employant le modèle agricole qu'on vient d'élaborer? La simulation des politiques de prix était l'une des raisons principales pour lesquelles on a développé le modèle. Pour ce faire, on n'a qu'à recourir au modèle pour modifier les coefficients qui sont pertinents à cette question.

Puisqu'on suppose qu'une famille agricole consomme des quantités négligeables d'arachides, on ne tient compte du prix des arachides que lorsqu'on détermine le revenu provenant de leurs ventes (voir la Ligne 2, colonne 4, au Tableau 2E). Supposons par exemple que l'ONCAD avait fixé le prix des arachides à 50 FCFA au lieu de le fixer à 42 FCFA. Le Tableau 2G présente les résultats du modèle qui comprend l'augmentation du prix, et ces résultats sont très intéressants. D'abord, la superficie cultivée en arachides augmente de 1,34 hectares à 1,67 hectares, une augmentation de 25 pour cent par rapport à une augmentation de prix de 19 pour cent. Les ventes d'arachides augmentent proportionnellement à la superficie cultivée en arachides. Ensuite, on constate aussi une augmentation considérable de la superficie cultivée en riz comme résultat de la hausse du prix des arachides. Ce dernier effet était inattendu; la superficie cultivée en riz a augmenté de 1,61 hectares (selon le premier modèle) à 2,00 hectares, une augmentation de 24 pour cent. Si les terrains inondés permettant la culture du riz ne se limitaient pas à une

superficie de deux hectares, la superficie cultivée en riz aurait augmenté d'une façon même plus considérable.

La production en mil-sorgho, pourtant, subit une diminution considérable comme résultat de l'augmentation du prix des arachides; la superficie cultivée en mil-sorgho a diminué de 1,64 hectares à 0,76 hectares, une diminution de 54 pour cent. Pourtant, la consommation individuelle en mil-sorgho est restée constante - 135 kg. On remplace le déficit de la production en mil-sorgho en faisant des achats au marché dont le poids remonte à 797 kg. La consommation individuelle en riz augmente de 51 kg (avant la hausse du prix des arachides) à 54 kg. On commercialise d'habitude la production excédentaire en riz: on vend 1,6 tonnes de riz tandis qu'on en vendait 1,2 tonnes avant l'augmentation du prix des arachides.

On prévoit les impacts probables de l'augmentation du prix des arachides en examinant la structure du modèle et les données analysées selon cette structure. Ces résultats accusent la complexité des rapports qui existent dans une entreprise agricole familiale aussi bien que nos capacités limitées de tenir compte de tous ces rapports.

Pour le moment, on peut expliquer la diminution de la production en mil-sorgho en faveur de l'intensification de la production en arachides et en riz comme le résultat de la réallocation de la main d'oeuvre nécessitée par les prix relatifs des produits. Quand les prix originels étaient les prix courants aux marchés, le cultivateur l'estimait avantageux de produire lui-même le mil qui serait consommé par sa famille. Lorsque le prix des arachides a augmenté tandis que les autres

facteurs restaient constants, l'agriculteur cultive moins d'hectares en mil-sorgho de manière à allouer plus de main d'oeuvre à la production d'arachides. Juin et juillet sont les mois pendant lesquels les besoins en main d'oeuvre sont les plus critiqués. La diminution de la superficie cultivée en mil-sorgho rend disponible le même nombre de journées de travail pendant les deux mois. Comme les arachides nécessitent 30 journées de travail en juin, on constate des corrélations évidentes entre l'allocation de la main d'oeuvre à la production d'arachides et de riz pendant les mois de juin et juillet. Il n'est pas étonnant que l'augmentation de la superficie cultivée en arachides entraîne aussi une augmentation de la superficie cultivée en riz.

En plus, étant donné les nouveaux prix, l'augmentation du revenu provenant de la production en riz et en arachides suffit à surmonter la hausse de 20 pour cent constatée pour le prix du mil-sorgho. Le cultivateur le trouve donc avantageux d'acheter une portion de ses besoins en mil-sorgho au marché, mais il continue d'en produire à peu près la moitié des besoins familiaux.

Malgré les diverses modifications importantes de la production qu'entraînent la hausse du prix des arachides, le revenu agricole n'augmente que de 6 pour cent, remontant à 194.156 FCFA, alors que le revenu individuel remonte à 17.649. On constate comme résultat des modifications légères de la consommation en céréales. En conclusion, la consommation alimentaire semble être assez peu affectée par le prix des arachides, alors que les tendances de la production en sont

fortement influencées.

Les Augmentations du Prix du Riz

Alors qu'on ne considère les arachides que comme culture de rente, le riz est à la fois l'une des principales sources de revenu et un ingrédient important du régime alimentaire des paysans de la Casamance. Les fluctuations du prix du riz se relient à des impacts qui sont plus complexes que les effets des fluctuations du prix des arachides. Une augmentation du prix du riz encouragera les agriculteurs d'en intensifier leur production tout en leur décourageant d'en consommer. On s'attend donc à ce qu'une portion plus importante de la production en riz soit vendue au marché. D'autre part, l'augmentation du revenu provenant du riz entraînera une augmentation de la consommation en riz et en mil-sorgho. En plus, le prix du riz influe sur la demande du mil-sorgho; une augmentation du premier produira une augmentation du dernier. On se servira du modèle du système agricole dans la Casamance pour analyser ces influences contradictoires et pour en dériver certains effets nets.

On a choisi pour cette illustration une augmentation analogue du prix du riz, le changeant de 42 FCFA-kg à 50 FCFA-kg. Il est nécessaire de changer la valeur de plusieurs coefficients dans le modèle pour y incorporer le nouveau prix. Dans la Ligne 2, qui définit le revenu agricole, on doit attribuer une valeur de 50 FCFA-kg aux ventes du riz et à la consommation en riz (A-5 et A-13). Les achats de riz (A-15) diminuent donc le revenu agricole (Ligne 2) de 60 FCFA-kg pour permettre une augmentation de prix de 20 pour cent. Enfin (A-9),

à la Ligne 18, colonne droite, on fixe à 50 FCFA-kg le prix du riz qu'on emploie pour en calculer la demande.

Les résultats du modèle ainsi modifié se présentent au Tableau 2G. La production en riz a atteint sa limite maximale (de 1,61 ha à 2,00 ha). La superficie cultivée en arachides, par contre, a diminué d'une façon considérable, de 1,34 ha. à 0,64 ha. La superficie cultivée en mil-sorgho a augmenté de 1,64 ha. à 1,93 ha. par rapport à l'accroissement de la demande au sein de la famille. Ces effets contredisent nettement les effets d'une augmentation similaire du prix des arachides. Tandis que les agriculteurs intensifient leur production en riz au fur et à mesure que le prix des arachides augmente, ils dépriment leur production en arachides comme résultat de la hausse du prix du riz. Le manque d'accord entre ces réactions de demande est à la fois imprévu et difficile à comprendre. La production en mil-sorgho subit aussi des effets contradictoires: elle diminue soudainement lors d'une augmentation du prix des arachides et elle augmente d'une façon considérable lors d'une hausse du prix du riz. Selon le nouveau système d'allocation du temps à la production agricole, les journées de travail disponibles en juin ne constituent plus une contrainte. La contrainte à la main d'oeuvre en juillet devient d'autant plus critique, et la disponibilité des terrains inondés freine l'accroissement de la production en riz.

La famille agricole manifeste sa réaction à l'augmentation du prix du riz en diminuant sa consommation en riz de 10 kg de sorte que la consommation individuelle en riz soit 41 kg, tout en augmentant la consommation individuelle en mil-sorgho de 23

kg à 158 kg. Par contre, la hausse du prix des arachides n'a guère influé sur la consommation alimentaire. On ne recourt point au marché pour obtenir du mil-sorgho supplémentaire, comme on l'a observé dans le cas concernant le prix des arachides.

Le revenu agricole individuel a augmenté de huit pour cent, remontant à 17.983 FCFA, un bénéfice un peu plus élevé que celui qu'on a observé dans le cas concernant le prix des arachides. Le montant total du revenu agricole était 197.849 FCFA par rapport à 182.847 FCFA dans le modèle originel.

Évaluation de l'État Nutritif

L'un des mobiles principaux de l'incorporation des questions concernant la consommation alimentaire dans le procédé de gestion agricole consistait à déterminer l'impact des changements de politique sur l'état nutritif des familles rurales.

Le modèle agricole développé pour la Casamance fournit déjà des informations sur la consommation individuelle des deux céréales principales dans le régime alimentaire: le mil-sorgho et le riz. On attribue à ces produits la portion majeure de la consommation nutritive des habitants de la Casamance. On pourrait facilement incorporer d'autres produits dans le modèle, mais les contraintes à la collecte des données freinent l'expansion du modèle dans des situations vécues.

On détermine l'équilibre nutritif d'un régime alimentaire en analysant la consommation individuelle quotidienne en calories-protéine. On néglige dans cet exercice d'autres nutriments moins importants. Pour analyser les tendances de la

consommation alimentaire selon le modèle agricole, nous devons transformer la consommation individuelle en mil-sorgho et en riz en leurs équivalents journaliers de calories et protéine. En introduisant deux équations supplémentaires au modèle agricole, le modèle même peut effectuer les calculs nécessaires.

La consommation calorique journalière se détermine en divisant le nombre de calories dans le riz et le mil-sorgho par 365, le nombre de jours dans une année. On définit ainsi une nouvelle activité (A-17):

$$(A-17) = \frac{3500}{365} \cdot (A-11) + \frac{3510}{365} \cdot (A-12)$$

où: (A-17): consommation individuelle quotidienne en calories;
(A-11): consommation individuelle annuelle en riz (kg);
(A-12): consommation individuelle annuelle en mil-sorgho (kg).

Les coefficients (3500 et 3510) représentent respectivement la teneur en calories d'un kilogramme de paddy et d'un kilogramme de mil complet. On peut donc introduire au modèle une nouvelle ligne (Ligne 24) pour représenter l'équation:

$$(A-17) - 9,59 (A-11) - 9,62 (A-12) = 0.$$

On peut déterminer la consommation protéique de la même manière:

$$(A-18) = \frac{63,3}{365} \cdot (A-11) + \frac{94,4}{365} \cdot (A-12)$$

où: (A-18): consommation individuelle quotidienne en protéine (grammes);

(A-11): consommation individuelle annuelle en riz (kg);

(A-12): consommation individuelle annuelle en mil-sorgho (kg).

Les chiffres (63,3 et 94,4) représentent respectivement la teneur en protéine (grammes) d'un kilogramme de paddy et de mil complet. Les données sur la teneur en calories-protéine du riz et du mil furent obtenues des tableaux de l'ORANA qui présentent la composition nutritive des principaux aliments consommés dans l'Afrique de l'Ouest.

On introduit la Ligne 25 au modèle pour calculer la consommation protéique:

$$(A-18) - 0,17 (A-11) - 0,26 (A-12) = 0.$$

Le Tableau 2H donne les équivalents caloriques et protéiques des estimations de la consommation alimentaire déterminées au cours des analyses précédentes qui étaient soumises à d'autres séries de conditions. Dans la première analyse, la consommation quotidienne moyenne de 1.780 calories et de 44 grammes de protéine résultait de la consommation annuelle de 51 kg de riz et de 135 kg de mil-sorgho. Ces valeurs témoignent du niveau minimal conseillé de 2.200 calories et 30 grammes de protéine. Pourtant, comme il existe d'autres ingrédients alimentaires à part ceux qu'on examine ici, il est probable que les légères carences nutritives qu'on observe seront corrigées.

On peut constater l'impact des conditions alternatives sur l'état nutritif de la famille en examinant les autres colonnes du Tableau 2H. Si on présuppose que le revenu non-agricole remonte à 100.000 FCFA, cette somme supplémentaire permet une amélioration importante - quoique légère - du régime alimentaire: la consommation calorique augmente à 2.068 calories et la consommation protéique augmente à 49 grammes comme résultat de l'augmentation de la consommation en riz. On constate une amélioration similaire mais plus légère du régime

TABLEAU 2H

ETAT NUTRITIF RESULTANT DES SPECIFICATIONS ALTERNATIVES, 1976 (MODELE AGRICOLE POUR LA CASAMANCE)

Variable	Original	100.000 FCFA Revenu Non-Agricole	Famille de 9 membres	Arachides à 50 FCFA	Riz à 50 FCFA
A - 11: Consommation individuelle en riz (kg/an)	51	79	62	54	41
A - 12: Consommation individuelle en mil/sorgho (kg/an)	135	136	135	135	158
A - 17: Consommation calorique individuelle (cal/jour)	1.780	2.068	1.901	1.813	1.911
A - 18: Consommation protéique individuelle (grammes/jour)	44	49	46	44	48

alimentaire lorsque la famille compte 9 membres au lieu d'en compter 11: la consommation calorique augmente à 1.901 alors que la consommation protéique monte à 46 grammes.

Les changements de politique de prix influent d'une manière différente sur le régime alimentaire des habitants de la Casamance; la nature de l'impact diffère selon le produit dont le prix change - arachides ou riz. Si le prix des arachides est relevé à 50 FCFA-kg, on verra des calories supplémentaires dans le régime alimentaire -- il y en aura 1.813 au lieu de 1.780. La consommation protéique reste constante. La même augmentation du prix du riz, pourtant, relève la consommation calorique à 1.911 et la consommation protéique à 48 grammes. Le dernier résulte d'une augmentation marquée de la consommation en mil-sorgho accompagnée d'une diminution de la consommation en riz.

Les résultats présentés ci-dessus témoignent de la stabilité remarquable du régime alimentaire en ce qui concerne la consommation en nutriments. Les tendances de la consommation alimentaire varient selon les changements externes, mais en général, la consommation calorique-protéique reste plus ou moins constante. L'augmentation du revenu familial de 55 pour cent provenant des sources non-agricoles a augmenté la consommation calorique de 16 pour cent et la consommation protéique de 11 pour cent. L'élasticité de revenu est 0,3 pour la consommation calorique et 0,2 pour la consommation protéique.

Quand le prix des arachides a augmenté de 19 pour cent, la consommation protéique est restée constante et la consommation calorique n'a augmenté que de 2 pour cent. Pourtant, lorsqu'on a observé une augmentation similaire du prix du riz,

l'augmentation de la consommation en nutriments qui en a résulté était importante: 7 pour cent en calories et neuf pour cent en protéine. On produit des estimations respectives de 0,1 et de 0,4 pour les élasticités de la consommation calorique par rapport aux prix des arachides et du riz. En ce qui concerne la protéine, on détermine des estimations de 0,0 pour les arachides et de 0,5 pour le riz.

On constate selon les résultats de l'analyse précédente que la politique du prix du riz influe plus sur l'état nutritif des familles rurales dans la Casamance que la politique du prix des arachides: l'augmentation du prix du riz mène à un meilleur état nutritif tandis que l'augmentation du prix des arachides porte une influence négligeable sur l'état nutritif. L'objectif actuel du gouvernement sénégalais est d'intensifier la production de riz en fixant des prix plus favorables et en devenant plus autosuffisant par rapport au riz; le gouvernement espère que ce programme produira une amélioration du régime alimentaire des habitants de la Casamance.

Résumé et Conclusions

1. La consommation alimentaire des familles rurales au Sénégal est sensible aux influences des facteurs économiques tels que le revenu familial, les prix des aliments, et les changements des tendances commerciales.
2. La consommation alimentaire des agriculteurs se prête à l'estimation statistique et à l'analyse en suivant des procédés semblables aux procédés suivis pour étudier la consommation

alimentaire parmi les populations urbaines. Il sera peut-être nécessaire d'effectuer des modifications considérables de la méthodologie d'enquête. On peut représenter la consommation alimentaire des familles rurales avec une série d'équations linéaires de demande qui s'appliquent aux divers facteurs qui concernent le revenu et les prix.

3. Il est nécessaire de tenir compte du rôle double de l'agriculteur paysan en tant que producteur et consommateur de produits agricoles. Si on limite le modèle agricole à la question de production, on surestime les potentialités de la production en cultures de rente, tout en sousestimant les avantages de la production interne des cultures vivrières.

4. On peut incorporer dans le modèle standard de programmation linéaire agricole la série d'équations de la consommation alimentaire d'une famille rurale. On a exposé le procédé en détail. La structure du modèle permet la flexibilité des besoins en données. On peut adapter des données sur la production et la consommation provenant d'autres sources aux conditions imposées par le modèle.

5. Les résultats du modèle agricole qui incorpore des questions de production et consommation sont très satisfaisants, et représentent mieux les systèmes agricoles observés dans la Casamance que vers les questions de production. Les cultivateurs préfèrent produire leur propre mil-sorgho, malgré la rentabilité nettement plus favorable des arachides et du riz.

6. On peut élargir le modèle déjà développé pour simuler des situations vécues plus complexes. En imposant des conditions alternatives au modèle, les chercheurs et ceux qui déterminent

la politique peuvent estimer les impacts probables des changements exogènes sur la production agricole et sur la consommation alimentaire de la famille.

7. On peut incorporer des questions de nutrition dans le modèle, ainsi profitant des données rassemblées sur la consommation alimentaire. On a employé le modèle pour spéculer sur les effets potentiels des fluctuations des prix des arachides et du riz sur la consommation alimentaire d'une famille agricole. L'augmentation du prix des arachides influe très peu sur le niveau nutritif adéquat du régime alimentaire, alors que l'augmentation du prix du riz entraîne une amélioration considérable de la consommation en calories et en protéine.

8. Quoique les proportions relatives de riz et de mil-sorgho dans le régime alimentaire des paysans de la Casamance varient beaucoup selon les changements externes de revenu et de prix, la teneur en calories et en protéine s'est avérée être extrêmement stable. On a constaté que le revenu familial et les prix des arachides et du riz ont de légers effets positifs sur la consommation en nutriments.

Sources

- Labonne, Michael and Bruno Legagneux. Modèle régionalisé de Simulation de L'Agriculture Pluviale Sénégalaise. INRA, Institut National de la Recherche Agronomique. Montpellier, October 1978.
- Jabara, Cathy Lynn. "Agricultural Comparative Advantage under Uncertainty," Ph.d. Thesis, Purdue University, May 1979.
- Niane, Amadou D. "Supply and Demand of Millet and Sorghum in Senegal," Working Paper no. 32, African Rural Economy Program. Michigan State University, September 1980.
- Rigoulot, Jean Pierre, "An Analysis of Constraints on Expanding Rice Output in the Casamance Region of Senegal," Working Paper no. 31, African Rural Economy Program. Michigan State University, August 1980.
- Ross, Clark. "Modeling of the Demand and Supply of Food Grains in Senegal," CRED Discussion Paper 85, University of Michigan, June 1980.

LES EFFETS DES POLITIQUES AGRICOLES SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE
PARTIE II: MÉTHODOLOGIES D'ANALYSE ET MODALITÉS D'ENQUÊTE

CHAPÎTRE 3

DES DÉCISIONS SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE DANS
UN MODÈLE PROGRAMMATION AGRICOLE FAMILIALE

par

Edgar J. Ariza-Niño

Centre de Recherches en Développement Économique
Université du Michigan
1982

PREVIOUS PAGE BLANK

MATIÈRES

	<u>Page</u>
Introduction.	459
La Méthodologie	463
Le Modèle de Programmation Linéaire Agricole	463
Modèle Agricole: Régime Alimentaire le Moins Cher.	466
La Consommation Alimentaire, les Prix et le Revenu	468
Modèle Agricole: Fonctions de Consommation Alimentaire	470
Les Avantages du Modèle Propose	475
Conclusions	477
Sources	478

PREVIOUS PAGE BLANK

CHAPÎTRE 3

DES DÉCISIONS SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE DANS UN MODÈLE DE PROGRAMMATION AGRICOLE FAMILIALE

Introduction

Ceux qui ont une carrière en développement agricole ont toujours considéré les cultivateurs surtout comme producteurs des cultures. Jusqu'aux années récentes, on a négligé le rôle double du cultivateur en tant que producteur et consommateur de produits agricoles. L'intérêt à la consommation alimentaire des paysans est en partie indicatif d'un accroissement d'intérêt à l'état nutritif de la population rurale, mais cet intérêt témoigne aussi du fait que, dans les pays en développement, la portion majeure de la production agricole se destine à la consommation des cultivateurs mêmes.

Le Service de nutrition de l'Agence de développement international a réalisé conjointement avec le Centre de recherches sur le développement économique de l'Université du Michigan deux études de pays dans l'Afrique de l'Ouest - le Sénégal et le Cameroun - pour développer des méthodologies et procédés d'enquête dont l'objectif était de déterminer l'impact potentiel des politiques agricoles sur l'état nutritif des familles rurales. Ce rapport entame cette question en examinant un modèle de planification agricole; ce modèle comprend des décisions sur la consommation alimentaire de la famille dans le contexte d'un modèle de programmation linéaire agricole (PLA).

Dans les pays en développement, les politiques qui influent sur la productivité du secteur rural varient d'une façon considérable. Tandis que certaines politiques s'orientent directement vers l'agriculture, des politiques macro-économiques concernant le change, le commerce, le crédit, le système monétaire et d'autres questions ont souvent des effets considérables sur le secteur agricole. Les cultivateurs ressentent les effets de ces politiques surtout à travers le mécanisme des prix, comme les prix des produits agricoles et des marchandises achetés par les cultivateurs changent par rapport à ces politiques. Les cultivateurs réagissent aussi aux interventions directes des agences gouvernementales concernant des intrants tels que les graines, les outils, le crédit et les engrais; ces réactions sont indépendantes des réactions aux fluctuations des prix. Le Graphique 3A offre une représentation générale de la succession des effets des politiques gouvernementales sur l'état nutritif des familles rurales.

Plusieurs facteurs à part la consommation alimentaire influent sur l'état nutritif des paysans. Ces autres facteurs comprennent la qualité de l'eau, l'infrastructure de l'assainissement, et les centres médicaux et sanitaires. Ces autres facteurs peuvent avoir un effet définitif sur le bien-être des personnes particulièrement disposées à des difficultés de santé - les enfants, les femmes enceintes, et les personnes âgées. La consommation alimentaire est pourtant le facteur principal qui détermine l'équilibre nutritif, et elle accuse le rapport entre les politiques gouvernementales et l'état nutritif des paysans.

La consommation alimentaire des familles rurales aussi bien que celle des familles urbaines est en grande partie déterminée par le revenu familial et par les prix relatifs des différents vivres. La composition du régime alimentaire varie d'une façon marquée selon la strate de revenu et aussi selon la saison pour manifester les réactions des cultivateurs aux changements des prix et à la disponibilité des divers aliments. Une famille rurale peut témoigner de ses besoins nutritifs soit en achetant des vivres au marché soit en les cultivant dans leurs propres terrains. L'argent dépensé sur des achats alimentaires provient surtout des ventes des produits agricoles, quoique le travail non-agricole et des remises monétaires de la part des membres de la famille fournissent aussi une portion importante du revenu. On ne choisit donc pas le modèle des activités agricoles d'une famille sans tenir compte de la consommation. On prend des décisions sur la production en tenant compte de l'acquisition des besoins nutritifs de la famille aussi bien que des informations sur la technologie et sur les prix.

Prenons comme exemple les effets potentiels de l'augmentation du prix d'une céréale de base, c.a.d., le riz. D'abord, la consommation en riz diminuera au fur et à mesure que le riz devient de plus en plus cher par rapport aux autres céréales. Les cultivateurs qui produisent du riz recevront pourtant une augmentation de revenu grâce aux ventes de leur produit; donc, leur consommation en riz et en d'autres vivres augmentera légèrement. En plus, la hausse du prix encouragera les cultivateurs d'intensifier leur production en riz et il encouragera les jeunes cultivateurs d'entreprendre la production

du riz. Ce changement de production accuse davantage l'effet de revenu sur la consommation en riz. On ne peut pas prédire de façon intuitive l'impact final de tous ces changements; cet impact final dépendra des élasticités pertinentes de prix et de revenu.

La Méthodologie

Le Modèle de Programmation Linéaire Agricole

Le modèle développé ici englobe de divers rapports de prix, production, revenu et consommation et se base sur des modèles agricoles que l'on emploie souvent pour analyser le comportement des cultivateurs dans les pays en développement. L'élaboration du modèle de programmation linéaire agricole (PLA) exige qu'on maximise le revenu agricole net qui dépend des ressources disponibles au ménage. Pour récapituler:

Maximiser:

$$M = \sum_i r_i X_i - \sum_i c_i Z_i \quad i = 1, \dots, I$$

sujet aux contraintes suivantes:

$$\sum_i \gamma_{ti} Z_i \leq \Gamma_t \quad t = 1, \dots, T$$

$$X_i \leq g_i Z_i \quad i = 1, \dots, I$$

$$Z_i, X_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, I$$

où:

M = revenu monétaire agricole net.

i = indice souscrit de la variété de produits agricoles et de vivres.

- x_i = vente du produit i , en unités de produit i .
 r_i = revenu (prix) par unité de produit i .
 z_i = production en i , en hectares.
 c_i = coût de production par hectare de z_i .
 g_i = rendement par hectare en z_i , en unités de produit i .
 t = indice souscrit des différentes ressources agricoles.
 γ_{ti} = rapport intrant - extrant: unités de ressource t employées par hectare de z_i .
 Γ_t = quantité de ressource t disponible au ménage.

Les ressources représentées par Γ_t parcourent toute la gamme entre les divers types de sols agricoles et les facteurs qui freinent la productivité de la main d'oeuvre pendant certaines phases du cycle agricole. D'autres ressources dont on tient compte sont la quantité de graines ou d'engrais qui est disponible et la disponibilité limitée du crédit et de la main d'oeuvre engagée. Les activités de production représentées par z_i comprennent surtout la production des diverses cultures, mais si on réalise les moindres ajustements, z_i pourrait représenter des activités d'élevage aussi bien que la préparation des vivres à la consommation. Les coefficients représentés par c_i ne comprennent que les coûts monétaires de chaque activité de production, c.a.d., qu'on exclut les valeurs imputées des terres, de la gestion et de l'autosuffisance de certaines familles par rapport à la main d'oeuvre. Les activités commerciales, représentées par x_i , se présentent à part les autres activités pour permettre lors des stades subséquents la prise des décisions indépendantes concernant la production, la

consommation alimentaire, les ventes, et les achats d'un produit donné. Pour simplifier la notation, le même indice - i - représente à la fois les activités de production et les activités commerciales, quoique les deux ne soient pas toujours représentées ensemble. Dans de tels cas, l'omission de l'une de ces deux activités n'a aucun effet négatif sur la validité du modèle.

L'emploi des modèles de programmation linéaire pour étudier l'agriculture paysanne est un procédé d'analyse bien accepté qu'on met souvent en pratique. Pourtant, lorsqu'on élabore ce type de modèle agricole dans une région donnée, la solution prescrit souvent une production en cultures de rente qui dépasse les niveaux observés tout en sousestimant la production en vivres destinés à la consommation de la famille. Les chercheurs et les conseillers qui constatent cette contradiction entre les recommandations du modèle et les comportements observés l'attribuent normalement au fait que les paysans donnent la priorité à la sécurité familiale: leur production agricole se destine d'abord à la consommation de la famille, ensuite à la commercialisation. Pour incorporer ce comportement au modèle agricole, on y impose des contraintes supplémentaires pour que le cultivateur réserve une superficie minimale à la production céréalière, c.a.d., pour entraîner un niveau minimal de production en céréales. La mise au point des activités d'assolement aboutirait à cette fin.

Ce procédé ad hoc ne permet ni l'analyse des effets des fluctuations des prix ni celle des effets des ressources disponibles au cultivateur sur la consommation alimentaire.

Premièrement, les chercheurs imposent d'une façon arbitraire des contraintes alimentaires minimales au niveau qu'ils estiment raisonnable. Deuxièmement, ces niveaux minimaux de production alimentaire se considèrent comme indépendants du revenu des cultivateurs et des prix relatifs des produits. Par suite, les politiques agricoles qui peuvent influencer sur les prix et le revenu des cultivateurs ne tendent pas à influencer sur la production en vivres, et ne tendent donc pas à influencer sur la consommation alimentaire.

Modèle Agricole: Régime Alimentaire le Moins Cher

Un autre moyen dont on peut introduire des décisions sur la consommation alimentaire au procédé de gestion agricole consiste à incorporer dans le modèle de programmation linéaire agricole une formulation du régime alimentaire le moins cher. Le modèle réunissant la gestion agricole et le régime alimentaire le moins cher se destinait d'abord à représenter l'exploitation du bétail, où il fallait donner à un certain nombre de bétail de la nourriture témoignant d'un certain niveau de nutriments. Le cultivateur peut acheter les ingrédients de la ration, les produire, ou produire certains ingrédients destinés à la commercialisation et en acheter d'autres. La formule qui réunit ce problème de régime alimentaire et de gestion agricole est:

Maximiser:

$$M = \sum r_i X_i - \sum c_i Z_i - \sum s_i W_i$$

subject aux contraintes aux ressources:

$$\sum \gamma_{ti} Z_i \leq \Gamma_t \quad \begin{array}{l} t = 1, \dots, T \\ i = 1, \dots, I \end{array}$$

aux balances de produit:

$$X_i + V_i \leq g_i Z_i + W_i$$

et aux contraintes nutritives:

$$\sum \delta_{ni} V_i \geq \Delta_n \quad n = 1, \dots, N$$

et aux contraintes non-negatives:

$$X_i, V_i, W_i, Z_i \geq 0$$

où, en plus des symboles précédents:

W_i = activité d'achat du produit i , en unités de i .

s_i = prix d'achat du produit i .

V_i = activité de consommation du produit i , en unités de i .

δ_{ni} = teneur en nutriment n par unité de produit i .

Δ_n = besoins totaux en nutriment n .

Bien que ce problème se présente en tant que problème de maximisation, les valeurs résultantes de V_i définiront le régime alimentaire le moins cher, car, pour maximiser le revenu net M , les activités de production et de vente seront augmentées autant que possible alors que les valeurs des activités de consommation et d'achat seront diminuées autant que possible, tout en assurant qu'elles se conforment aux contraintes nutritives. Puis qu'on considère le nombre de bétail comme donnée, le revenu provenant soit de leur vente soit de la vente de leurs produits est une valeur constante qu'on n'est pas obligé d'introduire à la fonction objective. Les activités de consommation, représentées par V_i , ne s'introduisent pas dans la fonction objective car elles ne fournissent pas de sources de revenu et

leur coût s'est déjà incorporé soit dans les activités d'achat soit dans les activités de production.

Quoique la gestion agricole avec la formulation du régime alimentaire le moins cher (lorsqu'elle se rapporte à la question d'alimentation des familles paysannes) tienne compte des problèmes de nutrition, son applicabilité à l'estimation de l'impact des politiques agricoles sur la nutrition est très limitée. Premièrement, la représentation des décisions familiales en tant que problème de minimisation de coût pour témoigner des besoins nutritifs minimaux est discutable, car la famille ne sait ni ses besoins ni la composition nutritive des aliments. Deuxièmement, les régimes alimentaires les moins chers qui seront élaborés finiront normalement par être excessivement monotones et peu appétissants (Calkins, 1981). Pour rendre ces régimes plus appétissants, le chercheur peut recourir aux contraintes ad hoc pour limiter la quantité d'ail ou de radis, par exemple. De telles contraintes, imposées après le fait, entraînent toujours un certain facteur arbitraire qui freine l'analyse des impacts des politiques. Troisièmement, les contraintes nutritives ne sont influencées ni par le revenu familial ni par les prix; il est donc impossible d'observer les effets de ces contraintes sur l'état nutritif d'une famille. Des fluctuations des prix peuvent influencer sur la composition du régime alimentaire, mais le niveau nutritif sera relativement constant.

La Consommation Alimentaire, les Prix et le Revenu

La raison principale pour laquelle on critique ces deux méthodes d'introduire des questions de consommation alimentaire

dans la planification agricole est qu'elles ne tiennent pas compte de la nature économique de la consommation alimentaire. Les paysans, comme leurs homologues urbains, augmentent ou dépriment leur consommation par rapport aux élasticités de revenu et de prix. Bien qu'on examine rarement la demande des vivres parmi les familles rurales dans les pays en développement, il existe des preuves suffisantes du fait que la composition du régime et la consommation alimentaire varient d'une façon considérable selon la région, la famille, et la saison. Il se peut que ces variations reflètent des adaptations aux élasticités spatiales et temporelles des prix aussi bien que la distribution de revenu parmi la population. On constate que même les cultivateurs pauvres des zones isolées achètent une portion importante des aliments consommés, les faisant souvent importer des régions extérieures. Les paysans dépendent donc du marché pour une portion importante de leurs aliments.

La consommation individuelle d'un aliment donné se représente fonctionnellement par une équation linéaire de demande dont la formule est:

$$U_i = \alpha_i + \lambda_i Y + \beta_{i1} P_1 + \beta_{i2} P_2 + \dots + \beta_{iI} P_I$$

où:

U_j = consommation individuelle en aliment i , en kilogrammes par année.

α_i = constante dans la fonction de demande de l'aliment i .

λ_i = coefficient de revenu dans les fonctions de demande de l'aliment i .

Y = revenu individuel.

P_i = prix de l'aliment i .

β_{ij} = coefficient dans la fonction de demande de l'aliment i pour le prix de l'aliment j .

L'estimation empirique d'un système d'équations de demande pour les aliments de base dans une région donnée est une opération compliquée. Le procédé exige une quantité considérable de données aussi bien que la mise au point des méthodes économétriques. S'il manque des estimations empiriques, on peut dériver les équations des estimations rationnelles des élasticités de revenu et de prix et des informations sur les tendances actuelles de la consommation alimentaire. A part les questions concernant l'estimation de telles fonctions de demande, le problème immédiat concerne l'intégration des réactions des consommateurs incorporées dans ces équations au modèle de programmation linéaire agricole.

Modèle Agricole: Fonctions de Consommation Alimentaire

Il est possible d'incorporer dans le modèle de programmation linéaire agricole les équations de demande de vivres en termes de revenu et de prix. Pour ce faire, on doit réaliser des ajustements mineurs de la structure générale de ce modèle. La structure proposée se représente ainsi:

Maximiser:

sujet aux conditions suivantes:

$$(a) \quad M \leq \sum_i r_i X_i - \sum_i c_i Z_i - \sum_i s_i W_i$$

$$(b) \quad \sum_t \gamma_{ti} Z_i \leq \Gamma_t \quad t = 1, \dots, T$$

$$(c) \quad X_i + V_i \leq g_i Z_i + W_i \quad i = 1, \dots, I$$

$$(d) \quad Y_1 = M + \sum_i s_i V_i$$

$$(e) \quad Y_2 = Y_1 / \phi$$

$$(f) \quad P_i = s_i$$

$$(g) \quad U_i = \alpha_i + \lambda_i Y_2 + \beta_{i1} P_1 + \beta_{i2} P_2 + \dots + \beta_{iI} P_I$$

$$(h) \quad V_i + \phi \cdot U_i$$

$$(i) \quad D_n = 365^{-1} \sum \delta_{ni} U_i \quad n = 1, \dots, N$$

$$(j) \quad X_i, Z_i, V_i, W_i, U_i, P_i, \geq 0 \quad i = 1, \dots, I$$

$$D_n \geq 0 \quad n = 1, \dots, N$$

$$M, Y_1, Y_2 \geq 0$$

où:

M = revenu agricole net.

i = indice du produit agricole ou de l'aliment.

X_i = vente du produit ou aliment i en kilogrammes.

r_i = revenu par unité de i vendue; c.a.d., prix de producteur de i.

Z_i = production du produit ou aliment i en hectares.

c_i = coût monétaire de la production par unité de z_i.

W_i = achat du produit ou aliment i en kilogrammes.

s_i = prix d'achat du produit ou aliment i.

r_t = quantité maximale de ressource t disponible à l'exploitation agricole.

- Y_{ti} = besoin en ressource t par unité de production en Z_i .
- g_i = rendement en produit ou aliment i par unité de production Z_i .
- V_i = consommation annuelle en produit ou aliment i d'une famille agricole.
- Y_i = revenu familial, y compris la valeur attribuée aux produits consommés par la famille.
- Y_2 = revenu individuel des membres du ménage.
- ϕ = nombre de membres du ménage.
- P_i = prix de consommateur de i .
- U_i = consommation individuelle en aliment i , par kilogramme.
- α_i = constante dans la fonction de demande de l'aliment i .
- λ_i = coefficient de revenu dans la fonction de demande de l'aliment i .
- β_{ij} = coefficient dans la fonction de demande de l'aliment i , pour le prix de l'aliment j .
- D_n = consommation quotidienne individuelle en aliment n , par unité qui représente chaque nutriment.
- δ_{ni} = teneur en nutriment n par kilogramme d'aliment i .
- Σ = symbole de sommation; écrit en-dessus de i dans tous les cas

La fonction objective comprend une seule variable, M , qui représente le revenu net agricole et qui se définit dans la condition (a) comme le montant total de tout revenu provenant des ventes agricoles moins les coûts de production et l'argent allant aux achats alimentaires. De telles précisions sont utiles car elles permettent le calcul subséquent du revenu familial basé sur celui du revenu agricole. On peut dériver de ces

calculs des informations valables sur la consommation alimentaire. Les conditions précisées en partie (b) correspondent aux limitations des activités agricoles imposées par les ressources qui sont disponibles à l'exploitation agricole. La Partie (c) offre des balances de produit pour assurer que l'écoulement d'un certain produit dû aux ventes ou à la consommation ne dépasse pas l'influx provenant de la production et des achats.

Le revenu familial, Y_1 , se définit en Partie (d) comme le revenu agricole net plus la valeur attribuée aux aliments consommés par la famille, c.a.d., les prix d'achat. Les conditions présentées en Partie (f) sont destinées à identifier les prix des divers aliments comme variables dans le système de programmation linéaire; ceci nous permettra de calculer en Partie (g) la consommation individuelle en produit i (U_i) en employant les informations sur le revenu (Y_2) et sur les prix (P_i). On emploie les équations en Partie (h) pour convertir la consommation alimentaire individuelle en consommation familiale annuelle. On détermine en Partie (i) la consommation quotidienne individuelle en calories, protéine, et d'autres nutriments, tout en se basant sur la consommation individuelle en chaque aliment et sur la composition nutritive dudit aliment. Les conditions non-négatives de toutes les variables du modèle s'exposent en Partie (j).

Le Tableau 3A présente en forme de matrice un exemple simplifié de la structure du modèle pour une famille agricole disposant de deux produits alimentaires (c.a.d. $i = 1, 2$), trois types de ressources ($t = 1, 2, 3$), et deux nutriments importants

TABLEAU 3A

MATRICE DU MODELE DE PROGRAMMATION LINEAIRE AGRICOLE AVEC LES EQUATIONS DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE

VARIABLES

	M	Z ₁	Z ₂	X ₁	X ₂	W ₁	W ₂	V ₁	V ₂	Y ₁	Y ₂	P ₁	P ₂	U ₁	U ₂	D ₁	D ₂	Colonne Droite
Fonction Objective	1																	Maximiser
Revenu agricole net	1	c ₁	c ₂	-r ₁	-r ₂	s ₁	s ₂											< 0
Contraintes aux ressources	Y ₁₁	Y ₁₂																< Γ ₁
	Y ₂₁	Y ₂₂																< Γ ₂
	Y ₃₁	Y ₃₂																< Γ ₃
Balances de produits		-g ₁		1		-1		1										< 0
			-g ₂		1		-1		1									< 0
Revenu familial	-1							-s ₁	-s ₂	1								< 0
Revenu individuel										-φ ⁻¹	1							= 0
Prix alimentaires												1						= s ₁
													1					= s ₂
Equations de consommation alimentaire											-λ ₁	-β ₁₁	-β ₁₂	1				= α ₁
											-λ ₂	-β ₂₁	-β ₂₂		1			= α ₂
Consommation alimentaire familiale								1						-φ				= 0
									1						-φ			= 0
Consommation individuelle quotidienne en nutriments														-δ ₁₁	-δ ₁₂	365 ⁻¹		= 0
														-δ ₂₁	-δ ₂₂		365 ⁻¹	= 0

(n = 1,2). On comprend facilement comment on pourrait adapter ce modèle à des situations plus complexes.

Les Avantages du Modèle Propose

L'élaboration d'un modèle de programmation linéaire agricole présuppose que le cultivateur espère maximiser le revenu net provenant des ressources agricoles, tout en tenant compte des besoins nutritifs du ménage agricole. Les besoins nutritifs de la famille ne sont pas constants; ils changent par rapport aux élasticités des prix et du revenu familial. On analyse la consommation alimentaire soit en termes des aliments donnés soit en termes des types d'aliments. Ce sont plutôt les décisions sur la consommation alimentaire qui influent sur la consommation en nutriments que le contraire. Les élasticités de revenu et les fluctuations de prix influent sur l'état nutritif des familles agricoles à cause de leur impact sur le taux de consommation de chaque aliment de base.

On a donc construit un modèle général du bilan de l'entreprise agricole, où il existe des rapports directs entre le revenu familial et les décisions concernant la production et la consommation. La dernière variable est le résultat des activités de production et de vente, un des facteurs clé selon lesquels on détermine les taux de consommation. Il y a deux façons dont les prix s'incorporent au modèle: comme revenu provenant des activités de vente et comme coûts de la consommation alimentaire et des achats. Prenant comme exemple n'importe quel produit, le prix payé par le cultivateur - consommateur dépasse probablement le revenu reçu par le

cultivateur - producteur. Les variations des prix feront ressortir l'efficience relative du procédé de commercialisation des divers produits. Lorsque la différence entre le prix au producteur et le prix au consommateur d'un aliment de base est assez marquée, le cultivateur le jugera peut-être avantageux de produire cet aliment lui-même et de diminuer la production d'une autre culture qui paraît plus rentable. Ceci pourrait expliquer en partie pourquoi la production en cultures vivrières des exploitations agricoles paysannes semblent souvent excéder la production optimale.

Les possibilités de simuler les impacts de politique à l'aide du modèle proposé ne se limitent pas à l'impact nutritif vers lequel ce modèle s'orientait au premier abord. Comme on l'a déjà constaté, l'incorporation des décisions concernant la consommation alimentaire dans cette extension du modèle de programmation linéaire agricole produira sans doute des résultats plus analogues aux réactions observées parmi les cultivateurs dans les pays en développement. Il servira aussi de véhicule pour l'analyse de l'impact nutritif des politiques agricoles qui entraînent des variations de certains paramètres du modèle tels que la disponibilité des ressources ou les rendements. La structure du ménage et le nombre de membres de famille influent sur le procédé de prise de décisions agricoles concernant la disponibilité de la main d'oeuvre, le revenu individuel et la consommation alimentaire. En conclusion, le système qu'on propose rend le modèle standard de programmation linéaire agricole plus utile en tant que véhicule d'analyse de politiques en introduisant au procédé de planification agricole

des décisions concernant la consommation alimentaire de la famille.

Conclusions

Les petits cultivateurs dans les pays en développement consomment d'ordinaire la portion majeure de leur production agricole. Généralement, les modèles des exploitations agricoles paysannes ne représentent le cultivateur que comme producteur, impliquant que la commercialisation est le seul mobile de la production. Comme résultat, ces modèles ont souvent prescrit des niveaux de commercialisation et de spécialisation en production peu réalistes, négligeant le fait que les cultivateurs doivent produire leurs propres aliments. Les chercheurs en développement l'estiment nécessaire d'incorporer dans le modèle de programmation linéaire agricole des questions de consommation alimentaire, mais les adaptations qu'on a tenté de mettre en pratique ne se sont pas avérées être tout à fait satisfaisantes, car elles entraînent un certain facteur arbitraire, et car on prétend que les tendances de la consommation alimentaire ne sont pas sujettes aux facteurs économiques.

On propose ici une extension du modèle de programmation linéaire agricole auquel on introduit des fonctions linéaires de consommation en certains aliments ou types d'aliments, des fonctions qui dépendent du revenu et des variations des prix observées par le cultivateur. L'extension du modèle ne pose aucune difficulté comme les capacités actuelles des ordinateurs suffisent normalement à analyser même des situations très complexes. Le modèle proposé fournira des prévisions plus

valables des réactions des petits cultivateurs que le modèle de programmation linéaire agricole. L'extension du modèle facilitera aussi l'analyse de l'impact nutritif des changements qui influent sur le secteur agricole et qui sont entraînés soit par la politique soit par d'autres facteurs externes.

Sources

Calkins, Peter H. "Nutritional Adaptations of Linear Programming for Planning Rural Development," American Journal of Agricultural Economics, 63 (1981): 247-54.

LES EFFETS DES POLITIQUES AGRICOLES SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE
PARTIE II: MÉTHODOLOGIES D'ANALYSE ET MODALITÉS D'ENQUÊTE

CHAPÎTRE 4

ÉLASTICITÉS DE LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE DES PAYSANS:
ILLUSTRATION DU CAMEROUN

par

Richard Rice

Centre de Recherches en Développement Économique
Université du Michigan

1982

MATIÈRES

	<u>Page</u>
Méthodologie.	484
Le Modèle.	485
Élasticités des Prix et du Revenu des Cultivateurs . . .	488
Données	490
Sources Principales du Revenu et Nutrition Familiaux . .	495
Résultats et Discussion	502
Élasticités des Prix et du Revenu des Cultivateurs . . .	502
Les Élasticités de la Consommation Calorique-Protéique des Cultivateurs par Rapport aux Prix.	506
Résumé.	512

PREVIOUS PAGE BLANK

CHAPÎTRE 4

ÉLASTICITÉS DE LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE DES PAYSANS:

ILLUSTRATION DU CAMEROUN

L'objectif principal de l'étude camerounaise est de prédire l'impact immédiat de certaines politiques gouvernementales sur la nutrition des paysans dans la région de la ceinture routière (ring road) dans la Province du Nord-Ouest du Cameroun. Quoique notre intérêt porte surtout sur deux programmes gouvernementaux, c.a.d., la libéralisation du commerce avec le Nigéria et l'amélioration du réseau routier reliant le deux pays, les impacts nutritifs présentés dans ce chapitre pourraient résulter soit de n'importe quelle politique gouvernementale soit des activités commerciales privées influant sur le revenu que les cultivateurs reçoivent en vendant leurs produits.

Les estimations des modifications de la consommation alimentaire des paysans sont basées sur une estimation de l'élasticité du prix de demande des vivres commercialisés qui sont destinés à la consommation alimentaire de la famille. En plus, on l'a jugé facile et pertinent de produire une estimation de l'élasticité totale à court-terme de la commercialisation des paysans par rapport aux prix. Des estimations de l'élasticité de la consommation furent intégrées aux données recueillies sur l'état nutritif de la famille pour produire des estimations des élasticités à court-terme de la consommation calorique et protéique des paysans par rapport aux prix. Ensuite, on a relié ces estimations à des augmentations de prix hypothétiques pour

prédire des changements en l'acquisition du niveau minimal quotidien de calories-protéine par les membres de l'échantillon.

Ce chapitre présente la méthodologie pour analyser les modifications de la commercialisation et de la consommation alimentaire qui manifestent les réactions des cultivateurs aux fluctuations des prix des aliments aux marchés. Ensuite, on décrira en bref les données recueillies pour ce procédé d'estimation, en insistant sur l'énumération des sources principales du revenu et de l'alimentation des ménages dans l'échantillon. Les résultats obtenus de ce procédé d'estimation seront présentés avec un exposé sur leurs implications générales par rapport aux politiques.

Méthodologie

Le modèle standard employé dans notre analyse fut d'abord développé par Bardhan lors d'une étude des petits cultivateurs en Inde.¹ Ses recherches s'orientèrent uniquement vers le calcul de l'élasticité à court-terme du produit excédentaire commercialisé. Plus tard, Haessel a élargi le modèle pour y introduire des élasticités de l'excédent vendu et de la consommation alimentaire par rapport aux prix et au revenu.²

¹K. Bardhan. "Price and Output Response of Marketed Surplus of Foodgrains: A Cross-Sectional Study of Some Northern Indian Villages," Am. J. Agr. Econ. 52(1970):51-61.

²W. Haessel. "The Price and Income Elasticities of Home Consumption and Marketed Surplus of Foodgrains," Am. J. Agr. Econ. 56(1975): 111-115.

Etant donné le fait que le modèle élaboré par Haessel semblait fournir plus de renseignements et, en outre, se prêter à notre intérêt aux élasticités de la consommation alimentaire des paysans par rapport aux fluctuations des prix, nous avons décidé d'adapter le modèle à notre étude.

On présente aux paragraphes suivants des portions pertinentes de son article de 1975, en identifiant les éléments que nous y introduisons pour réaliser notre analyse.

Le Modèle

Haessel commence sa présentation du modèle par l'équation suivante:

$$(1) \quad Q = C + M.$$

Ceci indique que la production totale en vivres se partage entre la consommation alimentaire des cultivateurs (C) et les ventes au marché (M).³

Les décisions à court-terme des cultivateurs concernant la répartition de leur production en vivres (Q) entre la consommation alimentaire et les ventes au marché se modifient selon la nature de la campagne agricole et sont surtout

³ Haessel et Bardan ont tous les deux ajouté une troisième valeur à cette identité pour tenir compte de tous les autres écoulements des cultures vivrières à l'intérieur de l'entreprise agricole, tels que les paiements du loyer ou des salaires en nature. Etant donné le fait que les écoulements de cette sorte sont généralement peu importants (dans la région d'enquête, il s'agissait des tributs cérémoniels plutôt que de véritables paiements en nature), nous avons décidé de ne pas incorporer cette variable dans notre équation.

pertinents à notre étude. Nous supposons que la consommation alimentaire (C) est une fonction du prix des vivres commercialisés (P) et le revenu net des cultivateurs (Y):

$$(2) \quad C = C(P, Y).$$

Etant donné le fait que la répartition de la production en vivres (Q) entre la consommation alimentaire (C) et les ventes au marché (M) entraîne une seule décision, on peut considérer M comme facteur résiduel et le définir en se basant sur l'équation (1):

$$(3) \quad M = Q - C(P, Y) = M(P, Y, Q).$$

Le revenu agricole net dépendra de la valeur de la production agricole, aussi bien que du revenu provenant d'autres sources (Y) et des coûts de production. Pourtant, comme il n'était pas possible de recueillir des informations détaillées sur les coûts, on définit le revenu comme le montant total du revenu provenant de la production agricole (y compris la valeur attribuée aux vivres consommés par la famille) plus le revenu provenant d'autres sources (Y), où:

$$(4) \quad Y = PQ + Y^0.$$

Si on suppose que la fonction a la forme linéaire, on peut représenter ainsi l'équation de la consommation alimentaire:

$$(5) \quad C = \alpha_0 + \alpha_1 P + \alpha_2 Y + e,$$

où e représente une erreur statistique dont la distribution est normale et la moyenne est zéro.

Il vaut la peine de noter que, lors de l'analyse, on a estimé deux spécifications de l'équation de consommation alimentaire. En employant des données sur c et Y dans l'équation précédente, on a déterminé la consommation alimentaire individuelle (c) et le revenu individuel (Y) de chaque ménage, conformément aux spécifications employées par Haessel et Bardhan. Dans une autre spécification, on a employé les valeurs totales de la consommation alimentaire familiale (C') et du revenu familial (Y'), en ajoutant à l'équation le nombre de membres de famille (F) en tant que régresseur indépendant:

$$(5a) \quad C^1 = \beta_0 + \beta_1 P + \beta_2 Y^1 + \beta_3 F + \lambda$$

où λ représente une erreur statistique dont la distribution est normale.

Enfin, en substituant l'équation 5 dans l'équation 3, on peut voir que l'équation d'estimation pour les ventes au marché est:

$$M - Q = -C = -\alpha_0 - \alpha_1 P - \alpha_2 Y - e,$$

qui consiste simplement dans les valeurs négatives de l'équation de la consommation alimentaire. On peut donc dériver toutes les solutions permanentes, y compris les élasticités de la commercialisation des paysans par rapport aux fluctuations des prix, d'une estimation de l'équation de la consommation alimentaire.

Elasticités des Prix et du Revenu des Cultivateurs

On peut démontrer que l'élasticité totale à court-terme de la consommation alimentaire familiale est:

$$(6) \quad \eta_{PC} = \frac{dC}{dP} \frac{P}{C} = \epsilon_{cp} + r\epsilon_{cy}$$

où:

$$\epsilon_{cp} = \left\{ \frac{P}{C} \frac{\partial C}{\partial P} \right\}$$

se définit en tant qu'élasticité de la consommation alimentaire familiale par rapport aux prix purs (sans tenir compte de l'effet d'un changement de prix sur le revenu).

$$\epsilon_{cy} = \left\{ \frac{Y}{C} \frac{\partial C}{\partial Y} \right\}$$

Se définit en tant qu'élasticité de la consommation alimentaire familiale par rapport au revenu pur, et $r = PQ/Y$ représente la portion du montant total du revenu familial provenant de la production en vivres.

D'une manière semblable, on peut définir ainsi l'élasticité totale à court-terme du produit excédentaire commercialisé par rapport aux prix:

$$(7) \quad \eta = \frac{dMP}{dPM} = \epsilon_{mp} = r\epsilon_{my}$$

où:

$$\epsilon_{mp} = \left\{ \frac{P}{M} \frac{\partial M}{\partial P} \right\}$$

représente l'élasticité de la commercialisation des paysans par rapport aux prix;

$$\epsilon_{mp} = \left\{ \frac{Y}{M} \frac{\partial M}{\partial Y} \right\}$$

représente l'élasticité de la commercialisation des paysans par rapport au revenu, et $r = PQ/Y$.

Enfin, étant donné la condition à court-terme que $\frac{dQ}{dP} = \frac{dQ}{dY} = 0$ (c.a.d., que ni les fluctuations des prix ni les fluctuations du revenu n'influeront sur la quantité de production en vivres), on peut démontrer que l'équation (7) est identique à:

$$(8) \quad \eta_{pm} = -b (\epsilon_{cp} + r\epsilon_{cy})$$

où:

$$\epsilon_{cp}, r \text{ et } \epsilon_{cy}$$

ont les mêmes définitions que dans l'équation (6) et $-b = -C/M$ est la valeur négative du rapport consommation-commercialisation.

Les élasticités totales à court-terme de la commercialisation et consommation alimentaire des paysans constituent donc une variété de réactions dont chacune comporte un facteur de prix pur et de revenu induit. En plus, comme on l'a noté aux paragraphes précédents, on peut dériver tous les quatre facteurs qui constituent les élasticités d'une estimation de l'équation (5).

Données

Comme on l'a déjà mentionné, on a recueilli des données au cours d'une période de trois mois dans huit villages situés dans trois sousdivisions de la Province du Nord-Ouest du Cameroun:

La Sousdivision de Bui

Banten

Kikaikom

Mbiami

Nkar

Nseh

Oku

La Sousdivision de Donga-Mantung

Ntumbaw

La Sousdivision de Mezam

Bambui

L'échantillon de chaque village consistait en neuf ménages. On a exclu de l'analyse les données sur six ménages dans cinq villages car on savait ou soupçonnait qu'il y avait des erreurs d'échantillonnage.

La période d'enquête pour chaque ménage comprenait trois jours. On a recueilli des données sur la production agricole, la commercialisation, l'état nutritif de la famille, et sur les principaux facteurs économiques qui pourraient influencer sur ces variables. Toutes les données employées dans l'analyse sont présentées aux Tableaux 4A et 4B.

Quoique la plupart de nos informations aient été recueillies au niveau du producteur (c.a.d., le mari ou la femme), chaque entrée aux Tableaux 4A et 4B représente les données rassemblées au niveau du ménage. Les variables dépendantes et explicatives employées dans l'analyse se définissent ci-dessous:

C': La consommation familiale en aliments de base (maïs, haricots, et pommes de terre irlandaises) par boîte (1 boîte = 16,8 kilos), calculée en tant qu'équivalent résiduel de la quantité totale récoltée moins la quantité totale commercialisée. On emploie C' comme variable dépendante dans l'équation (5a). On discute ensuite le choix du maïs, des haricots et des pommes de terre comme produits sur lesquels on a basé l'estimation de cette variable, aussi bien que les sources du revenu familial et de la nutrition.

C: Consommation familiale individuelle en aliments de base, par boîte. C se définit comme la consommation familiale totale en aliments de base (C') divisée par le nombre de membres de la famille (F). On emploie C comme variable dépendante en estimant l'équation (5).

TABLEAU 4A

FACTEURS INFLUANT SUR LA CONSOMMATION FAMILIALE EN PRODUITS
ALIMENTAIRES COMMERCIALISES DANS HUIT VILLAGES

Village	Ménage	Taille de la Famille	Produits alimentaires récoltés (boîtes)	Produits alimentaires commercialisés (boîtes)	Produits alimentaires consommés (boîtes)	Montant total du revenu familial (FCFA)	Moyenne Pondérée des prix au marché villageois (FCFA)	
Nseh	1,0	5,0	64,0	12,0	52,0	84823,0	623,7	
	2,0	8,0	223,0	90,0	133,0	235425,0	623,7	
	3,0	8,0	186,0	21,0	165,0	234480,0	623,7	
	4,0	4,0	167,0	93,0	74,0	245674,0	623,7	
	5,0	6,0	153,0	45,0	108,0	765320,0	623,7	
	6,0	12,0	202,0	54,0	148,0	318506,0	623,7	
	8,0	9,0	148,0	21,0	127,0	154559,0	623,7	
	9,0	8,0	102,0	10,0	92,0	514388,0	623,7	
	Oku	1,0	8,0	294,0	12,0	282,0	810528,0	718,3
2,0		7,0	64,5	3,0	61,5	325261,0	718,3	
4,0		3,0	32,5	2,0	30,5	44592,5	718,3	
5,0		7,0	79,3	15,0	64,3	383285,3	718,3	
6,0		10,0	23,0	7,0	16,0	177960,0	718,3	
7,0		3,0	50,0	3,0	47,0	158836,0	718,3	
8,0		7,0	43,0	2,0	41,0	70155,0	718,3	
9,0		9,0	25,5	2,0	23,5	153325,0	718,3	
Mbiame		1,0	6,0	439,0	267,0	172,0	339799,0	851,3
	2,0	6,0	163,0	59,0	104,0	259943,2	851,3	
	3,0	9,0	124,0	30,0	94,0	204521,0	851,3	
	4,0	4,0	38,0	5,0	33,0	317080,0	851,3	
	5,0	9,0	105,0	4,0	101,0	116435,0	851,3	
	7,0	7,0	133,0	23,0	110,0	153510,0	851,3	
	9,0	8,0	101,0	6,0	95,0	432596,0	851,3	
	Ntumbaw	1,0	7,0	39,5	0,0	39,5	137321,5	801,7
		2,0	5,0	89,0	16,0	73,0	172418,0	801,7
3,0		3,0	15,0	0,0	15,0	134371,0	801,7	
4,0		5,0	109,0	4,0	105,0	386014,5	801,7	
6,0		12,0	45,5	0,0	45,5	207505,5	801,7	
7,0		7,0	249,0	14,0	235,0	298117,0	801,7	
8,0		7,0	36,0	2,0	34,0	143424,0	801,7	
9,0		5,0	48,0	1,0	47,0	117682,0	801,7	
Kikaikom		1,0	7,0	52,0	10,0	42,0	296090,0	907,3
	2,0	21,0	837,0	156,0	681,0	7198036,0	907,3	
	3,0	10,0	67,0	8,0	59,0	109070,0	907,3	
	4,0	6,0	33,0	0,0	33,0	575008,0	907,3	
	5,0	8,0	126,0	31,0	95,0	162349,0	907,3	
	6,0	5,0	84,0	22,0	62,0	181070,0	907,3	
	7,0	7,0	169,0	82,0	87,0	261076,0	907,3	
	8,0	7,0	157,0	14,0	143,0	239533,0	907,3	
	9,0	5,0	32,5	8,0	24,5	145147,0	907,3	
Banten	1,0	6,0	124,0	18,0	106,0	86668,0	487,3	
	2,0	4,0	77,5	31,0	46,5	64026,2	487,3	
	3,0	7,0	93,0	24,0	69,0	95463,6	487,3	
	4,0	3,0	106,0	55,0	51,0	197044,2	487,3	
	5,0	7,0	180,0	36,0	144,0	116340,6	487,3	
	6,0	3,0	318,0	282,0	36,0	189175,6	487,3	
	7,0	7,0	85,0	18,0	67,0	78903,6	487,3	
	8,0	7,0	128,0	18,0	110,0	164433,8	487,3	
	9,0	4,0	95,0	42,0	53,0	78657,0	487,3	
Nkar	1,0	7,0	62,0	6,0	56,0	254843,0	840,7	
	3,0	16,0	25,5	1,0	24,5	408848,4	840,7	
	4,0	7,0	48,0	8,0	40,0	351151,0	850,7	
	5,0	7,0	41,5	11,0	30,5	259891,8	840,7	
	6,0	3,0	9,0	2,0	7,0	67397,5	840,7	
	7,0	8,0	40,0	4,0	36,0	62588,5	840,7	
	8,0	8,0	120,0	16,0	104,0	301264,0	840,7	
	9,0	4,0	32,0	9,0	23,0	93224,0	840,7	
	Bambui	1,0	8,0	149,0	43,5	105,5	3855159,5	1025,3
2,0		2,0	23,0	12,0	11,0	147537,0	1025,3	
3,0		10,0	582,0	541,3	40,8	1630524,8	1025,3	
4,0		5,0	14,0	1,0	13,0	145097,0	1025,3	
5,0		5,0	68,0	2,0	66,0	137424,0	1025,3	
6,0		5,0	18,0	4,0	14,0	141234,0	1025,3	
7,0		2,0	44,5	10,0	34,5	390891,5	1025,3	
8,0		3,0	31,5	3,0	28,5	379562,5	1025,3	
9,0		5,0	48,0	30,0	18,0	1507640,0	1025,3	

BEST AVAILABLE COPY

TABEAU 4B

FACTEURS INFLUANT SUR LA CONSOMMATION INDIVIDUELLE EN PRODUITS ALIMENTAIRES COMMERCIALISES DANS HUIT VILLAGES

Village	Ménage	Taille de la Famille	Valeurs Individuelles				Moyenne Pondérée des prix au marché villageois (FCFA)
			Produits alimentaires récoltés (boîtes)	Produits alimentaires commercialisés (boîtes)	Produits alimentaires consommés (boîtes)	Revenu individuel (FCFA)	
Neeh	1,0	5,0	12,8	2,4	10,4	16964,6	623,7
	2,0	8,0	27,9	11,3	16,6	29428,1	623,7
	3,0	8,0	23,3	2,6	20,6	29310,0	623,7
	4,0	4,0	41,8	23,3	18,5	61418,5	623,7
	5,0	6,0	25,5	7,5	18,0	127553,3	623,7
	6,0	12,0	16,8	4,5	12,3	26542,2	623,7
	8,0	9,0	16,4	2,3	14,1	17173,2	623,7
	9,0	8,0	12,8	1,3	11,5	64298,5	623,7
Oku	1,0	8,0	36,8	1,5	35,3	101316,0	718,3
	2,0	7,0	9,2	0,4	8,8	46465,9	718,3
	4,0	3,0	10,8	0,7	10,2	14864,2	718,3
	5,0	7,0	11,3	2,1	9,2	54755,0	718,3
	6,0	10,0	2,3	0,7	1,6	17796,0	718,3
	7,0	3,0	16,7	1,0	15,7	52945,3	718,3
	8,0	7,0	6,1	0,3	5,9	10022,1	718,3
	9,0	9,0	2,8	0,2	2,6	16036,1	718,3
Mbiame	1,0	6,0	73,2	44,5	28,7	56633,2	851,3
	2,0	6,0	27,2	9,8	17,3	43323,9	851,3
	3,0	9,0	13,8	3,3	10,4	22724,6	851,3
	4,0	4,0	9,5	1,3	8,3	79270,0	851,3
	5,0	9,0	11,7	0,4	11,2	12937,2	851,3
	7,0	7,0	19,0	3,3	15,7	21930,0	851,0
	9,0	8,0	12,6	0,8	11,9	54074,5	851,0
	Ntumbaw	1,0	7,0	5,6	0,0	5,6	19617,4	801,7
2,0		5,0	17,8	3,2	14,6	34483,6	801,7
3,0		3,0	5,0	0,0	5,0	44790,3	801,7
4,0		5,0	21,8	0,8	21,0	77202,9	801,7
6,0		12,0	3,8	0,0	3,8	17292,1	801,7
7,0		7,0	35,6	2,0	33,6	42588,1	801,7
8,0		7,0	5,1	0,3	4,9	20489,1	801,7
9,0		5,0	9,6	0,2	9,4	23536,4	801,7
Kikaikom		1,0	7,0	7,4	1,4	6,0	42298,6	907,3
	2,0	21,0	39,9	7,4	32,4	342763,6	907,3
	3,0	10,0	6,7	0,8	5,9	10907,0	907,3
	4,0	6,0	5,5	0,0	5,5	95834,7	907,3
	5,0	8,0	15,8	3,9	11,9	20293,6	907,3
	6,0	5,0	16,8	4,4	12,4	36214,0	907,3
	7,0	7,0	24,1	11,7	12,4	37296,6	907,3
	8,0	7,0	22,4	2,0	20,4	34219,0	907,3
	9,0	5,0	6,5	1,6	4,9	29029,4	907,3
Banten	1,0	6,0	20,7	3,0	17,7	14444,7	487,3
	2,0	4,0	19,4	7,8	11,6	16006,5	487,3
	3,0	7,0	13,3	3,4	9,9	13627,7	487,3
	4,0	3,0	35,3	18,3	17,0	65681,4	487,3
	5,0	7,0	25,7	5,1	20,6	16620,1	487,3
	6,0	3,0	106,0	94,0	12,0	63058,5	487,3
	7,0	7,0	12,1	2,6	9,6	11271,9	487,3
	8,0	7,0	18,3	2,6	15,7	23490,5	487,3
	9,0	4,0	23,8	10,5	13,3	19664,2	487,3
Nkar	1,0	7,0	8,9	0,9	8,0	36406,1	840,7
	3,0	16,0	1,6	0,1	1,5	25553,0	840,7
	4,0	7,0	6,9	1,1	5,7	50164,4	840,7
	5,0	7,0	5,9	1,6	4,4	37127,4	840,7
	6,0	3,0	3,0	0,7	2,3	22465,8	840,7
	7,0	8,0	5,0	0,5	4,5	7823,6	840,7
	8,0	8,0	15,0	2,0	13,0	37658,0	840,7
	9,0	4,0	8,0	2,3	5,8	23306,0	840,7
	Bambui	1,0	9,0	16,5	4,8	11,7	428351,1	1025,3
2,0		2,0	11,5	6,0	5,5	73768,5	1025,3
3,0		10,0	58,2	54,1	4,1	163052,5	1025,3
4,0		5,0	2,8	0,2	2,6	29019,4	1025,3
5,0		5,0	13,6	0,4	13,2	27484,8	1025,3
6,0		5,0	3,6	0,8	2,8	28246,8	1025,3
7,0		2,0	22,3	5,0	17,3	195445,8	1025,3
8,0		3,0	10,5	1,0	9,5	126520,8	1025,3
9,0		5,0	9,6	6,0	3,6	301528,0	1025,3

BEST AVAILABLE COPY

Y': Montant total du revenu familial annuel provenant de toutes les sources et exprimé en termes de milliers de FCFA (francs français de l'Afrique de l'Ouest). On emploie Y' comme variable explicative dans l'équation (5a). Il vaut la peine de noter que dans le cas de notre analyse, le revenu familial total comporte deux facteurs principaux: le revenu agricole et le revenu non-agricole. Le revenu non-agricole se définit simplement comme revenu provenant des sources non-agricoles. Le revenu agricole est le revenu commercial, ou la valeur de tous les produits agricoles commercialisés, et le revenu non-commercial, ou la valeur attribuée à tous les vivres réservés à la consommation alimentaire familiale. Le dernier est la différence entre la quantité récoltée et la quantité vendue multipliée par le prix moyen pondéré de chaque produit au marché villageois.

Y: Le revenu individuel annuel, exprimé en termes de milliers de FCFA. Y se définit comme le montant total du revenu familial annuel (Y') divisé par le nombre de membres de la famille (F). Y est employé comme variable explicative dans l'équation (5).

P: Prix moyen des produits alimentaires au marché villageois, pondéré selon la quantité vendue de chaque produit. Le calcul des moyennes fut effectué selon les données fournies par les ménages enquêtés sur le maïs, les haricots et les pommes de terre irlandaises vendus au marché. P s'exprime en termes de milliers de FCFA - boîte et s'emploie comme variable explicative dans les équations (5) et (5a).

F: Nombre de membres de la famille. Se définit en tant que nombre de membres du ménage qui vivent au domicile. F est employé comme variable explicative dans l'équation (5a).

Sources Principales du Revenu et Nutrition Familiaux

Pour prédire les impacts probables de l'augmentation des prix des aliments sur la nutrition, il fallait choisir un certain produit ou un groupe de produits pour lequel on pourrait estimer les élasticités de consommation. Notre objectif principal était d'identifier les produits les plus essentiels à la nutrition des membres de l'échantillon. En outre, on ne s'intéressait qu'aux produits agricoles destinés à la commercialisation aussi bien qu'à la consommation par la famille.

Le Tableau 4C donne un résumé des découvertes principales concernant la contribution relative des divers produits au régime alimentaire des familles enquêtées. On constate qu'un assez petit groupe d'ingrédients alimentaires fournit une portion importante de la consommation individuelle quotidienne en calories-protéine. On attribue en effet aux sept premiers produits du tableau environ 90 pour cent de la consommation quotidienne en calories-protéine des membres de l'échantillon. En outre, on attribue au maïs seul 49 pour cent de la consommation individuelle quotidienne en protéine et 55 pour cent de la consommation individuelle quotidienne en calories.

TABLEAU 4C

CONTRIBUTIONS RELATIVES D'ALIMENTS CHOISIS à
LA CONSOMMATION INDIVIDUELLE QUOTIDIENNE EN CALORIES - PROTEINE

	Calories %	Protéine %
Maïs	54,8	48,9
Huile de palme	12,2	0,0
Haricots	9,2	22,9
Pommes de terre irlandaises	5,0	3,5
Taro	3,6	2,1
Njamajama	2,5	8,4
Viande ^a	1,7	4,6
Plantains	2,5	0,7
Riz	2,3	1,6
Manioc	1,3	0,2
Arachides	1,2	1,4
Poisson	0,2	1,4
Total	96,5	95,7

NOTE: (a) Y compris le boeuf, la viande de chèvre, le poulet, et le gibier (c.a.d., l'antilope, etc.)

Il n'est pourtant pas probable qu'une augmentation du revenu que les cultivateurs reçoivent par suite de la vente de leurs produits influe de la même manière sur la contribution nutritive de tous les produits énumérés au Tableau 4C. Certains aliments (l'huile de palme et le poisson, par exemple) ne se produisent pas dans notre région d'enquête, tandis que d'autres produits se destinent presque uniquement à la consommation alimentaire de la famille. On voit en effet que, selon les informations présentées au Tableau 4D, seulement la moitié des produits auxquels on attribue une portion importante du revenu familial, y compris le revenu commercial et la valeur attribuée aux produits consommés par la famille. En outre, les contributions individuelles du riz, des plantains et des arachides au revenu agricole familial étaient relativement peu importantes. Par exemple, quoique les arachides et les plantains soient cultivés dans tous les huit villages de l'échantillon, on constate que les arachides ne fournissent plus d'un pour cent du revenu agricole familial que dans 4 villages, alors que les plantains ne fournissent plus d'un pour cent du revenu agricole familial que dans 2 villages. Le riz, par contre, ne se cultive dans aucun village de l'échantillon. On attribue pourtant au riz une moyenne de 2,5 pour cent du revenu agricole familial dans trois villages dont de nombreux habitants possèdent des rizières dans la Plaine de Mbo-Nso -- une région située à vingt kilomètres du village des montagnes le plus proche et à 1000 mètres de moins d'altitude que ledit village.

Les trois autres produits (c.a.d., maïs, haricots et pommes de terre irlandaises) sont évidemment parmi les produits les plus importants de la région enquêtée en ce qui concerne leur contribution à la nutrition et au revenu familial. On observe en examinant le Tableau 4E que ces trois produits fournissent presque 70 pour cent de la consommation calorique et plus de 75 pour cent de la consommation protéique des familles enquêtées. Le Tableau 4E indique que le rôle de ces produits dans la nutrition familiale est même plus important en ce qui concerne leur contribution à l'acquisition individuelle du niveau minimal conseillé de calories-protéine.

On attribue aussi au maïs, aux haricots et aux pommes de terre irlandaises presque la moitié du revenu agricole familial provenant de la production totale (y compris les produits de rente non-alimentaires) et à peu près 75 pour cent du revenu agricole familial provenant uniquement de la production en cultures vivrières.

Etant donné les facteurs cités ci-dessus, on a décidé de n'estimer les élasticités de consommation que pour le maïs, les haricots et les pommes de terre irlandaises. Comme on l'a déjà noté, le Tableau 4E donne un résumé des contributions relatives de ces trois produits à la consommation alimentaire et à l'acquisition individuelle des besoins minimaux quotidiens en calories-protéine. Le Tableau 4F présente la distribution actuelle du revenu agricole familial provenant de la commercialisation et de la consommation du maïs, des haricots,

TABLEAU 4D

POURCENTAGES CONTRIBUES AU REVENU AGRICOLE ANNUEL
DU MENAGE PAR DES CULTURES CHOISIES (%)

	Nseh	Oku	Mbiami	Ntumbaw	Kikaikom	Banten	Nkar	Bambui	Moyenne
Maïs	33,0	34,0	35,5	43,5	26,1	36,9	23,7	17,4	31,3
Café	30,0	42,2	11,1	26,8	34,7	22,0	42,2	23,0	29,0
Pommes de terre irlandaises	5,4	2,0	21,4	0,4	9,8	23,1	0,3	2,4	8,1
Haricots	13,5	4,5	6,1	5,1	12,8	4,3	6,1	2,5	6,9
Boeufs	0,0	0,0	8,2	6,9	0,0	0,0	0,0	10,3	3,8
Chèvres	4,9	3,2	0,0	0,0	0,8	4,3	1,0	5,9	2,5
Riz	1,9	0,0	6,1	11,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5
Kola	0,0	3,3	8,7	0,1	2,6	1,8	2,0	1,1	2,5
Plantains	0,0	0,6	0,2	0,2	0,1	0,2	5,7	6,8	1,7
Vin de raffia	0,0	5,1	0,0	0,1	0,2	0,0	6,1	1,9	1,7
Arachides	0,0	1,5	0,1	3,1	0,0	0,0	2,7	5,0	1,6
Poulets	2,2	0,4	1,2	0,4	1,0	1,2	1,9	3,2	1,4
Eucalyptus	2,7	2,1	0,6	1,0	0,2	0,7	0,1	0,5	1,0
Pepe	4,4	0,5	0,0	0,0	0,9	0,4	0,0	0,0	0,8
Total	98,1	99,4	99,0	99,7	89,5	94,9	91,7	80,0	94,6

TABLEAU 4E

CONTRIBUTIONS RELATIVES DU MAÏS, DES HARICOTS ET DES POMMES DE TERRE IRLANDIAISES A L'ALIMENTATION DES PAYSANS COUVERTS PAR CETTE ETUDE

A. Pourcentages moyens de protéines et de calories fournies à la consommation individuelle quotidienne par le maïs, les haricots, et les pommes de terre irlandaises.

<u>Maïs</u>		<u>Haricots</u>		<u>Pommes de terre irlandaises</u>		<u>Total</u>	
<u>Cal.</u>	<u>Prot.</u>	<u>Cal.</u>	<u>Prot.</u>	<u>Cal.</u>	<u>Prot.</u>	<u>Cal.</u>	<u>Prot.</u>
54,8	48,9	9,2	22,9	5,0	3,5	69,0	75,3

B. Pourcentages moyens de l'acquisition des besoins minimaux quotidiens en calories et en protéines attribués au maïs, aux haricots, et aux pommes de terre irlandaises.^a

<u>Maïs</u>		<u>Haricots</u>		<u>Pommes de terre irlandaises</u>		<u>Total</u>	
<u>Cal.</u>	<u>Prot.</u>	<u>Cal.</u>	<u>Prot.</u>	<u>Cal.</u>	<u>Prot.</u>	<u>Cal.</u>	<u>Prot.</u>
64,7	135,9	10,9	63,7	5,9	9,7	81,5	209,3

NOTE: (a) Egale les valeurs données dans la Partie A multipliées par 1,18 (calories) et 2,786 (protéine), voir le Tableau 6.12.

TABLEAU 4F

DISTRIBUTION DE LA VALEUR DU MAIS, DES HARICOTS ET DES POMMES DE TERRE IRLANDAISES
ENTRE LES VENTES AU MARCHÉ ET LA CONSOMMATION AU DOMICILE (%)

Village	-- Revenu Commercial --				-- Revenu Non-Commercial --			
	Maïs	Haricots	Pommes de terre irlandaises	Moyenne	Maïs	Haricots	Pommes de terre irlandaises	Moyenne
Nseh	17,8	42,7	28,8	29,8	82,2	57,3	71,2	70,2
Oku	3,2	41,5	10,1	18,3	96,8	58,5	89,9	81,7
Mbiami	3,0	43,5	42,4	29,6	97,0	56,5	57,6	70,4
Ntumbaw	2,4	29,0	25,0	18,8	97,6	71,0	75,0	81,2
Kikaikom	4,6	39,0	25,4	23,0	95,4	61,0	74,6	77,0
Banten	12,7	61,5	62,7	45,6	87,3	38,5	37,3	54,4
Nkar	5,5	73,4	0,0	26,3	94,5	26,6	100,0	73,7
Bambui	24,0	44,9	100,0	56,3	76,0	55,1	0,0	43,7
Moyenne de tous les villages	9,2	46,9	36,8	31,0	90,9	53,1	63,2	69,0

et des pommes de terre irlandaises. Enfin, le Tableau 4G récapitule l'importance relative du revenu agricole, des facteurs qu'il comporte, et du revenu non-agricole par rapport au montant total du revenu familial provenant de toutes les sources.

Résultats et Discussion

Elasticités des Prix et du Revenu des Cultivateurs

Le Tableau 4H présente des estimations des deux spécifications des équations de la consommation alimentaire (5 et 5a). Bien que l'on n'observe pas de grande variation parmi les valeurs estimées des coefficients de prix et de revenu dans les deux équations (étant donné la nature diverse des informations employées), la valeur pour R² obtenue dans l'équation (5a) est bien plus élevée à cause de l'importance de la taille de la famille à l'explication générale de la variation dans l'échantillon. Les estimations des coefficients dans les deux équations sont très importantes (niveau de confiance de 99 pour cent et plus) et, dans tous les cas, les indices se conforment à nos suppositions à priori.

Le Tableau 4I présente des élasticités calculées en moyenne selon les procédés discutés. On a observé encore une fois peu de variations entre les résultats obtenus des deux spécifications de l'équation de la consommation alimentaire.

Les estimations des élasticités de la commercialisation indiquent que, tandis que les réactions des cultivateurs aux prix purs sont en partie contrebalancées par leurs réactions aux

TABLEAU 4G

DISTRIBUTION DU REVENU FAMILIAL ANNUEL
DES SOURCES VARIEES^a (%)

Village	Revenu Commercial	Revenu Non-Commercial	Revenu Agricole	Revenu Non-Agricole
Nseh	38,4	41,5	79,9	20,1
Oku	38,1	34,9	73,1	27,0
Mbiami	41,2	31,2	72,3	27,7
Ntumbaw	36,4	46,2	82,6	17,4
Kikaikom	37,9	37,6	75,5	24,5
Banten	43,2	36,8	80,0	20,0
Nkar	51,3	31,5	82,8	17,2
Bambui	50,8	27,1	78,0	22,1
Moyenne pour tous les villages	42,2	35,8	78,3	22,0

NOTE: (a) Comme on l'a noté à la les sources variées du revenu familial total se définissent ainsi: Revenu commercial - la valeur des produits agricoles commercialisés; Revenu Non-Commercial - la valeur attribuée aux produits qu'on ne vend pas au marché; Revenu agricole - revenu commercial et revenu non-commercial; Revenu non-agricole - revenu provenant de toute source non-agricole.

TABLEAU 4H

ESTIMATIONS DES MOINDRES CARRÉS DES EQUATIONS
DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE (5) ET (5a)

Equation	Variable Dépendante	Valeur définie	Variables Indépendantes			R ²	F Stat
			<u>P</u>	<u>Y</u>			
5	Consommation individuelle	23,12 (4,3)	- 17,23 (5,7)	0,035 (0,01)		0,164	6,20
5a	Consommation Familiale	110,9 (39,9)	-132,89 (44,1)	0,06 (0,009)	<u>F</u> (2,8)	0,641	36,93

NOTE: Les chiffres entre parenthèses représentent des erreurs standard estimées.

TABLEAU 4I.

ESTIMATIONS DES ELASTICITES DE COMMERCIALISATION ET
CONSOMMATION PAR RAPPORT AUX PRIX ET REVENU^a

Equation	Commercialisation			Consommation		
	ϵ_{mp}	ϵ_{my}	ϵ_{Pm}	ϵ_{cp}	ϵ_{cy}	ϵ_{Pc}
5	2,22	-0,326	2,14	-1,16	0,170	-1,12
5a	2,87	-0,723	2,73	-1,29	0,323	-1,22

NOTES: (a) Les différentes élasticités se définissent ainsi: ϵ_{mp} = élasticité de commercialisation par rapport au prix pur; ϵ_{my} = élasticité de commercialisation par rapport au revenu pur; η_{pm}^{my} = élasticité totale à court-terme de commercialisation par rapport au prix; ϵ_{cp} = élasticité de la consommation alimentaire familiale par rapport au prix pur; ϵ_{cy} = élasticité de la consommation alimentaire familiale par rapport au revenu pur; η_{pc} = élasticité totale à court-terme de la consommation alimentaire familiale par rapport au prix.

changements du revenu réel résultant des fluctuations des prix, l'effet net des prix augmentés sera l'accroissement de la commercialisation. Par contre, les estimations des élasticités alimentaire diminuent nettement comme résultat de l'augmentation des prix des produits alimentaires vendus au marché.

Le fait que les estimations des élasticités de la commercialisation ont des valeurs absolues uniformément plus importantes que les estimations des élasticités de la répartition de la production agricole des membres de l'échantillon entre la commercialisation et la consommation alimentaire.⁴

⁴ Comme le Tableau 4F l'indique, le cultivateur moyen dans notre échantillon vendait 31 pour cent de sa production totale en maïs, haricots et pommes de terre irlandaises. D'autre part, le cultivateur moyen réservait 69 pour cent de sa récolte à la consommation alimentaire familiale. Si, par exemple, les prix de ces produits augmentaient de 10 pour cent et les cultivateurs réagissent à cette hausse de prix en augmentant leurs ventes de 20 pour cent, l'élasticité de la commercialisation par rapport aux prix serait:

$$\frac{\% \Delta M}{\% \Delta P} = \frac{20}{10} = 2$$

Etant donné la répartition de la production agricole entre la commercialisation et la consommation alimentaire, une augmentation de ventes de 20 pour cent ne déprimera pas la consommation alimentaire de 20 pour cent, mais plutôt de 20 pour cent de 69 pour cent, ce qui n'implique qu'une diminution de consommation alimentaire de 13,8 pour cent. L'élasticité de la consommation alimentaire par rapport au prix serait donc:

$$\frac{\% \Delta C}{\% \Delta P} = \frac{13,8}{10,0} = 1,38$$

Donc, malgré le fait que chaque boîte vendue constitue une boîte de moins qui est réservée à la consommation alimentaire familiale, les élasticités de la commercialisation et de la consommation alimentaire ne seront égales que si le pourcentage du produit vendu égale le pourcentage du produit consommé par la famille.

Les Elasticités de la Consommation Calorique-Protéique des Cultivateurs par Rapport aux Prix

On peut mieux apprécier l'impact nutritif des modifications de la consommation alimentaire résultant de l'augmentation des prix si on transforme l'estimation de l'élasticité totale à court-terme de la consommation alimentaire par rapport aux prix en élasticités de la consommation calorique-protéique par rapport aux prix. Pour ce faire, on emploie les équations suivantes:

$$(9) \quad \eta_{cal} = \frac{A}{\sum c_i} [\epsilon_{cp_i} + r \epsilon_{cy_i}]$$
$$i = 1$$

$$(10) \quad \eta_{Prot} = \frac{A}{\sum pr_i} [\epsilon_{cp_i} + r \epsilon_{cy_i}]$$
$$i = 1$$

où: η_{cal} et η_{prot} représentent les élasticités totales à court-terme de la consommation calorique-protéique par rapport aux prix; c_i et pr_i représentent la contribution relative du produit i à la consommation individuelle moyenne en calories-protéine, et ϵ_{cp} , r et ϵ_{cy} se définissent de la même façon dont ils se définissent dans l'équation (6).

On peut multiplier les élasticités calculées dans les équations (9) et (10) par les valeurs de la consommation individuelle moyenne en calories-protéine pour produire des estimations des diminutions de la consommation calorique-

protéique qui pourrait résulter d'une variété d'augmentations de prix hypothétiques. On pourrait ainsi prédire les impacts de divers augmentations de prix sur l'acquisition du niveau minimal conseillé en calories-protéine. Le Tableau 4K présente une série de diminutions nettes hypothétiques, avec les valeurs des paramètres nécessaires pour élaborer le schéma présenté au Tableau 4J.

Comme on le voit au Tableau 4J, les résultats des enquêtes sur la nutrition indiquent que la consommation calorique moyenne des membres de l'échantillon dépasse le niveau minimal conseillé de 18 pour cent, alors que leur consommation protéique moyenne dépasse le niveau minimal conseillé de plus de 175 pour cent. Etant donné les estimations des élasticités de la consommation calorique-protéique au Tableau 4J, il paraît que le membre moyen de notre échantillon puisse acquérir le niveau minimal conseillé de calories-protéine même si les prix du maïs, des haricots et des pommes de terre irlandaises augmentent de 18-19 pour cent (le pourcentage d'augmentation des prix varie entre 18 et 19 pour cent selon l'équation de consommation alimentaire employée pour arriver à la solution). Le Tableau 4K indique qu'il faudrait une augmentation de prix bien plus importante pour que le membre moyen de l'échantillon cesse d'acquérir le niveau minimal conseillé de protéine.

Il est nécessaire de souligner le fait que les estimations données ci-dessus représentent des réactions partielles à court-terme par rapport aux changements des prix des produits alimentaires. On n'a tenu compte ni des élasticités à long terme

TABLEAU 4J

VALEURS ESTIMEES DES PARAMETRES EMPLOYES
POUR ETABLIR LE TABLEAU 4K

A. Estimations des Elasticités de la Consommation de
Calories - Protéine par rapport aux Prix

<u>η_{Cal}</u>	<u>η_{Prot}</u>
-0,773	-0,843

B. Acquisition moyenne individuelle des besoins minimaux quotidiens
en calories - protéine par les membres de l'échantillon.

<u>Calories</u>	<u>Protéine</u>
1,18	2,78

TABLEAU 4K

DIMINUTIONS ESTIMEES DE L'ACQUISITION MOYENNE INDIVIDUELLE
DES BESOINS MINIMAUX QUOTIDIENS EN CALORIES-PROTEINE PAR
LES MEMBRES DE L'ECHANTILLON, ETANT DONNE DE DIVERSES
AUGMENTATIONS HYPOTHETIQUES DES PRIX DE PRODUITS
ALIMENTAIRES COMMERCIALISES

Pourcentage de l'augmentation des prix du maïs, des haricots et des pommes de terre irlandaises	Pourcentage de diminution de consommation résultant de l'augmentation des prix ^a				Pourcentage de diminution de l'acquisition des besoins minimaux quotidiens résultant de l'augmentation des prix ^b			
	Equation (5)		Equation (5a)		Equation (5)		Equation (5a)	
	Cal.	Prot.	Cal.	Prot.	Cal.	Prot.	Cal.	Prot.
10	7,7	8,4	8,4	9,2	9,9	25,5	9,1	23,4
15	11,6	12,6	12,6	13,8	14,9	38,3	13,7	35,2
16	12,4	13,5	13,5	14,7	15,9	40,8	14,6	37,5
17	13,1	14,3	14,3	15,6	16,9	43,3	15,5	39,8
18	13,9	15,2	15,2	16,5	17,9	46,0	16,5	42,3
19	14,7	16,0	16,0	17,5	18,9	48,6	17,4	44,6
20	15,5	16,9	16,8	18,4	19,9	51,1	18,3	46,9

NOTES: (a)Egale le pourcentage d'augmentation des prix multiplié par la moyenne des besoins minimaux quotidiens présentés au Tableau 4J.

(b)Egale le pourcentage de diminution en consommation multiplié par la moyenne des besoins minimaux quotidiens présentés au Tableau 4J.

de la consommation ou de la production par rapport aux augmentations de prix, ni de l'augmentation des achats alimentaires résultant de l'augmentation du revenu qui accompagne l'accroissement de la commercialisation. En plus, tandis que le membre moyen de l'échantillon peut accepter que les prix des produits alimentaires augmentent de 18 pour cent, comme le Tableau 4L l'indique, un pourcentage important des ménages de l'échantillon ne témoigne pas du niveau calorique minimal conseillé même si on ne présuppose aucune augmentation des prix. Etant donné une augmentation de 18 pour cent, on peut s'attendre à ce que plus de la moitié de l'échantillon ne témoigne pas du niveau nutritif minimal conseillé.

Bien que les contraintes aux données n'aient pas permis le calcul de l'élasticité à long-terme de la consommation, il est presque certain que, étant donné les élasticités à court-terme présentées ici, la réaction à long-terme accuserait une diminution similaire de la consommation comme résultat de l'augmentation des prix des produits alimentaires aux marchés.

En ce qui concerne l'élasticité à long-terme de la production, le fait que 80 pour cent des cultivateurs enquêtés ont répondu qu'ils pourraient obtenir des terrains agricoles supplémentaires s'ils en avaient besoin suggère la possibilité d'intensifier la production agricole pour des occasions commerciales plus favorables.

Enfin, il est presque certain que l'augmentation du revenu produirait une augmentation des achats alimentaires, ce qui présuppose l'amélioration de l'état nutritif de la famille.

TABLEAU 4L

DISTRIBUTION DE L'ACQUISITION DES BESOINS MINIMAUX QUOTIDIENS
EN CALORIES - PROTEINE, ETANT DONNE DE DIVERSES AUGMENTATIONS HYPOTHETIQUES
DES PRIX DE PRODUITS ALIMENTAIRES COMMERCIALISES

Pourcentage de familles qui obtiennent un pourcentage donné des besoins minimaux quotidiens en calories - protéine ^a									
Pourcentage de l'augmentation des prix	Besoins minimaux quotidiens en calories						Besoins minimaux quotidiens en protéine		
	0	10	15	18	19	20	0	20	
100	34,9	44,4	50,8	52,4	54,0	60,3	1,6	15,9	
90	25,4	31,7	36,5	42,9	42,9	47,6	0,0	12,7	
80	12,7	22,2	25,4	33,3	33,3	34,9	0,0	9,5	
70	4,8	7,9	14,3	17,5	19,0	19,0	0,0	4,8	
60	1,6	3,2	4,8	6,3	7,9	7,9	0,0	4,8	
50	0,0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	0,0	0,0	

NOTE: (a) Egale les résultats de l'enquête sur l'acquisition des besoins minimaux quotidiens multipliés par les estimations (Tableau 6.13.) du pourcentage la diminution de l'acquisition des besoins minimaux quotidiens.

Etant donné le manque de renseignements supplémentaires, il ne nous était pas possible d'estimer l'importance de ces divers facteurs dont les valeurs restent indéterminées. Par suite, on n'a pas pu prédire l'impact net à long-terme de l'augmentation des prix des produits alimentaires sur la nutrition. Il vaudrait donc la peine de réaliser une étude plus approfondie en ce qui concerne surtout les contraintes potentielles à l'intensification de la production avant de lancer un programme gouvernemental qui s'oriente vers l'accroissement de la demande des cultures vivrières provenant des montagnes du Cameroun.

Résumé

On a recueilli des données dans huit villages de la Province du Nord-Ouest du Cameroun pour estimer l'impact nutritif des politiques qui entraîneraient un accroissement de la demande des produits alimentaires dans la région. On a spéculé sur des changements probables de l'état nutritif des cultivateurs en se basant sur leur tendance à plus vendre et à moins consommer quand les prix augmentent aussi bien que sur des évaluations de leur état nutritif actuel.

On a calculé les élasticités de la consommation alimentaire par rapport aux prix de trois aliments (c.a.d., maïs, haricots, et pommes de terre irlandaises) dont les contributions à la nutrition familiale et au revenu agricole étaient les plus

importantes. Les estimations de l'élasticité de la consommation de ces trois produits pris dans l'ensemble variaient entre -1,12 et -1,22 selon la spécification précise de l'équation de la consommation alimentaire.

La transformation de l'estimation de l'élasticité de la consommation alimentaire en élasticités de la consommation calorique-protéique par rapport aux prix nous a permis de spéculer sur les changements à court-terme dans l'acquisition individuelle du niveau minimal conseillé de calories-protéine. Les résultats de l'enquête ont indiqué que le membre moyen de l'échantillon pourrait accepter que les prix des aliments commercialisés augmentent de 18 pour cent sans manquer d'obtenir les besoins nutritifs minimaux.

Les résultats des enquêtes sur la nutrition indiquent pourtant qu'un pourcentage important des familles dans l'échantillon n'obtiennent pas leurs besoins minimaux quotidiens en calories même quand on ne présuppose aucune augmentation de prix. En plus, comme résultat d'une augmentation de prix de 18 pour cent, on estime que plus que la moitié des ménages n'obtiendraient pas 100 pour cent de leurs besoins minimaux quotidiens en calories.

Des contraintes aux données ont empêché le calcul de divers facteurs qui auraient permis l'estimation de l'impact net à long terme de l'augmentation des prix sur l'alimentation. Il est pourtant presque certain que l'élasticité à long-terme de la consommation accuserait une diminution de la consommation

alimentaire pareille à celle qu'on a estimé pour l'élasticité à court-terme. En plus, il est fort probable que les membres de l'échantillon feront plus d'achats alimentaires comme résultat d'une augmentation de revenu provenant de l'intensification des activités commerciales.

Il se peut que le facteur indéterminé le plus critique soit l'élasticité à long-terme de la production des cultivateurs par rapport aux augmentations des prix. A cet égard, bien qu'on n'ait pas pu recenser les terrains agricoles non-exploités dans la région enquêtée, les cultivateurs tombaient uniformément d'accord sur le fait que la disponibilité des terres n'imposerait aucune contrainte à l'intensification de la production en cultures vivrières. Il est pourtant possible que d'autres contraintes, surtout la contrainte à la disponibilité de main d'oeuvre, freinent l'accroissement de la production agricole malgré la disponibilité des terrains supplémentaires.

En conclusion, bien qu'on estime que l'état nutritif des familles dans l'échantillon est assez favorable, surtout en ce qui concerne la consommation protéique, un accroissement de la demande des produits alimentaires entraînerait dans doute une diminution importante de la consommation alimentaire familiale, d'où résulterait une détérioration de l'état nutritif des cultivateurs. Il est donc primordial que l'on analyse les facteurs qui influencent l'impact à long-terme des augmentations des prix sur la nutrition avant de lancer des politiques gouvernementales qui aboutiraient probablement à l'accroissement de la demande des produits alimentaires cultivés dans les montagnes du Cameroun.

LES EFFETS DES POLITIQUES AGRICOLES SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE
PARTIE II: MÉTHODOLOGIES D'ANALYSE ET MODALITÉS D'ENQUÊTE

CHAPÎTRE 5

CALCUL DES ÉLASTICITÉS DE LA CONSOMMATION CALORIQUE
DES PAYSANS PAR RAPPORT AUX FLUCTUATIONS DES PRIX

par
Edgar J. Ariza-Niño

Centre de Recherches en Développement Économique
Université du Michigan
1982

CALCUL DES ÉLASTICITÉS DE LA CONSOMMATION CALORIQUE DES PAYSANS
PAR RAPPORT AUX FLUCTUATIONS DES PRIX

On peut facilement déterminer l'impact des fluctuations des prix des produits agricoles et des aliments sur la consommation calorique d'une communauté agricole selon les informations suivantes:

c_i = la portion de calories contribuées au régime alimentaire par produit ou aliment i .

R_i = la portion du revenu agricole fourni par produit i .

E_{ij}^c = l'élasticité de la consommation en produit ou aliment i par rapport au prix du produit j .

E_{iy}^c = l'élasticité de la consommation en produit ou aliment i par rapport au revenu.

S_{ij}^s = l'élasticité des ventes du produit i par rapport au prix du produit j .

Etant donné un changement du prix d'un produit ou de plusieurs produits alimentaires ou agricoles, la série de calculs présentée ci-dessous fournira une estimation de l'élasticité de la consommation calorique:

$$s_i = \sum_j E_{ij} P_j \quad [1]$$

où s_i = les changements relatifs espérés des ventes du produit i ;

P_j = changement relatif du prix du produit j ;

$$y = \sum_i r_i (P_i + s_i) \quad [2]$$

où y = le changement relatif du revenu agricole résultant des changements des prix des produits;

$$q_i = \sum_j^c E_{ij} P_j + E_{iY} y \quad [3]$$

où q_i = les élasticités relatives de la consommation en aliment i par rapport aux changements du revenu et des prix des produits agricoles ou alimentaires;

$$k = \sum_i c_i q_i \quad [4]$$

où k = l'élasticité relative de la consommation calorique.

L'analyse raisonnée de cette série de calculs consiste en quatre postulats indépendants, dont chacun sera présenté ci-dessous. On emploie le Postulat I pour dériver l'équation [4], le Postulat II pour dériver l'équation [3], le Postulat III pour dériver l'équation [2], et le Postulat IV pour dériver l'équation [1].

Postulat I

Supposons que c_i représente la contribution relative du produit ou aliment i à la consommation totale en calories, et

que q_i représente l'élasticité relative de la consommation en aliment i par rapport aux fluctuations des prix. L'équation suivante,

$$k = \sum_i c_i q_i \quad i = 1, \dots, I$$
$$0 \leq c_i \leq 1$$
$$-\infty \leq q_i \leq \infty$$

correspond aux changements relatifs de la consommation calorique par rapport aux changements de la consommation alimentaire.

Preuve

La consommation totale en calories est la somme des contributions caloriques individuelles de chaque ingrédient alimentaire.

$$k = \sum_i \delta_i Q_i$$

où:

k = la consommation totale en calories;

Q_i = la consommation en aliment i ;

δ_i = la teneur en calories d'une unité d'aliment i .

On peut exprimer la différentielle dK selon la formule suivante:

$$dK = \sum_i \delta_i dQ_i$$

En divisant les deux membres de l'équation par K, on peut déterminer le changement relatif de K:

$$\frac{dK}{K} = \sum \frac{1}{K} \delta_i dQ_i$$

En multipliant et en divisant les éléments du membre à la droite du signe d'égalité par Q_i , on obtient l'équation suivante:

$$\frac{dK}{K} = \sum \frac{\delta_i Q_i}{K} \cdot \frac{dQ_i}{Q_i}$$

Si on suppose que les lettres minuscules représentent un changement relatif ou proportionnel,

$$k = \frac{dK}{K} q_i = \frac{dQ_i}{Q_i}$$

on peut transformer l'équation présentée ci-dessus en l'équation suivante:

$$k = \sum \frac{\delta_i Q_i}{K} q_i$$

notons pourtant que $\delta_i Q_i$ représente tout simplement la contribution de Q_i à la consommation totale en calories, K. Ceci s'exprime d'une façon plus concise par l'équation suivante:

$$c_i = \frac{\delta_i Q_i}{K}$$

On raccourcit donc l'équation de sorte qu'elle soit représentée de la façon suivante:

$$k = \sum_i c_i q_i$$

L'équation représentée ci-dessus est celle que l'on visait à dériver.

Postulat II

Supposons que p_i représente le changement relatif du prix du produit ou aliment i ;

y = le changement relatif du revenu individuel;

E_{iy} = élasticité de la consommation en produit i par rapport au revenu.

E_{ij} = l'élasticité de la consommation en produit i par rapport au prix du produit j .

Donc,

$$q_i = E_{iy} \cdot y + \sum_j E_{ij} P_j \quad \begin{matrix} i = 1, \dots, n \\ i = 1, \dots, n \end{matrix}$$

est l'équation qui représente le changement relatif de la consommation en produit i par rapport aux changements du revenu et des prix.

Preuve

On peut représenter la consommation en aliment i en tant que fonction du revenu, du prix de l'aliment i , et des prix des autres produits (j).

$$Q_i = q_i(Y, P_1, P_2, \dots, P_j, \dots, P_n)$$

où Q_i = la consommation en aliment i , et la variable dépendante;

Y = revenu individuel;

P_j = prix de l'aliment j .

En effectuant une différentiation totale, on obtient l'équation suivante:

$$dQ_i = \frac{\delta Q_i}{\delta Y} \cdot dY + \sum_j \frac{\delta Q_i}{\delta P_j} \cdot dP_j$$

où:

dQ_i = la différentielle de Q_i ;

dY = la différentielle de Y ;

dP_j = la différentielle de P_j ;

et où le symbole δ indique une dérivée partielle.

Pour déterminer le changement relatif de la consommation en aliment i , on divise les deux membres de l'équation par Q_i :

$$\frac{dQ_i}{Q_i} = \frac{1}{Q_i} \cdot \frac{\delta Q_i}{\delta Y} \cdot dY + \sum_j \frac{1}{Q_i} \cdot \frac{\delta Q_i}{\delta P_j} \cdot dP_j$$

La multiplication et la division de chaque terme de la sommation par P_j ne change point l'équation:

$$\frac{dQ_i}{Q_i} = \frac{1}{Q_i} \cdot \frac{\delta Q_i}{\delta Y} \cdot dY + \sum_j \frac{P_j}{Q_i} \cdot \frac{\delta Q_i}{\delta P_j} \cdot \frac{dP_j}{P_j}$$

On peut ensuite multiplier et diviser le premier terme à la droite du signe d'égalité par Y :

$$\frac{dQ_i}{Q_i} = \frac{Y}{Q_i} \cdot \frac{\delta Q_i}{\delta Y} \cdot \frac{dY}{Y} + \sum_j \frac{P_j}{Q_i} \cdot \frac{\delta Q_i}{\delta P_j} \cdot \frac{dP_j}{P_j}$$

Nous devons nous rappeler que les élasticités de la demande par rapport au revenu et aux prix se définissent ainsi:

$$E_{iy}^c = \frac{\delta Q_i}{\delta Y} \cdot \frac{Y}{Q_i}$$

et

$$E_{ij}^c = \frac{\delta Q_i}{\delta P_j} \cdot \frac{P_j}{Q_i}$$

On peut substituer ces deux définitions des élasticités:

$$\frac{dQ_i}{Q_i} = E_{iy}^c \cdot \frac{dY}{Y} + \sum_j E_{ij}^c \frac{dP_j}{P_j}$$

En employant des lettres minuscules pour indiquer des changements relatifs,

$$q_i = \frac{dQ_i}{Q_i}, \quad y = \frac{dY}{Y} \quad \text{et} \quad p_j = \frac{dP_j}{P_j}$$

on simplifie l'équation lorsqu'elle soit écrite de la manière suivante:

$$q_i = E_{iy}^c y + \sum_j E_{ij}^c p_j$$

Le résultat de ces calculs est l'équation qu'on devait dériver selon le Postulat II.

Postulat III

Supposons que p_i représente le changement relatif du prix du produit ou aliment i , et que E_{ij} représente l'élasticité des ventes du produit i par rapport au prix du produit j . Donc, l'équation

$$s_i = \sum_j^s E_{ij} p_j$$

représente le changement relatif de la quantité de produit i qu'on vend au marché.

Preuve

On peut considérer la quantité de produit i vendu en tant que fonction des divers prix payés par le cultivateur qui achète des produits agricoles et alimentaires.

$$S_i = S_i(P_1, P_2, \dots, P_n)$$

ou S_i = ventes de produit i et indication fonctionnelle;

$$P_i = \text{prix du produit } i$$

La différentielle totale de S_i se représente par l'équation suivante:

$$dS_i = \sum_j \frac{\delta S_i}{\delta P_j} \cdot dP_j$$

où:

dS_i = la différentielle de S_i ;

dP_j = la différentielle de P_j ;

et où le symbole δ indique la prise de dérivée partielle.

On peut déterminer les changements relatifs de S_i en divisant les deux membres de l'équation par S_i .

$$\frac{dS_i}{S_i} = \sum_j \frac{1}{S_i} \cdot \frac{\delta S_i}{\delta P_j} \cdot dP_j$$

En multipliant et divisant chaque terme de la sommation par P_j , nous obtenons l'expression suivante:

$$\frac{dS_i}{S_i} = \sum_j \frac{P_j}{S_i} \cdot \frac{\delta S_i}{\delta P_j} \cdot \frac{dP_j}{P_j}$$

Il vaut la peine de nous rappeler que l'élasticité des ventes du produit i par rapport au prix du produit j se définit ainsi:

$$E_{ij}^s = \frac{\sigma S_i}{\sigma P_j} \cdot \frac{P_j}{S_i}$$

En substituant la valeur de E_{ij}^s dans l'équation, nous obtenons l'expression suivante:

$$\frac{dS_i}{S_i} = \sum_j E_{ij}^s \cdot \frac{dP_j}{P_j}$$

En employant les lettres minuscules pour indiquer les changements relatifs, nous dérivons les expressions suivantes:

$$s_i = \frac{dS_i}{S_i} \text{ et } p_j = \frac{dP_j}{P_j}$$

Nous pouvons ensuite transformer ces expressions en l'équation que nous voulons démontrer:

$$s_i = \sum_j E_{ij}^s p_j$$

Postulat IV

Supposons que p_i représente le changement relatif du prix du produit i , que s_i représente le changement relatif des ventes du produit i par rapport aux fluctuations des prix, et que r_i représente la portion du revenu agricole provenant des ventes du produit i . L'équation suivante représente donc le changement relatif du revenu par rapport aux fluctuations des prix:

$$y = \sum_i r_i (p_i + s_i)$$

Preuve

On peut définir le revenu agricole comme le montant total du revenu provenant des ventes des produits agricoles à leurs prix respectifs.

$$Y = \sum_i S_i P_i$$

Y = revenu agricole;

S_i = ventes du produit i;

P_i = prix du produit i;

En prenant la différentielle totale, nous avons l'équation suivante:

$$dY = \sum_i \frac{\delta Y}{\delta S_i} \cdot dS_i + \sum_i \frac{\delta Y}{\delta P_i} dP_i$$

où:

dY = la différentielle de Y;

dS_i = la différentielle de S_i;

dP_i = la différentielle de P_i;

et le symbole δ indique la prise de dérivée partielle.

Il est évident que:

$$\frac{\delta Y}{\delta S_i} = P_i \text{ et } \frac{\delta Y}{\delta P_i} = S_i$$

Ensuite:

$$dY = \sum_i P_i dS_i + \sum_i S_i dP_i$$

On peut déterminer le changement relatif du revenu en divisant les deux membres de l'équation par Y:

$$\frac{dY}{Y} = \sum_i \frac{P_i}{Y} \cdot dS_i + \sum_i \frac{S_i}{Y} \cdot dP_i$$

Si on multiplie et divise chaque terme de la première sommation par S_i , et si on multiplie et divise chaque terme de la deuxième sommation par P_i , l'équation ne change pas:

$$\frac{dY}{Y} = \sum_i \frac{P_i S_i}{Y} \frac{dS_i}{S_i} + \sum_i \frac{S_i P_i}{Y} \frac{dP_i}{P_i}$$

Si on emploie les lettres minuscules pour indiquer les changements relatifs de Y , S_i , et P_i ,

$$y = \frac{dY}{Y}; \quad s_i = \frac{dS_i}{S_i} \quad \text{et} \quad p_i = \frac{dP_i}{P_i}$$

Nous dérivons l'équation suivante:

$$y = \sum_i \frac{P_i S_i}{Y} s_i + \sum_i \frac{S_i P_i}{Y} p_i$$

$P_i S_i / Y$ est la portion du revenu fourni par produit i . Supposons que r_i représente ce rapport:

$$r_i = \frac{S_i P_i}{Y}$$

Ensuite, on dérive les équations suivantes:

$$y = \sum_i r_i s_i + \sum_i r_i p_i$$

ou:

$$y = \sum_i r_i (p_i + s_i)$$

ce qui démontre le postulat.

LES EFFETS DES POLITIQUES AGRICOLES SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE
PARTIE II: MÉTHODOLOGIES D'ANALYSE ET MODALITÉS D'ENQUÊTE

CHAPÎTRE 6

CALCUL DE L'ÉLASTICITÉ DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE
DES PAYSANS PAR RAPPORT AUX PRIX

par
Edgar J. Ariza-Niño

Centre de Recherches en Développement Économique
Université du Michigan
1982

PREVIOUS PAGE BLANK

CHAPÎTRE 6

CALCUL DE L'ELASTICITE DE LA CONSOMMATION ENERGETIQUE DES PAYSANS PAR RAPPORT AUX PRIX

Il est possible d'estimer l'élasticité de la consommation calorique des paysans par rapport aux fluctuations du prix d'un certain produit agricole ou alimentaire en employant la formule suivante:

$$E_{EPk} = \sum_i c_i \left\{ E_{ik}^c + E_{iy}^c [r_i + \sum_j r_j^s E_{jk}^s] \right\} \quad [1]$$

où:

E_{EPk}^E = élasticité de la consommation calorique (énergie) par rapport au prix de produit k;

c_i = contribution relative du produit i à la consommation calorique totale;

E_{ik}^c = élasticité de la consommation en produit i par rapport au prix du produit k;

E_{iy}^c = élasticité de la consommation en produit i par rapport au revenu;

r_k = contribution relative du produit k au revenu agricole

PREVIOUS PAGE BLANK

r_j = contribution relative du produit j au revenu agricole

E_{jk} = élasticités des ventes de produit j par rapport aux prix des produits k et i ; $j = 1, \dots, n$.

Une méthode alternative par laquelle on peut déterminer l'élasticité de la consommation calorique consiste en trois étapes et produit le même résultat:

$$E_{Pk}^Y = r_k + \sum_j r_j E_{jk}^S \quad j = 1, \dots, n \quad [2a]$$

$$E_{Pk}^{Q_i} = E_{ik}^c + E_{iY}^c E_{Pk}^Y \quad i = 1, \dots, n \quad [2b]$$

$$E_{Pk}^E = \sum_i c_i E_{Pk}^{Q_i} \quad [2c]$$

où nous ajoutons aux conditions mentionnées ci-dessus les suivantes:

E_{Pk}^Y = élasticité du revenu agricole par rapport au prix du produit k ;

$E_{Pk}^{Q_i}$ = élasticité combinée de la consommation en produit i par rapport au prix du produit k , y compris l'impact des changements de revenu résultant des changements du prix du produit k . (c.a.d., l'élasticité non-atténuée du prix du produit i par rapport à celui du produit k).

Dérivation de la Fonction

On peut dériver les équations 1-2c en tant que fonctions spéciales des équations que l'on a produites en Partie II, Chapitre 5.

Au cours de ce dernier travail, l'impact combiné des fluctuations des prix de plusieurs produits fut défini par la formule suivante:

$$e = \sum_i c_i q_i \quad [3]$$

où:

e = le changement relatif de la consommation calorique (énergie) résultant des fluctuations des prix des produits agricoles et alimentaires;

c_i = portion de calories fournies au régime alimentaire par le produit i

q_i = changement relatif de la consommation en produit i résultant des fluctuations des prix des produits agricoles et alimentaires.

On peut définir l'élasticité de la consommation calorique par rapport à un changement du prix d'un produit k par l'équation suivante:

$$\frac{E}{EPk} = \frac{e}{Pk} \quad [4]$$

où p_k représente le changement relatif du prix du produit k . On a déterminé la valeur de e en supposant que toutes les valeurs de p_i égalent zéro, à la seule exception de la valeur de p_k , le prix du produit concerné.

Nous devons donc suivre le procédé de dérivation de la formule e , tout en tenant compte de la condition suivante:

$$P_i = \begin{cases} 0 & i \neq k \\ P_i & i = k \end{cases}$$

Les stades du procédé suivi pour dériver e furent définis par les équations suivantes:

$$s_i = \sum_j^S E_{ij} P_j \quad [5a]$$

$$y = \sum_i r_i (P_i + s_i) \quad [5b]$$

$$q_i = E_i^C Y + \sum_j^C E_{ij} P_j \quad i, j=1, \dots, n \quad [5c]$$

$$e = \sum_i c_i q_i \quad [5d]$$

où:

s_i = le changement relatif espéré des ventes du produit i ;

y = le changement relatif du revenu agricole;

q_i = le changement relatif de la consommation en aliment i .

Par exemple, si toutes les valeurs de p_j égalent zéro, sauf p_k , notre équation [5a] est simplifiée pour que nous ayons l'expression suivante:

$$s_i = \sum^s E_{ik} \cdot P_k \quad i = 1, \dots, n \quad [6a]$$

Quand on substitue cette expression dans l'équation 5b, nous obtenons les expressions qui suivent:

$$y = \sum_i r_i P_i + \sum_i r_i s_i \quad [6b]$$

$$y = \sum_i r_i P_i + \sum_i r_i \sum^s E_{ik} P_k$$

$$y = r_k P_k + P_k \sum_i r_i \sum^s E_{ik}$$

$$y = P_k [r_k + \sum_i r_i \sum^s E_{ik}]$$

On peut donc définir l'élasticité du revenu agricole par rapport au prix du produit k par:

$$\frac{Y}{EP_k} = \frac{y}{P_k} = r_k + \sum_i r_i \sum^s E_{ik} \quad [7]$$

qui correspond à l'équation [2a].

En remplaçant la valeur de y [6b] dans l'équation [5c], nous dérivons une nouvelle équation qui définit la valeur de q_i :

$$q_i = \sum^c E_{iY} P_k [r_k + \sum_j r_j \sum^s E_{jk}] + \sum_j \sum^c E_{ij} P_j \quad [8]$$

$$q_i = \sum^c E_{iY} P_k [r_k + \sum_j r_j \sum^s E_{jk}] + \sum^c E_{ik} P_k$$

$$q_i = P_k \left\{ \sum^c E_{ik} + \sum^c E_{iY} [r_k + \sum_j r_j \sum^s E_{jk}] \right\}$$

Si nous supposons que $E_{Pk}^{Q_i}$ représente l'élasticité de la consommation en produit i par rapport au prix du produit k, nous obtenons l'expression:

$$E_{Pk}^{Q_i} = \frac{q_i}{P_k} = E_{ik}^c + E_{iY}^c [r_k + \sum_j r_j E_{jk}^s] \quad [9]$$

qui correspond à l'équation [2b], l'une des trois équations par lesquelles on déterminé l'élasticité de la consommation calorique.

Enfin, si nous prenons la valeur de q_i de l'équation [8], la substituant dans l'équation [5d] pour déterminer le changement relatif de la consommation calorique e, nous avons les équations suivantes:

$$\begin{aligned} e &= \sum_i c_i q_i & [10] \\ e &= \sum_i c_i P_k \left\{ E_{ik}^c + E_{iY}^c [r_k + \sum_j r_j E_{jk}^s] \right\} \\ e &= P_k \sum_i c_i \left\{ E_{ik}^c + E_{iY}^c [r_k + \sum_j r_j E_{jk}^s] \right\} \end{aligned}$$

Nous employons ces expressions pour déterminer la valeur de e dans le cas où seul le prix du produit k changerait alors que tous les autres prix resteraient constants. L'élasticité de la consommation calorique par rapport au changement du prix du produit k fut ainsi définie dans l'équation [4]:

$$\begin{aligned} \frac{E}{EPk} &= \frac{e}{P_k} & [11] \\ \frac{E}{EPk} &= \sum_i c_i \left\{ E_{ik}^c + E_{iY}^c [r_k + \sum_j r_j E_{jk}^s] \right\} \end{aligned}$$

L'expression représentée ci-dessus correspond exactement à l'équation [1], la première formule que l'on a proposée pour effectuer le calcul de cette élasticité. Nous pouvons simplifier davantage cette expression en recourant à l'équation [9]:

$$E_{EPk} = \sum_i c_i E_{P_k}^{Q_i} \quad [12]$$

Cette équation correspond à l'équation [2c] de notre procédé de calcul qui comprend trois stades.

CONCLUSION

Dans ce chapitre, on a proposé une méthode par laquelle on peut estimer l'impact potentiel du changement du prix d'un certain produit agricole ou alimentaire sur la consommation calorique d'une famille agricole. On a également présenté la dérivation mathématique des formules qui comprennent cette méthode de calcul. Ce procédé est facile à suivre et nécessite une quantité minimale de données. Ces informations comprennent les contributions relatives de chaque produit à la consommation calorique et au revenu agricole; elles comprennent aussi les élasticités du revenu, du prix, de la consommation et des ventes de chaque produit par rapport au prix du produit concerné.

LES EFFETS DES POLITIQUES AGRICOLES SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE
PARTIE II: MÉTHODOLOGIES D'ANALYSE ET MODALITÉS D'ENQUÊTE

SECTION DEUX
MODALITÉS D'ENQUÊTE

LES EFFETS DES POLITIQUES AGRICOLES SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE
PARTIE II: MÉTHODOLOGIES D'ANALYSE ET MODALITÉS D'ENQUÊTE

CHAPÎTRE 7

MODALITÉS D'ENQUÊTE ET PROCÉDÉS
DE RECUEIL DE DONNÉES: CAMEROUN

par

Edgar J. Ariza-Niño
Miriam Goheen-Fjellman
Lisa Matt

Centre de Recherches en Développement Économique
Université du Michigan
1982

PREVIOUS PAGE BLANK

MATIÈRES

	<u>Page</u>
Questions Principales	545
Choisissant la Région d'Enquête.	545
Les Villages de l'Échantillon.	550
Les Ménages de l'Échantillon	551
Les Chercheurs et les Enquêteurs	556
Les Cahiers d'Enquête.	556
Recueil des Données.	558
Analyse Informatique des Données	560
L'Enquête sur la Consommation Alimentaire	562
Choix de la Période d'Enquête.	562
Choix et Formation des Enquêteurs.	563
Appareils et Instruments	563
Mode d'Emploi des Cahiers d'Enquête.	565
L'Échantillonnage.	566
Procédés d'Estimation de la Consommation Alimentaire	
Individuelle	568
Procédé d'Estimation de la Consommation Nutritive par	
Équivalent d'Homme Adulte.	569
Biais d'Échantillonnage	570

PREVIOUS PAGE BLANK

CHAPITRE 7

MODALITÉS D'ENQUÊTE ET PROCÉDÉS DE RECUEIL DE DONNÉES: CAMEROUN

Questions Principales

L'objectif de ce chapitre est d'examiner certains facteurs - clé concernant la réalisation de l'enquête sur la consommation alimentaire et la production agricole au Cameroun. Le Chapitre 4 (Partie II) présente la méthode par laquelle on a effectué l'analyse statistique des données pour prédire les impacts des fluctuations des prix sur la consommation alimentaire des habitants des montagnes dans la Province du Nord-Ouest. Une section de ce chapitre présente en détail l'enquête sur la consommation alimentaire et la méthode d'évaluation de la suffisance nutritive du régime alimentaire. La première partie de ce chapitre porte sur des questions plus générales qui nous permettent de décrire la région d'enquête et les membres de l'échantillon.

Choisissant la Région d'Enquête

Au début de cette étude de cas, l'USAID a choisi comme région d'enquête les montagnes de la Province du Nord-Ouest. La chaîne montagneuse du Cameroun de l'ouest qui traverse la Province offre une si grande variété de zones écologiques, (dont chacune est caractérisée par son propre climat particulier, la densité de sa population, et son niveau d'accessibilité), qu'il était impossible de réaliser une étude générale de la Province.

La région enquêtée doit être assez homogène pour que l'on puisse examiner l'ensemble des données sur la production agricole, par exemple, et en tirer des conclusions pertinentes. La culture qu'on pratique dans les terrains bas diffère nettement de celle qu'on pratique dans les montagnes. La différence principale se reflète dans les types de cultures qui peuvent survivre à différentes altitudes. Par exemple, on ne peut cultiver ni café arabica ni pommes de terre dans les terrains bas, tandis qu'on ne peut pas cultiver de riz dans les montagnes. On a choisi arbitrairement une altitude de 1200 mètres au-dessus du niveau de la mer; l'enquête ne concerne que des villages situés à cette altitude. Il y a un lien étroit entre la consommation alimentaire et la production agricole, et ces deux phénomènes varient selon l'altitude de la région concernée. Le maïs est l'aliment de base des habitants des régions montagneuses, alors que le taro et les ignames prédominent dans les terrains bas. L'analyse des données sur la consommation alimentaire est plus valable lorsqu'elle concerne des régions dont les habitants consomment plus ou moins les mêmes ingrédients alimentaires. Si on calculait des moyennes en se basant sur l'ensemble des données recueillies dans des zones de maïs et dans des zones de taro, ces moyennes ne seraient représentatives ni d'une zone ni de l'autre.

Les cultivateurs de la région montagneuse produisent la portion majeure des quatre produits principaux qu'on exporte vers l'extérieur de la Province du Nord-Ouest: ces produits exportés comprennent le café arabica, les haricots, le maïs et les pommes de terre irlandaises. Selon le Tableau 7A, on

TABLEAU 7A.

VALEUR DES EXPORTATIONS AGRICOLES VERS L'EXTERIEUR
DE LA PROVINCE DU NORD-OUEST, 1979/80

Culture	Millions de Francs CFA	Pourcentage du Total
1. Café Arabica	2.942	63
2. Haricots	676	14
3. Maïs	338	7
4. Pommes de terre	322	7
5. Arachides	215	5
Autres		4
Total	4.669	100

SOURCE: Scott, W. et Mahaffey (Goheen-Fjellman), M. Commercialisation Agricole dans la Province du Nord-Ouest, Sommaire Exécutif, Rapport de l'USAID. Yaoundé, 1980, Tableau 16.

attribue à ces quatre produits 96 pour cent de la valeur monétaire des exportations agricoles vers l'extérieur de la Province. Quant aux autres cultures, la production en denrées potagères (choux, haricots verts, tomates, etc.) destinées au marché de Douala fut intensifiée lors des années récentes dans une région montagneuse située près de Santa - au sud de Bamenda - qui longe la route goudronnée menant vers Douala.

Les filières commerciales sont aussi plus développées parmi les paysans des montagnes que parmi les paysans des terrains bas. Ce phénomène résulte surtout de l'importance du café arabica. Enfin, la majorité des habitants de la Province, attirés par le climat frais et l'écologie salubre, sont concentrés dans les villages des montagnes. La région enquêtée est l'une des régions les plus peuplées du Cameroun, malgré l'existence de programmes gouvernementaux qui visent à encourager l'installation des paysans dans certaines régions des terrains bas où ils disposeraient des terres arables non-exploitées.

En outre, l'enquête se limitait aux régions montagneuses de l'est de la Province, des régions qui sont desservies par l'embranchement oriental de la ceinture routière et qui comprennent la plupart de la Division de Bui et le sud de la Division de Donga-Mantung. L'échantillon comprend aussi un village situé près de Bamenda dans la Division de Mezam, ce qui nous a permis d'observer l'influence de la proximité d'un marché principal, des occasions commerciales favorables aussi bien qu'une abondance de sources alternatives de revenu non-agricole. La majorité de la population enquêtée sont des paysans qui

habitent des villages dans les montagnes de l'est de la Province du Nord-Ouest; l'échantillon exclut les cultivateurs qui habitent des villes plus peuplées telles que Kumbo, Ndu et Bamenda.

La Mission de l'USAID à Yaoundé nous a demandé d'observer deux villages supplémentaires dans la Division de Momo, qui se situe en dehors de la région concernée dans cette étude de cas. Des représentants de l'USAID ont désigné cette région notamment inaccessible et négligée depuis longtemps comme site potentiel d'un projet de développement. Etant donné le manque d'informations sur le système agricole, l'infrastructure, et les occasions commerciales, on ne peut pas spéculer sur l'avenir des études de cette région. On estime que les questionnaires et les méthodologies d'enquête développés pour cette étude sont suffisamment valides pour recueillir des données de base sur les exploitations agricoles dans la région concernée. Bien que ces deux villages, Widekum et Teze, soient exclus de l'analyse informatique des données dans cette étude de cas, leurs habitants pourraient fournir des renseignements pertinents sur la suffisance nutritive du régime alimentaire des habitants de la zone de taro, puisque le taro, plutôt que le maïs, constitue leur aliment de base, et donc l'ingrédient principal de leurs repas pendant toute l'année. Enfin, la portion majeure du revenu monétaire des paysans de Momo provient de la commercialisation de l'huile de palme, l'un des ingrédients principaux du régime alimentaire des habitants des montagnes et des terrains bas de la Province du Nord-Ouest. Les paysans de la Division de Momo produisent environ 40 pour cent de l'huile de palme consommée dans la Province.

Les Villages de l'Échantillon

Comme les prix aux cultivateurs influent à la fois sur la consommation alimentaire et sur la production agricole, le besoin de capturer la plus grande variation de prix possible constituait le critère principal selon lequel on a choisi les villages de l'échantillon. Comme la période d'enquête ne comprenait que 12 semaines et comme les fluctuations des prix agricoles dépendent en général des tendances saisonnières, on a capturé peu de variations des prix pendant cette étude. Pour contre-balancer ce phénomène, nous avons profité du fait que les prix varient selon l'emplacement des marchés. On s'intéressait surtout aux variations de prix résultant de la distance entre le marché concerné et la ceinture routière qui mène vers Bamenda, le point de collecte principal des produits allant vers et provenant de la Province. Les coûts de transport et de commercialisation indiquent que les prix agricoles des produits allant vers Bamenda devraient diminuer au fur et à mesure que la distance entre l'exploitation agricole concernée et Bamenda augmente.

On a donc choisi huit villages situés à des distances variées de Bamenda et d'autres marchés principaux. Bien qu'on ait observé une grande variation parmi les villages de l'échantillon, il existe dans la région enquêtée des villages bien moins accessibles où les prix, le revenu et les dépenses sont probablement inférieurs à ceux qui sont représentatifs de notre échantillon. Quoique la plupart des villages de l'échantillon se situent dans des régions agricoles, il y en a qui commencent à s'orienter vers la commercialisation. Dans de

tels villages, l'avenir de l'accroissement de la production et des activités commerciales semble le plus favorable (voir les Tableaux 7A et 7B). Il existe d'autres régions où la potentialité de la production agricole est favorable, mais on a dû exclure ces régions de l'échantillon car on a réalisé l'enquête pendant la saison des pluies, lorsque les régions concernées étaient inaccessibles.

La Graphique 7A situe les huit villages des montagnes sur une carte de la Province du Nord-Ouest et représente aussi le réseau routier qui relie ces villages à Bamenda et aux autres marchés principaux. Les villages sont, selon l'ordre de l'enquête: Nseh, Oku, Mbiame, Ntumbaw, Kikaikom, Banten, Nkar, et Bambui. Le Tableau 7B donne des estimations des coûts de transport et des distances entre chaque village et Bamenda, et entre chaque village et le marché principal voisin. Le Tableau 7C présente des informations générales sur la démographie des villages de l'échantillon et sur les services communautaires qui sont disponibles.

Les Ménages de l'Échantillon

On ne peut pas tout simplement entrer dans un village africain et s'attendre à ce que les habitants fournissent toute une série d'informations personnelles. Nous devions passer par l'intermédiaire de la hiérarchie autoritaire pour obtenir la permission d'enquêter neuf ménages dans chaque village. Dans les villages qui ont des Fons, des responsables, ou des chefs de carré puissants, nous avons respecté le protocole traditionnel pour sélectionner trois carrés séparés par une certaine

TABLEAU 7B
ACCES AUX TRANSPORTS ET MARCHES POUR LES
VILLAGES ET MARCHES PRINCIPAUX DE L'ECHANTILLON, 1981^a

Ville/Village	Distance à Bamenda (km)	Coût de Transport/sac (FCFA)	Marché Principal le plus proche	Distance au marché principal	Coût de transport/sac (FCFA)	Accès aux transports
Nseh	130	800	Kumbo Ndu	18 12	300 300	Insuffisant Insuffisant
Oku	154	1000	Kumbo	39	500	Moyen
Mbiami	142,5	1000	Kumbo	27,5	500	Insuffisant
Ntumbaw	160	1300	Ndu	17	300	Moyen
Kikaikom	118,5	700	Kumbo	3,5	200	Bon
Banten	132	900	Kumbo	17	400	Insuffisant
Nkar	98,7	500	Jakiri Kumbo	3,7 16,3	100 300	Bon Moyen
Bambui	17	200	Bamenda	17	200	Bon
Villes Principales:						
Kumbo	115	500				Excellent
Ndu	150	700				Excellent
Mamfe	99	1500				Moyen/Insuffisant
Jakiri	95	500				Excellent

SOURCES: Documents du Syndicat de Kumbo; entretiens avec des transporteurs.

NOTE: (a) Les prix de transport donnés ici sont valables pendant la saison sèche; pendant la saison des pluies, on augmente normalement les prix d'au moins 33 pour cent. Le pourcentage d'augmentation de prix de transport dépend de l'état des routes.

GRAPHIQUE 7A

Province du Nord-Ouest du Cameroun
Emplacement des villages de l'échantillon

- Villages de l'échantillon (région montagneuse)
- = Route goudronnée
- Route passable pendant toutes les saisons
- Bifurcation

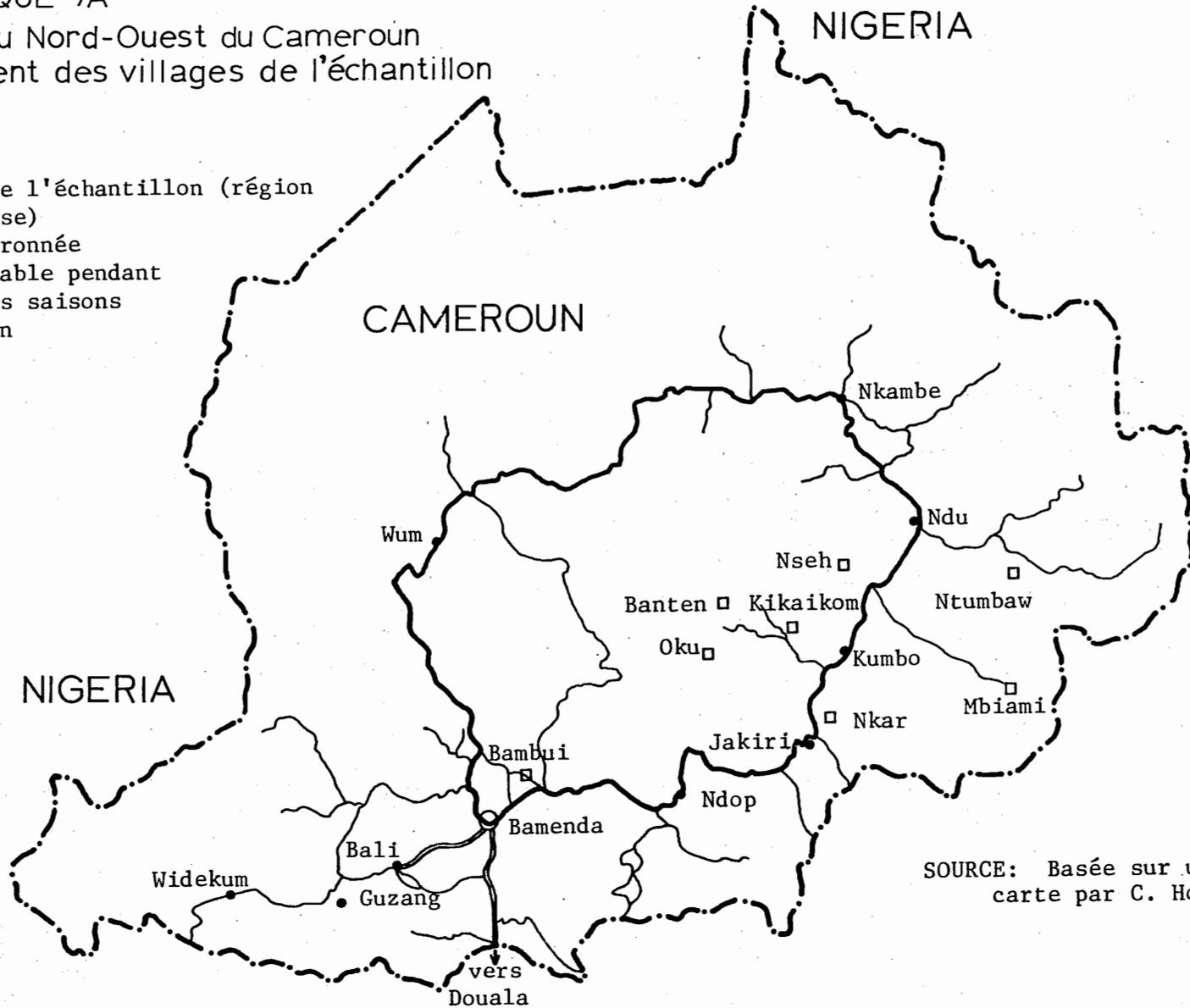


TABLEAU 7C

INFORMATIONS SUR LA POPULATION ET LES SERVICES SOCIAUX DES VILLAGES DE L'ECHANTILLON, 1981

Village	Altitude	Méridien	Parallèle	Nombre de Ménages	Population	Carrés (nombre)	Services pour les Consommateurs	Centres Sanitaires	Alimentation en eau (eau de la ville)	Etablissements d'enseignement	Electricité	Magasins d'alimentation	Choix de travail non-agricole	Potentialités de commercialisation locale
Nseh	1660 m	10°44'	6°23'	556	1756	16	insuffisants	1 maternité	néant	3 primaires	néant	8	rares	moyennes/défavorables
Oku ^a														
Elak	1940 m	10°30'	6°14'	205	2030	26	moyens	4 centres sanitaires	oui	17 primaires	néant	36	moyens	moyennes
Jikijem	2060 m	10°27'	6°14'	149	1686									
Manchok	1580 m	10°32'	6°16'	pas d'observation	pas d'observation									
Mbiami	1880 m	10°51'	6°12'	593	1418	12	insuffisants	1 maternité	néant	12 primaires	néant	12		moyennes
Ntumbaw	2000 m	10°51'	6°21'	pas d'observation	pas d'observation	9	insuffisants	1 centre sanitaire	néant	3 primaires	néant	5	rares	moyennes
Kikaikom	1740 m	10°40'	6°14'	768	4051	6	moyens/bons	néant	néant	4 primaires	néant	4	bons	favorables
Banten	1800 m	10°35'	6°21'	pas d'observation	pas d'observation	8	insuffisants	néant	néant	1 primaire	néant	3	néant	défavorables
Nkar	1600 m	10°37'	6°37'	495	2265	18	bons	néant	oui	7 primaires	néant	18	rares	moyennes/favorables
Bambui	1200 m	pas d'observation	pas d'observation	972	6688	9	bons	1 centre sanitaire	néant	4 primaires 1 secondaire 1 collège agricole	néant	15	bons	favorables/excellentes

SOURCES: Recensement National de 1976, données non-publiées, et les Annuaires des Villages des Divisions de Bui et de Donga-Mantung pour la population, nombre de ménages, altitude, méridien et parallèle.

NOTE: (a) Oku comprend 26 carrés et villages (dont certains sont considérés comme carrés); tous les 26 carrés et villages sont considérés comme parties d'Oku même; tous les 26 se trouvent dans le domaine du Fon d'Oku. Les trois zones énumérées ci-dessus sont les zones où l'on a mené l'enquête.

distance. Ensuite, on a choisi trois ménages dans chaque carré. Toutes les fois que c'était possible, nous avons également consulté des individus qui s'orientaient vers l'accroissement de la production agricole et la mise en valeur de la communauté pour faire ressortir la diversité des membres de l'échantillon. Dans les villages où le conseil municipal constitue l'agent principal du gouvernement local (Bambui, par exemple), on a consulté le chef du conseil et les autres membres, aussi bien que des individus orientés vers la mise en valeur de l'agriculture et de la communauté, avant de choisir les trois carrés enquêtés et les trois ménages au sein de chaque carré. On a suivi ce procédé de sélection des ménages enquêtés pour qu'un seul enquêteur puisse réaliser l'observation simultanée des trois ménages en parcourant à pied la petite distance qui les séparait.

Deux chercheurs avaient une expérience combinée de sept ans qui consistait à vivre dans la région montagneuse; travailler avec les coopératives locales; étudier le droit foncier, la commercialisation et l'allocation de la main d'oeuvre; et écrire les divers rapports pour le gouvernement camerounais et pour l'USAID. Donc, le fait qu'il fallait obtenir la coopération totale des chefs des villages pour choisir les membres de l'échantillon n'a présenté aucune difficulté. Pourtant, il y avait à Kikaikom un ménage qu'on a inclus dans l'échantillon car le protocole l'exigeait. On peut exclure ce ménage de l'analyse informatique des données s'il introduit aux résultats un biais important. Comme l'ensemble de l'échantillon comprend 72 ménages dans huit villages des montagnes, on peut perdre quelques

données sans diminuer la validité statistique de l'étude.

Les Chercheurs et les Enquêteurs

On a choisi les chercheurs et les enquêteurs selon leur expérience, niveau d'instruction, leur capacité de communiquer et établir des rapports avec les paysans, et leurs connaissances et expérience personnelles concernant la région d'enquête. En choisissant les équipes, il fallait établir un certain équilibre entre les personnes venant d'en dehors de la région concernée qui ont le niveau d'instruction et la formation nécessaires pour mener une enquête, et les indigènes de la région qui ont peut-être moins de formation mais qui pourraient plus facilement communiquer et établir des rapports avec les villageois. Ce dernier critère s'est avéré être surtout important à la réalisation de notre étude, car il a donné aux chercheurs l'occasion de suivre et de participer aux interviews et car il a rendu possible la formation des enquêteurs sur le terrain concerné. Les enquêteurs ont participé à cette étude en manifestant leur intérêt et enthousiasme, et nous estimons que les données qu'ils ont recueillies sont tout à fait dignes de foi.

Les Cahiers d'Enquête

On a préparé neuf cahiers d'enquête au Centre de Recherches en Développement Economique avant que les chercheurs ne soient partis pour le Cameroun. D'ordinaire, on n'estime pas que cette méthode produise les cahiers d'enquête les plus valables, mais, comme la période d'enquête était limitée à 3 mois, il n'était

pas possible de remettre à l'arrivée dans le pays la préparation et reproduction des dossiers d'enquête. Heureusement, il était possible de préparer les cahiers d'enquête par avance, grâce aux résultats d'enquêtes similaires précédentes réalisées par des chercheurs du CRED et de l'Université du Michigan, complétés par l'expérience extensive des chercheurs principaux dans la région concernée. Quand les chercheurs sont arrivés au Cameroun, ils étaient presque prêts à entrer dans la région d'enquête. Pourtant, avant d'entreprendre le recueil des données, on a fait à Yaoundé une révision détaillée de chaque cahier d'enquête conjointement avec des chercheurs camerounais et étrangers. Quelques modifications importantes ont résulté de cette révision; on a créé un cahier d'enquête supplémentaire (No. 10), alors qu'on a supprimé l'un des neuf cahiers originels (No. 6) en faveur de méthodes moins formelles d'obtenir des informations sur le revenu non-agricole.

L'Annexe I en Partie II comprend l'ensemble des cahiers d'enquête. On a marqué chaque cahier originel d'une couleur différente pour faciliter le procédé d'identité et analyse informatique subséquent. Le contenu des cahiers d'enquête est le suivant:

1. Données sur la démographie de ménages.
2. Consommation alimentaire quotidienne.
3. Achats au marché pendant la semaine précédente.
4. Variations saisonnières du régime alimentaire.
5. Ventes agricoles (produits commercialisés).
6. Revenu non-agricole.
7. Indices socio-économiques.

8. Données sur certains terrains agricoles.
9. Calendrier d'activités agricoles pendant l'année précédente.
10. Questions supplémentaires.

Recueil des Données

On a alloué six jours au recueil des données dans chaque village, tout en soumettant les membres de l'échantillon à des interviews extensives concernant la production, le revenu, les dépenses, les effets mobiliers et objets de commodité, la démographie, et la consommation alimentaire. On considère que le recueil des données comprend les trois stades suivants:

(a) Pendant les deux premiers jours, les membres de la famille enquêtée furent soumis à des interviews privées concernant la démographie du ménage, leur revenu, dépenses, effets mobiliers et objets de commodité.

(b) La consommation alimentaire fut documentée chaque soir pendant trois jours de suite. On a interviewé chaque famille immédiatement avant la préparation du dîner. Les ingrédients de ce repas furent pesés et mesurés selon les systèmes de mesure de la communauté (voir le Tableau 7D). Des données sur les aliments consommés pendant le reste de la journée furent obtenues par rappel de la part de la personne qui se chargeait de la préparation des repas. On se basait sur les systèmes de mesure de la communauté pour estimer la quantité de nourriture préparée.

(c) On a pris les dimensions de deux terrains appartenant à chaque ménage; comme résultat, on obtient des informations

TABLEAU 7D

TABLEAU DE CONVERSIONS DES UNITES DE MESURE
EMPLOYEES DANS LES VILLAGES DE L'ECHANTILLON

Unités de Mesure	Equivalents
1 sac	100 kilogrammes
1 boîte	16,8 kilogrammes
1 sac	6 boîtes
1 boîte	16 tassas
1 tassa	6 boîtes à cigarettes
1 mudu nigérian	1 tassa
2 seaux moyens	1 boîte
4 petits seaux	1 boîte
1 petit bassin	1 boîte
1 charge de tête	1 boîte
1 grand seau en caoutchouc	1 boîte
1½ panniens	1 boîte
1 Bansa canja	1 boîte
1 Oku canja	1 boîte
1 grand bassin	2 boîtes
1.000 noix de kola	1 panier
6 sacs de maïs non-égrené	1 sac de maïs égrené
Pour les Plantains et Bananes	
12 doigts	1 palme
8 palmes	1 tête
96 doigts	1 tête

SOURCE: Données recueillies pendant l'enquête.

précises sur 18 terrains dans chaque village. On a examiné d'autres terrains pour avoir des renseignements supplémentaires sur les cultures, les rendements, les coûts de terrain, le droit foncier, l'utilisation d'intrants, l'allocation des journées de travail, etc. On n'a pas pris les dimensions des terrains réservés à trois cultures, mais, toutes les fois que possible, on a recueilli des données sur les rendements ou le nombre de tiges présentes.

On a calculé la superficie des terrains en mesurant la direction et longueur des segments droits du périmètre. Une bonne boussole (Topochaix modèle Broussarde) fut employée pour déterminer les azimuts magnétiques, et la longueur des côtés fut mesurée au moyen d'un "topofils" (un odomètre à fil perdu) ou de télémètres optiques.

Analyse Informatique des Données

Une partie de l'analyse informatique des données devait s'effectuer dans la région enquêtée, conjointement avec le recueil des données. Pourtant, l'analyse informatique des données sur l'ensemble de l'échantillon fut réalisée à l'Université du Michigan. Chaque enquêteur avait une calculatrice portative qui lui permettait d'effectuer certaines opérations simples telles que la transformation des mesures locales en leurs équivalents métriques. Les chercheurs disposaient aussi de calculatrices programmables pour réaliser des comparaisons entre les villages et d'autres opérations statistiques.

Après avoir pris les dimensions d'un terrain donné, les

enquêteurs ont calculé la superficie dudit terrain sur place au moyen d'un programme développé au CRED pour la calculatrice HP-41C. Lorsqu'il y avait des erreurs de mesure - ce qui était souvent le cas - on pouvait immédiatement reprendre les dimensions du terrain.

A la demande de l'USAID, on a tenté d'enregistrer les données sur des disquettes magnétiques et de réaliser une analyse préliminaire sur la nutrition des habitants de certains villages. On a fait cette analyse au moyen d'un micro-ordinateur Apple II à la Mission de l'USAID à Yaoundé. Quoique des résultats préliminaires furent obtenus, le temps qu'on a dû consacrer à la recherche des données enregistrées sur les disquettes a contrebalancé le progrès qu'on avait fait en effectuant la codification et la perforation des cartes. Les micro-ordinateurs offrent des avantages et occasions favorables quant à l'analyse des données dans le pays qu'on étudie, mais on devrait faire à l'avance des projets détaillés concernant leur emploi. Il est aussi important que les chercheurs aient à leur disposition le logiciel nécessaire. On peut attribuer l'échec de notre expérience à une préparation insuffisante, au manque de logiciel, et à toutes les questions d'incompatibilité qui se présentent lorsqu'on veut transférer des données d'un micro-ordinateur à un système différent.

La codification, la perforation des cartes et le traitement des données furent réalisés à l'Université du Michigan. Dans ce rapport, on ne présente que les constatations principales basées sur les données à cause des contraintes au temps imposées par l'objectif méthodologique qui consistait à développer un procédé

d'évaluation rapide d'impacts. Une analyse plus détaillée des données sera réalisée indépendamment de ce projet par des chercheurs qui y ont participé.

L'Enquête sur la Consommation Alimentaire

Choix de la Période d'Enquête

La quantité, qualité et composition nutritive du régime alimentaire des paysans varie selon des cycles annuels bien définis qui correspondent aux influences du climat sur la production vivrière. Dans la plupart des régions de l'Afrique de l'Ouest, la pluie est le facteur -clé qui détermine quand les paysans effectuent certains travaux agricoles ou la récolte. Dans la région enquêtée, (les montagnes de la Province du Nord-Ouest du Cameroun), les pluies commencent vers la fin mars ou début d'avril et continuent jusqu'à la fin de l'année. On documente la pluviométrie la plus abondante pendant les mois de juillet et août. On commence les semis dès que les premières pluies arrivent, mais on ne commence pas la récolte des cultures principales avant les mois d'août et septembre. Après la récolte, le régime alimentaire des paysans est censé être plus adéquat du point de vue nutritif que vers la fin de la saison sèche. On prévoit que les risques de carences nutritives les plus graves se présenteront pendant les premiers mois du cycle agricole, lorsque les jours de travail sont les plus longs et les stocks alimentaires ont atteint leur niveau minimal.

On avait décidé de réserver les mois d'avril, mai et juin à cette enquête sur la consommation alimentaire, mais un empêchement nous a obligés de reculer l'enquête pour qu'elle comprenne les mois de mai, juin et juillet 1981. L'enquête devait donc concerner la période pendant laquelle les paysans seraient les plus sujets aux carences nutritives et quand on pourrait observer la plus grande variation possible du régime alimentaire par rapport aux différentes strates de revenu.

Choix et Formation des Enquêteurs

A part Lisa Matt et Miriam Goheen-Fjellman, qui avaient passé plusieurs années dans la région enquêtée, on a engagé trois enquêtrices qui devaient documenter les informations sur le régime alimentaire. Elles étaient employées en ce moment par une des coopératives agricoles de la région. Les représentants de la coopérative nous ont permis de profiter des services de ces trois femmes pendant la période de notre enquête. Les enquêtrices maîtrisaient les dialectes régionaux, alors que les chercheurs principaux parlaient plus ou moins couramment l'anglais. Une semaine de formation suffit à familiariser les enquêtrices avec les cahiers d'enquête et les méthodes de recueil de données.

Appareils et Instruments

L'enquête sur la consommation alimentaire n'entraîna pas l'emploi extensif d'instruments spéciaux. Chaque enquêteur disposait de deux balances portatives pour peser les ingrédients alimentaires. L'une des balances avait une capacité maximale de

2 kilogrammes alors que l'autre avait une capacité de 5 kilogrammes. C'étaient des balances à ressort sur lesquelles était fixée une assiette creuse qui devait contenir les ingrédients pesés. Malgré le poids léger des balances, les enquêteurs se fatiguèrent de les porter d'un carré vers l'autre, et, comme résultat, on s'arrêta de les employer. On adopta une méthode de mesure alternative qui consistait à documenter les quantités de nourriture préparées en s'appuyant sur le système de mesure de la communauté qui comprenait des unités telles que la tasse ou la cuillerée. Après, on se basa sur des estimations des équivalents métriques de ces mesures pour les transformer en grammes. Les enquêteurs réalisèrent ces transformations au moyen de calculatrices portatives à piles, la durée espérée d'une pile étant d'une année.

On ne rassembla pas de données anthropométriques sur les membres de l'échantillon au cours de cette enquête; on n'avait donc pas besoin d'instruments de mesure anthropométrique. On disposait de plusieurs cartons et classeurs pour protéger et classer les cahiers d'enquête.

Comme on devait visiter plusieurs villages pendant une brève période, il était nécessaire que tous les chercheurs puissent facilement se déplacer. On a loué une maison à Kumbo, la ville principale de la région montagneuse qui devait être la base d'opération des chercheurs principaux. Durant la semaine, pourtant, les chercheurs passaient tout leur temps dans les villages enquêtés. On avait souvent besoin de vêtements convenables, de lits et d'autres appareils de campement. Le Département d'études et projets du Ministère d'Agriculture nous

a offert un véhicule tous-terrains et les services d'un conducteur qui connaissait bien la région enquêtée.

Mode d'Emploi des Cahiers d'Enquête

La plupart des données recueillies sur la consommation alimentaire furent incorporées dans le Cahier d'Enquête no. 2 (voir l'Annexe I, Partie II), mais d'autres cahiers contiennent aussi des données pertinentes à l'analyse de la consommation alimentaire. Par exemple, les données démographiques dans le Cahier d'Enquête No. 1 fournissent des renseignements de base sur le sexe, âge et activités de chaque membre du ménage concerné. Le Cahier d'Enquête no. 3 offre des informations sur les achats au marché, dont la plupart s'orientent vers la consommation alimentaire, alors que le Cahier d'Enquête no. 4 présente la documentation des variations saisonnières de la composition du régime alimentaire.

On a rempli trois copies du Questionnaire no. 2 pour chaque ménage - une copie par journée d'enquête. On estimait qu'une période de trois jours constituait la durée minimale pendant laquelle on pourrait obtenir des estimations relativement valables de la suffisance nutritive du régime alimentaire d'une famille. Si on n'allouait qu'un jour à l'interview d'une famille, on tendrait à surestimer la variation de la consommation alimentaire. Par contre, si on passait plus de trois jours dans chaque ménage, on réduirait nettement le nombre de familles interviewées au cours d'une période de trois mois.

Chaque jour, les enquêteurs demandaient des renseignements sur le petit déjeuner, le déjeuner et le dîner: les plats

principaux, les ingrédients nécessaires à la préparation du repas, la quantité de chaque ingrédient utilisée, si la femme ou le mari a effectué l'achat. On a noté le nombre d'hommes, femmes et enfants qui partageaient chaque repas, mais on n'a rien documenté concernant leur identité. Finalement, on a demandé des renseignements concernant tout repas supplémentaire que l'on aurait pris en dehors du ménage.

L'Échantillonnage

Les informations concernant les repas qu'on prenait le dimanche furent exclues de l'enquête sur la consommation alimentaire pour éviter les difficultés présentées par la préparation des repas spéciaux et la présence ou absence de membres du ménage ou d'invités. En outre, ceci a permis aux enquêteurs et à leurs assistants de profiter d'un jour de repos nécessaire. On a projeté assez de temps d'inactivité pour que les chercheurs puissent prolonger l'enquête d'un ménage dans le cas où ce serait nécessaire, et pour qu'un chercheur puisse devancer les autres de deux jours pour faire des préparatifs dans le prochain village de l'échantillon.

Les familles polygames ne sont pas rares dans la région enquêtée; nous avons découvert en effet qu'à peu près le tiers des ménages de notre échantillon faisaient partie de familles polygames. Dans de tels cas, chaque femme s'occupe en général de son propre ménage tout en restant plus ou moins indépendante de ses co-épouses. Chaque femme a ses propres terrains, réserves alimentaires et sources de revenu. Chacune se charge des enfants qui sont nés d'elle et prépare les repas indépendamment des

enfants qui partageaient chaque repas.

Il est certain que tous les membres d'un ménage sont généralement présents aux repas. Les variations du nombre de rationnaires se présentent surtout pendant la saison où nous avons mené notre enquête: à cause du travail agricole, certaines femmes n'ont pas le temps de préparer le repas du midi. Dans plusieurs cas, on se passait entièrement du déjeuner. D'autres individus apportaient une portion de leur petit déjeuner aux champs pour l'y manger plus tard, tout en laissant une autre portion du même repas à la maison pour que les enfants en aient à manger l'après-midi. En outre, les familles voisines optent souvent de préparer le déjeuner à dates alternatives; dans de tels cas, les enfants des deux ménages concernés prennent toujours ce repas ensemble.

Etant donné ces situations diverses, il s'avère être difficile de développer une seule méthode de calcul qui soit uniformément efficace dans toutes les situations. Par exemple, on n'obtiendrait pas une estimation valide en déterminant le total de la consommation calorique quotidienne et en divisant ce chiffre par le nombre moyen de rationnaires, car la plupart des adultes omettent le déjeuner. De faibles variations du nombre de rationnaires soumettraient nos estimations de la consommation alimentaire individuelle à des variations plus considérables. La méthode que l'on a développée pour contre-balancer cette difficulté consiste à produire des estimations de la consommation alimentaire individuelle, aussi bien que de la consommation individuelle en calories-protéine par repas. Ces estimations varient selon le nombre de rationnaires. En

autres femmes. Chaque fois que l'on est tombé sur une famille polygame, on a enquêté le ménage de la première épouse, bien que ce choix arbitraire puisse produire un léger biais dans l'échantillon.

Quand on réalise une enquête sur la consommation alimentaire, l'un des groupes principaux que l'on observe est le groupe commensal, des personnes qui mangent ensemble, utilisant un ou plusieurs plats communaux. On a désigné le groupe commensal comme référence pour cette étude. Pourtant, le nombre de personnes constituant le commensal varie d'un repas à l'autre, même d'un jour à l'autre. Pour cette raison, il fut nécessaire de documenter le nombre de personnes qui partageaient chaque repas, aussi bien que de recenser les membres du ménage.

Nous signalons enfin que nous n'avons tenté de déterminer ni la consommation alimentaire individuelle ni la distribution intrafamiliale, car on jugeait que de telles méthodes ne seraient pas efficaces.

Procédés d'Estimation de la Consommation Alimentaire Individuelle

Le procédé d'estimation de la consommation individuelle quotidienne en calories n'est pas si aisé qu'on le croirait au premier abord. Trois difficultés principales se présentent. Premièrement, le nombre, sexe et âge des rationnaires varient d'un repas à l'autre et d'un jour à l'autre. Deuxièmement, les restes d'un repas sont parfois resservis lors d'un repas subséquent. Troisièmement, on n'a pas noté l'identité des rationnaires; on n'a documenté que le nombre d'hommes, femmes et

additionnant les estimations produites pour chaque repas, on a pu produire des estimations de la consommation alimentaire quotidienne par habitant. On a donc obtenu trois estimations de la consommation alimentaire quotidienne pour chaque ménage - une estimation pour chaque journée d'observation. Quant à l'analyse finale des données, on ne tint compte que des moyennes des trois estimations.

Procédé d'Estimation de la Consommation Nutritive par Équivalent d'Homme Adulte

Nos estimations de la consommation nutritive individuelle sont discutables car elles ne tiennent pas compte des variations des besoins en nutriments parmi les individus selon leur âge et sexe. Les besoins individuels en nutriments seraient dictés par la structure d'âge et sexe des membres de la famille concernée. On a corrigé cette difficulté en développant une méthode d'estimation alternative qui consistait à baser nos estimations sur la consommation alimentaire et la consommation calorique-protéique d'un homme adulte moyennement actif. Les besoins nutritifs des autres rationnaires furent pondérés par rapport aux besoins de l'équivalent d'homme adulte que l'on a pris comme unité de base. Par exemple, on a accordé aux besoins en énergie d'un homme adulte la valeur de 1,00, ce qui correspond au niveau journalier conseillé de 3.000 kilocalories. Les besoins en énergie d'une femme adulte sont représentés par la valeur de 0,90, l'équivalent de 2.700 kilocalories par jour. Cette estimation comprend, à part l'équivalent de 2.200 kilocalories par jour, les 500 kilocalories supplémentaires dont la femme

moyenne aurait besoin pendant la saison d'activité agricole la plus intensive, pendant sa grossesse, ou pendant la période d'allaitement. Les besoins en énergie des enfants sont représentés par la valeur de 0,667, l'équivalent de 2.000 kilocalories par jour. Ce dernier chiffre représente le niveau calorique moyen conseillé aux enfants âgés de 14 ans ou moins, pondéré par rapport à leur distribution relative parmi la population enquêtée.

On employa la même méthode pour estimer les besoins en protéine de chaque équivalent d'homme adulte, mais on a modifié la pondération du niveau protéique conseillé aux femmes et aux enfants. On représente une femme adulte par la valeur de 1,00 - la même valeur par laquelle on désigne l'équivalent d'un homme adulte, car la grossesse et l'allaitement relèvent leur besoin minimal en protéine au niveau de celui d'un homme adulte moyen. Les enfants furent représentés par la valeur de 0,63 équivalents d'homme adulte.

Biais d'échantillonnage

Les biais d'échantillonnage présentent des difficultés importantes lorsqu'on mène une enquête sur la consommation alimentaire. La présence d'une enquêtrice dans la cuisine peut, consciemment ou non, influencer sur le choix et la quantité d'ingrédients alimentaires que l'on prépare. Il se peut, par exemple, que les familles enquêtées augmentent leur consommation alimentaire pour faire bonne impression à l'enquêtrice. D'autre part, si une famille peut s'attendre à recevoir de l'aide dans le cas où l'enquêtrice observerait une insuffisance nutritive,

il se peut que cette famille prépare des quantités inférieures à celles que l'on prépare normalement. La présence d'une personne inconnue dans la cuisine entraîne plus souvent une surestimation de la consommation alimentaire de la famille enquêtée. Si la période d'enquête comprend plusieurs jours, les membres du ménage peuvent s'habituer à la présence de l'enquêtrice, et, après deux jours, la consommation alimentaire de la famille concernée sera plus représentative du niveau habituel.

Pour vérifier si le procédé d'enquête influe sur la consommation alimentaire, on a déterminé indépendamment la consommation alimentaire et la consommation en calories-protéine pour chaque jour d'observation. Les résultats figurent au Tableau 7E. On constate une tendance bien évidente: toutes les quantités mesurées le premier jour sont supérieures à celles qu'on a mesurées le deuxième jour; celles qu'on a mesurées le deuxième jour sont à leur tour plus importantes que celles qu'on a mesurées le troisième jour. Les différences relatives sont pourtant peu importantes, comme l'inégalité de la quantité préparée et de la teneur en calories ne remonte qu'à un pour cent. Quant à la protéine, l'inégalité entre le premier et le troisième jour est de huit pour cent. Il paraît que les familles enquêtées aient consommé bien plus d'ingrédients alimentaires dont la teneur en protéine est élevée - la viande et les haricots, par exemple - le premier jour de l'enquête.

En conclusion, l'analyse des données recueillies lors de l'enquête sur la consommation alimentaire indiquent la présence d'un léger biais vers le maximum. Ce biais influence surtout les informations sur la consommation protéique.

TABLEAU 7E

CONSOMMATION TOTALE EN NOURRITURE, CALORIES
ET PROTEINE PENDANT LES TROIS JOURS
d'ENQUETE, PAR JOUR

Jour	Nourriture Poids (kg.)	Calories Mcal	Protéine kg
Premier	654,5	1.542	48,1
Deuxième	653,0	1.533	44,8
Troisième	648,9	1.524	44,5

LES EFFETS DES POLITIQUES AGRICOLES SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE
PARTIE II: MÉTHODOLOGIES D'ANALYSE ET MODALITÉS D'ENQUÊTE

CHAPÎTRE 8

MÉTHODOLOGIE D'ENQUÊTE, DESCRIPTION
ET ÉVALUATION: SÉNÉGAL

par

Henri Josserand

Centre de Recherches en Développement Économique
Université du Michigan

1982

MATIÈRES

	<u>Page</u>
8.1. Méthodologie . . . . .	.577
8.1.1. Démographie . . . . .	.581
8.1.2. Agriculture . . . . .	.581
8.1.3. Nutrition . . . . .	.583
8.1.4. Biens Familiaux et Revenu . . . . .	.589
8.2. Caractéristiques Physiques et Humaines de la Zone d'Enquête . . . . .	.591
8.3. Modalités de l'Enquête. . . . .	.597
8.4. Remarques sur la Méthodologie d'Enquête. . . . .	.605
8.4.1. Élaboration de l'Enquête. . . . .	.605
8.4.2. Mise en Pratique. . . . .	.608
8.4.3. Validité et Précision des Résultats . . . . .	.609

PREVIOUS PAGE BLANK

CHAPITRE 8

MÉTHODOLOGIE D'ENQUÊTE, DESCRIPTION ET ÉVALUATION

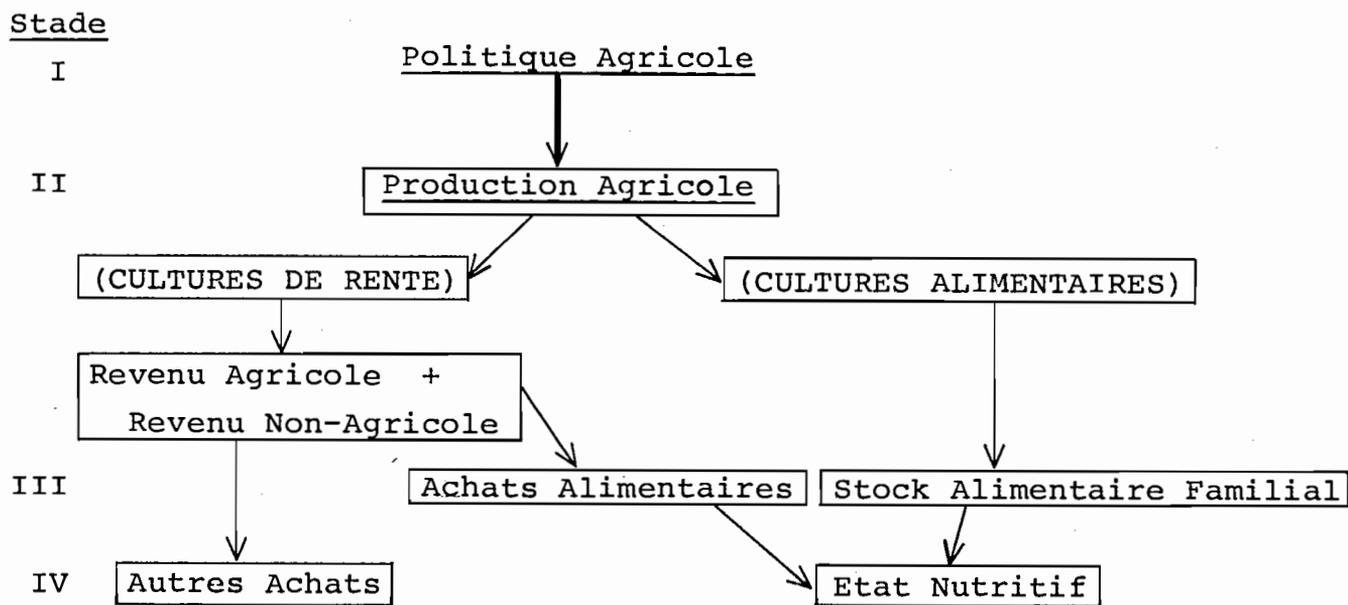
Ce chapitre présente la méthodologie générale élaborée pour l'étude, une description sommaire de la zone d'enquête, et les modalités d'exécution sur le terrain. Nous offrons aussi quelques commentaires sur l'élaboration et pratique de l'enquête, une évaluation de la précision et portée des résultats obtenus, et des conseils sur l'application de ce genre d'étude à d'autres cas et pays, y compris conditions préliminaires et modifications.

8.1. Méthodologie

L'un des objectifs majeurs de cette étude consistait à élaborer et essayer sur le terrain une méthodologie rapide permettant aux planificateurs d'estimer l'impact possible de diverses politiques agricoles. C'est vers cet objectif que nous nous tournons d'abord. Essentiellement, il s'agissait d'identifier la position et valeur relative des vecteurs reliant la politique agricole et l'état nutritif rural dans le réseau logique le plus simple possible. Celui-ci est présenté ci-dessous.

PREVIOUS PAGE BLANK

DIAGRAMME 8A.



La politique agricole des économies Africaines s'exprime le plus souvent à travers les prix aux producteurs pour les cultures de rente principales, les prix des intrants tels que les semences et l'engrais, l'accès au crédit (qui peut être relié aux deux intrants précédents), et l'encadrement ou autre assistance technique. En fonction des politiques choisies --et annoncées-- avant l'époque des semis, les cultivateurs peuvent modifier leurs décisions culturales, en changeant la composition et proportion des cultures, les techniques de production utilisées, ou les deux. Bien entendu, la mesure dans laquelle les cultivateurs réagissent aux changements de politique est fortement influencée par d'autres facteurs exclus du diagramme 8A. Ceux-ci comprennent les considérations de risque, les

besoins de la famille en céréales, les prix anticipés, etc.

Les décisions culturelles de ces paysans déterminent --tout au moins en partie-- le revenu agricole et la quantité de produits vivriers à usage familial. Evidemment, tout bétail consommé par la famille est considéré comme une culture vivrière, alors que les animaux vendus font partie des cultures de rente. Les cultures vivrières non vendues et les achats de produits alimentaires avec le revenu agricole et autre constituent le stock total d'aliments disponibles pour la consommation du ménage. Le dernier stade consiste à estimer l'état nutritif à partir de la disponibilité en aliments. Ceci n'est pas aussi simple qu'il ne peut le paraître; l'effet nutritif de consommation alimentaire répond aux effets saisonniers, à la distribution intra-familiale d'aliments, et à l'état de santé général des membres du ménage.

Pour établir et mesurer les vecteurs qui relient les stades logiques du Diagramme 8A on a besoin d'une combinaison d'éléments empruntés des études de systèmes de production agricole, enquêtes budgétaires des ménages, et études alimentaires pour l'ensemble du même échantillon. En raison des contraintes de temps et de ressources établies dès le départ, aucun des types d'enquête mentionnés ci-dessus ne pouvait être traité avec la rigueur qu'on doit en principe attacher à ces études. La norme actuelle pour les études de systèmes de production agricole requiert à peu près un an de travail sur le terrain, (un cycle agricole complet). Les enquêtes de budgets familiaux, en raison de la sensibilité des questions telles que le revenu non-agricole et les recettes d'argent envoyé par les

migrants, demandent également une longue période de recherche. Quand aux études sur la nutrition, elles doivent idéalement reposer sur une enquête alimentaire, (pendant et en dehors des repas), un examen clinique de l'échantillon, des prises de sang, et des mesures anthropométriques. Etant donné le temps dévolu à cette étude, il eût été vain d'essayer de satisfaire les standards méthodologiques les plus poussés pour chaque sujet. Nous nous sommes donc efforcés de choisir les éléments les plus essentiels de chaque type d'étude, et de les appliquer au mieux à l'ensemble de la population afin de reproduire le réseau logique du Diagramme 8A.

Nous avons également adopté une stratégie permettant de vérifier si cette méthodologie pouvait s'appliquer dans le cas le plus simple possible, pour ainsi dire, dans l'absolu. En l'occurrence, le cas le plus simple est celui où les vecteurs reliant les différents stades du Diagramme 8A sont clairement tracés et où l'analyse n'est pas compliquée par la présence d'un grand nombre d'activités de cultures vivrières et de rente. Il nous est paru que ces conditions étaient remplies au mieux dans une zone telle que la Région de Diourbel, où il n'y a qu'une culture de rente principale, l'arachide, et une culture vivrière majeure, le mil. Parmi d'autres régions semblables, la Région de Diourbel fut choisie en raison des études récentes sur les systèmes de production agricole, (par exemple ISRA-CNRA) et la nutrition rurale, (ORANA, SONED, 1981). Nous pensions que les résultats de ces études seraient essentiels pour juger de la validité de notre enquête réduite dans le temps mais au champ relativement plus large.

Les éléments essentiels tirés de chaque type d'étude

mentionné ci-avant furent recueillis pour chaque unité d'enquête (ménage ou famille) de l'échantillon comprenant 720 personnes réparties sur 72 ménages eux-mêmes tirés de trois villages. Notons que les unités d'enquête constituaient un échantillon systématiquement pris au hasard s'élevant à environ un-tiers de la population totale dans chaque village. Les données furent recueillies sur quatre domaines généraux: la démographie, l'agriculture, la nutrition et les revenus, sur une période continue de douze semaines, du 17 Mai au 15 Août 1981. Deux enquêteurs furent mis en place dans chaque village, un jeune homme et une jeune femme de la région, qui travaillèrent sous la direction de M. Tim Rosché à Sessene, et M. Henri Josserand à Layabe et Thientie durant la première phase de l'étude. La deuxième phase eut lieu entièrement sous le contrôle de M. Tim Rosché.

8.1.1. Démographie

Les données démographiques de base recueillies auprès de chaque ménage ont compris des informations sur les membres de la famille généralement présents au village; par exemple, nom, sexe, âge, lien de parenté, niveau d'éducation. Les femmes enceintes ou allaitant des enfants furent aussi identifiées. Les données obtenues sur les membres de la famille généralement absents (ayant émigré) inclurent le sexe et l'âge de ces personnes, la date de leur départ, et la raison pour laquelle elles quittèrent le village: éducation, travail, commerce.

8.1.2. Agriculture

Les données agricoles ont été recueillies de plusieurs façons:

A. En mesurant la superficie de tous les champs cultivés par les familles concernées, et leurs réponses sur les cultures de l'année précédente, l'engrais et la fumure utilisés, la quantité récoltée, etc. pour chaque champ du carré.

B. Par enquête sur le matériel agricole de chaque exploitation, la quantité totale d'engrais et fumure utilisés sur l'ensemble des champs, et la récolte totale de l'année précédente.

C. L'enquête a aussi couvert par rappel le temps dévoué à diverses activités agricoles pendant la dernière campagne. Ici également, nous pensions que la Région de Diourbel offrirait les meilleures chances d'obtenir des résultats valables. La méthode adoptée pour ce faire demandait naturellement une connaissance de base du calendrier agricole local. Ceci fut acquis à travers l'étude de travaux antécédents sur l'agriculture de la zone, et des conversations avec les paysans locaux. La première étape consistait à identifier le nom et la durée des saisons locales; les paysans utilisent les concepts de semaines et mois en tant que périodes de temps, mais ont naturellement de la difficulté à associer un mois tel que Mai ou Octobre au calendrier traditionnel.

En l'occurrence, les paysans utilisent les quatre saisons traditionnelles Wolof, qui correspondent à des périodes climatiques bien distinctes:

Nor, une saison fraîche de Février à la fin d'Avril;

Tioron, une saison sèche et chaude, de la fin d'Avril à la fin de Juin,

Navet, la saison des pluies, de Juillet à la fin d'Octobre;

Lolly, la saison 'froide', de Novembre à la fin de Janvier.

Le calendrier général des activités agricoles est résumé au Tableau 4.5. du rapport sur le Sénégal. Nous avons identifié une vingtaine d'activités agricoles distinctes, ainsi que leurs noms vernaculaires précis. Le mode de culture dominant (presque unique) dans la zone consiste à semer du mil d'abord, un peu avant les premières pluies, et de planter les arachides juste après les premières pluies majeures. Le reste du travail pendant la saison agricole constitue une suite d'activités où chaque tâche s'applique d'abord au mil puis aux arachides. Ce procédé étale les activités et les périodes de travail intensif à travers le cycle agricole, ce qui explique en bonne partie pourquoi presque tous les cultivateurs ont adopté ce système d'association mil-arachide.

Une fois que l'on eut établi le système de base, l'enquête par rappel auprès des paysans put être conduite, en demandant au chef de ménage de 'retracer ses pas' par ordre chronologique -- et donc pour lui logique-- d'une culture à l'autre au fil de l'année. Nous comparons les résultats de besoins en main d'oeuvre obtenus d'après cette méthode avec des estimations de données similaires tirées d'enquêtes par observation sur toute l'année en section 4.2. Du rapport sur le Sénégal.

D. Des données furent aussi recueillies par rappel auprès des chefs de ménage sur la quantité et distribution dans le temps des ventes de produit agricole, y compris arachides, mil, niébe, bétail et volaille, ainsi que sur l'inventaire actuel en volaille, petits ruminants, et chevaux.

8.1.3. Nutrition

Des données sur la nutrition furent recueillies à trois niveaux distincts mais reliés: la consommation au moment des

repas, les achats de denrées hebdomadaires, et les mesures anthropométriques de l'ensemble de l'échantillon.

A. Etant donné les variations inévitables en consommation alimentaire d'un jour à l'autre, le type et la quantité d'aliments consommés par chaque famille durent être estimés en utilisant la moyenne de plusieurs jours. Il est naturellement nécessaire d'arriver à un compromis entre le nombre de jours où chaque ménage est suivi et le nombre total de ménages enquêtés pendant une période déterminée. Nous avons décidé de suivre chaque famille pendant trois jours, essayant donc d'atteindre un maximum de deux familles par village par semaine, et un grand total de 72 familles pour toute l'enquête.

Au cours des enquêtes alimentaires il existe toujours un risque que les familles suivies quittent la norme, et préparent, consciemment ou non, des repas non-représentatifs; nous présentons les résultats du test destiné à vérifier cette hypothèse au Chapitre V du rapport sur le Sénégal. En tous cas, nous nous sommes efforcés de réduire le plus possible l'effet d'intrusion en nous arrangeant pour que l'enquêtrice demeure et mange régulièrement dans le carré du chef de village. De cette façon, elle ne se rendait au carré enquêté qu'au moment de la préparation des repas, pour peser les ingrédients alimentaires avant leur cuisson, et noter du nombre de rationnaires, (y compris invités). Ceci fait elle retournait au carré du chef de village pour son propre repas.

Dans certaines conditions cette méthode pourrait être critiquée à deux égards principaux. En premier lieu, en n'assistant pas aux repas mêmes des familles enquêtées, l'enquêtrice manque d'observer toutes différences intrafamiliales de consommation alimentaire. Deuxièmement, la

quantité consommée pourrait être surestimée puisqu'il n'existe pas de correction pour les restes jetés ou donnés aux animaux. Dans le cas de cette étude, cependant, la distribution intrafamiliale n'aurait pu être observée que très grossièrement car les rationnaires ne consomment pas des portions distinctes, mais utilisent plutôt un ou plusieurs plats communaux. Les hommes mangent presque certainement plus et mieux que le reste de la famille, mais il n'est pas possible d'estimer dans quelle mesure ils le font sans observation minutieuse et donc hautement disruptive. De toutes façons, même si on pouvait observer les portions individuelles au petit-déjeuner et au déjeuner, le dîner poserait un autre problème car ce repas a souvent lieu tard le soir, dans la pénombre ou l'obscurité complète! Enfin, nous remarquons qu'à cette époque de l'année, après deux mauvaises récoltes, la question des restes ne se pose pratiquement pas. Nous nous inquiétons plutôt de la fiabilité de mesures de consommation alimentaire basées uniquement sur les repas, car il y a une consommation indéniable --en l'occurrence surtout mangues et arachides-- entre les repas. On discute de cette question également au Chapitre V du rapport sur le Sénégal.

La quantité d'aliments consommés par chaque ménage fut convertie en kilocalories et grammes de protéine; pour chaque repas la quantité totale de nutriments fut divisée par un coefficient d'équivalence d'homme adulte calculé sur la base des besoins différents des membres de la famille. Pour les hommes adultes, les besoins en calories furent fixés au niveau 'très actif' de 3.000 kilocalories par jour, et les besoins en protéine à 31 grammes par jour. Les autres groupes

démographiques nécessitèrent une indexation un peu plus complexe, établie à partir de la structure d'âge et sexe observée de l'échantillon total. Par exemple, 4,7 pour cent des femmes incluses étaient enceintes, et 18,9 pour cent allaitaient des enfants. A partir des niveaux recommandés par Latham, (Latham, 1979), les standards caloriques et protéiques des divers groupes furent établis comme suit:

Femmes enceintes: 2.550 kilocalories et 33 gr protéine par jour;

Femmes allaitant des enfants: 2.750 kilocalories et 41 gr protéine par jour;

Autres femmes: 2.200 kilocalories et 24 gr protéine par jour.

La moyenne pondérée des besoins caloriques pour une femme tirée de cet échantillon s'élevait donc à:

$0,764 \times 2.200 + 0,189 \times 2.750 + 0,047 \times 2.550 = 2.320,4$
kilocalories par jour. Les besoins moyens en protéine furent estimés de la même façon, et s'élevaient à 27,6 gr par jour.

Le même genre de calculs fut appliqué à la population d'enfants classés par sept groupes d'âge pour les besoins caloriques et protéiques, (voir Tableau A8 de l'Annexe 2). Pour chaque repas, le nombre observé d'hommes, femmes et enfants rationnaires fut donc converti en un nombre d'équivalents homme adulte pour chaque nutriment mesuré. La quantité de calories et protéines consommée chaque jour par la famille enquêtée fut ajustée de la même façon; enfin, la moyenne de ces résultats sur trois jours d'observation continue fournit un chiffre unique de consommation en calories, et un chiffre de consommation protéique. Ceci permit de faire des comparaisons directes entre

familles sur la consommation alimentaires, et d'étudier quels étaient les facteurs susceptibles d'influencer ces différences d'un ménage à l'autre.

Il s'est trouvé que cette année le mois de jeûne Musulman de Ramadan a eu lieu du 4 Juillet au 4 Août, et fut donc entièrement compris dans la période d'enquête. Pendant le Ramadan, les Musulmans pratiquants ne mangent pas entre l'aube et le crépuscule, bien que les femmes enceintes ou allaitant, et les enfants en bas âge soient dispensés d'un jeûne rigoureux et mangent donc légèrement pendant la journée. Il n'existe pas d'accord général quant à l'impact nutritif du Ramadan sur les populations rurales. Certains observateurs prétendent que le jeûne a des effets néfastes, alors que d'autres suggèrent au contraire que les gens compensent le jeûne diurne par une alimentation copieuse et nourrissante pendant la nuit. Les difficultés à s'accorder sur ce sujet proviennent principalement du fait que le mois de jeûne en question a lieu à une période du calendrier Grégorien qui varie chaque année. L'effet nutritif du Ramadan n'est certes pas le même en Janvier, une époque où les greniers sont pleins et où les tâches agricoles sont limitées, qu'en Août, au cours de la soudure, quand les gens passent la majeure partie de la journée aux champs. Le fait qu'aucune étude n'ait pu répondre définitivement à cette question pour tous temps et lieux ne signifie pas que l'on devrait l'ignorer complètement; l'impact du Ramadan est traité pour cette enquête au Chapitre V du rapport sur le Sénégal.

B. Les achats hebdomadaires de denrées constituent un point intéressant lié à la question de la nutrition rurale. Nous avons essayé d'estimer la mesure dans laquelle les familles dépendaient d'achats alimentaires auprès de la boutique et du

marché villageois, ou d'autres marchés plus importants. Ces renseignements furent recueillis par les enquêtrices auprès des femmes principalement responsables de la préparation des repas, qui étaient forcément au courant de tels achats, qu'elles les aient faits elles-mêmes ou non. Ces données furent ajustées pour tenir compte du fait que certains achats de céréales, sel, etc. sont parfois destinés à subvenir aux besoins de plusieurs semaines, voir mois, de sorte que les données finales représentent la quantité d'achats ajustée au niveau hebdomadaire, et le coût de ces achats pour chaque ménage. Ceci nous permit d'explorer les relations possibles entre les modes de production agricole et les besoins en denrées achetées à la fin de la saison sèche, et de voir si l'un des villages se trouvait avantagé par son emplacement au sujet de la disponibilité et du prix des produits alimentaires commerciaux. Enfin, nous avons comparé le type et la valeur des achats alimentaires familiaux à d'autres indexes de statut économique possibles.

C. La dernière partie de l'enquête sur l'état nutritif comprit un examen anthropométrique de toutes les personnes incluses dans l'échantillon. Dans la littérature appropriée, les auteurs suggèrent que ces mesures ont plusieurs avantages sur les enquêtes purement alimentaires. Premièrement, la consommation alimentaire varie à travers le temps en fonction de changements en disponibilité d'aliments et de revenu, de sorte qu'il est difficile d'estimer un type d'alimentation à long-terme d'après des observations sur quelques jours. Par contre, le corps humain est en un sens 'une mémoire physique', et le rapport poids-pour-âge d'un enfant, par exemple, indique son niveau nutritif

général à travers sa croissance passée. Il est aussi plus aisé d'éviter un certain biais que dans le cas des enquêtes alimentaires, les familles préparent souvent (comme elles l'ont fait dans ce cas) des plats plus copieux pendant l'enquête, mais si on mesure et pèse correctement tous les enfants de la même famille, ce genre d'erreur n'est pas introduit. Nous comparons les résultats obtenus à partir des deux méthodes au Chapitre V du rapport sur le Sénégal.

Les données anthropométriques incluent le sexe, l'âge, poids, et taille de chaque membre des unités d'enquête, (n=720). Les âges des enfants en-dessus de cinq ans et des adultes furent exprimés en années, alors que les âges des enfants de moins de cinq ans furent exprimés en mois. Pour mieux estimer l'âge en mois de ces jeunes enfants, nous avons fait appel à la méthode classique du 'calendrier d'événements locaux'. Ceci consistait à l'identification d'événements de marque pouvant servir comme points de repère dans le temps à la population locale: construction d'un puits, fête Musulmane, élections nationales, mort d'un notable, etc. La naissance des enfants fut donc placée dans le temps relativement à ces faits connus.

Les adultes furent pesés au moyen de bascules portatives; dans le cas des enfants, où il est nécessaire d'être plus précis, des bascules UNICEF furent utilisées autant que possible.

8.1.4. Biens Familiaux et Revenu

Les derniers sujets d'enquête portèrent sur les biens familiaux et le revenu des ménages. Dans les sociétés paysannes traditionnelles ce que l'on utilise couramment comme concept de

biens et revenu doit être exprimé à travers l'amalgame de biens fixés et échangés, plus le total net des dons et recettes en espèce, y compris main d'oeuvre agricole. Dans cette enquête, nous avons tenté de capturer l'effet des biens de type plutôt fixe à travers le nombre d'actifs agricoles du ménage, la superficie plantée en moyenne annuellement, le matériel agricole détenu par la famille, y compris chevaux, le bétail et la volaille ainsi qu'une variété d'indexes de statut économique tels que matelas, lampes électriques, etc. Les biens de type plutôt échangeable furent divisés en deux catégories: la valeur de la production agricole (vendue ou consommée en famille), et le revenu non-agricole gagné au village même. La valeur de la production agricole comprenait celle des céréales produites, des cultures non-céréalières commercialisées, arachides, niébe, du bétail et de la volaille. Le revenu non-agricole au village correspondait aux recettes nettes, ajustées saisonnièrement, des membres de la famille travaillant à plein ou mi-temps comme boutiquiers, petits commerçants, tailleurs, artisans, éleveurs, etc.

Ce revenu non-agricole fut estimé à partir de conversations avec chaque personne déclarant poursuivre une des activités mentionnées ci-dessus. Utilisant les saisons définies par le calendrier agricole local, Nor, Tioron, Navet, Lolly, on demanda aux intéressés combien de jours par semaine et combien de semaines ils réservaient à ces activités en chaque saison. Le nombre de jours par semaine fut converti en journées de travail entières en fonction du nombre d'heures par jour. On demanda alors à ces personnes d'estimer un revenu moyen hebdomadaire ou mensuel pour chaque saison, insistant sur la différence entre un bénéfice brut et un bénéfice net, puisque l'on s'intéressait à

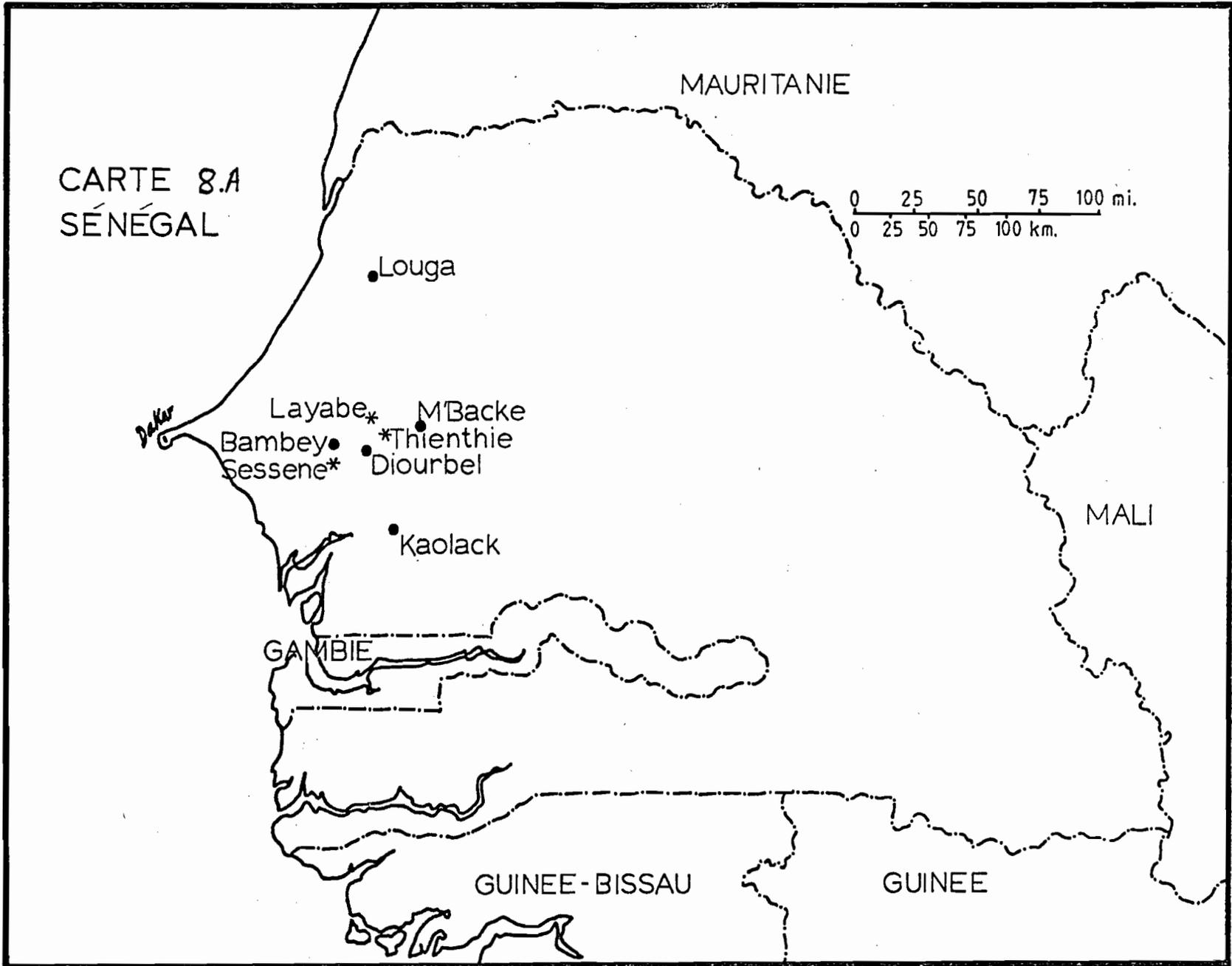
ce dernier. Dans les cas où les marges bénéficiaires n'étaient pas exprimées directement, nous avons eu recours à deux méthodes de reconstitution: dans certains cas le bénéfice moyen sur chaque unité produite fut estimé et multiplié par le nombre approximatif de ventes. Dans d'autres cas les achats de biens de consommation réalisés avec les bénéfices obtenus pendant une période connue furent listés, et leur montant totalisé.

Le revenu en provenance de l'extérieur, qui consiste essentiellement en fonds envoyés par les membres de la famille ayant émigré vers les zones urbaines, constitue une part importante de la question des revenus ruraux. En l'occurrence, puisque chaque famille ne put être suivie que pendant trois jours consécutifs, nous avons décidé de ne pas aborder le sujet. Il est fort peu probable que nous aurions pu obtenir toute information utile dans les délais imposés, et suffisamment d'autres éléments se trouvaient à notre disposition pour construire un indicateur ou indice de revenu pour chaque famille.

8.2. Caractéristiques Physiques et Humaines de la Zone d'Enquête

Les trois villages choisis pour cette étude se trouvent dans la Région de Diourbel, située aux confins Nord-centre du Bassin Arachidier, (voir Carte 8.A.). Le bassin arachidier couvre presque 40 pour cent de la superficie totale du Sénégal, et contient à peu près la moitié de la population du pays. Il comprend, en ordre décroissant de production arachidière, les Régions du Sine-Saloum, de Diourbel, de Louga, de Thies, et la partie nord de la Casamance. L'importance respective de ces

CARTE 8.A
SÉNÉGAL



Régions du point de vue des superficies cultivées, de la production et des rendements pour l'année la plus récente est illustrée par le Tableau 8A ci-après.

L'élevage est assez répandu dans la zone, mais la majeure partie de l'activité économique se trouve concentrée sur une agriculture traditionnelle, bien que monétarisée. La pluviométrie annuelle est faible, et distribuée sur une courte période. Les précipitations atteignent généralement 400 à 600 millimètres par an, sur 30 à 40 jours, entre Juillet et Octobre. Une pluviométrie en-dessous de la moyenne pendant les deux dernières campagnes agricoles, (1979-80 et 1980-81) a entraîné une chute marquée de la production d'arachides et de mil.

Malgré les aléas climatiques, la Région a une forte densité de population surtout rurale; la densité dans l'ensemble de la Région est de 15 personnes au kilomètre carré, allant jusqu'à 18,5 dans les environs de Diourbel. En conséquence, l'utilisation du sol est nettement intensive, et il existe de nombreux cas d'appauvrissement critique des terres. Deux cultures capturent l'ensemble de la production, le mil et les arachides; le sorgho, niébe et autres ne sont produits qu'en petite quantité. Durant les années 'normales' la production totale dans la Région est estimée à 160.000 tonnes d'arachides, et 100.000 tonnes de mil, (Ministère du Plan et de la Coopération, 1981). On remarquera qu'étant donné la population de la Région, la production de mil d'une année normale suffit tout juste à satisfaire les besoins familiaux en céréales réservées à la consommation et au stock de graines pour les semis. Une mauvaise année signifie donc que les cultivateurs

TABLEAU 8A

SURFACES, PRODUCTION ET RENDEMENTS, REGIONS ARACHIDIÈRES PRINCIPALES
1977/78

Région	Surfaces	%	Production (tonnes)	%	Rendement (kg/ha)
Sine-Saloum	505.570	48,0	223.885	46,2	443
Diourbel	152.270	14,5	90.803	18,8	596
Iouga	150.981	14,4	49.283	10,2	326
Thies	135.000	13,0	33.926	7,0	251
Casamance du Nord	107.445	10,2	86.366	17,8	804
	1.051.266	100,0	484.263	100,0	2.420

SOURCE: Direction Générale de la Production Agricole, 1980.

doivent épuiser leur stocks de réserve céréalières et épargne monétaire, liquider une partie de leur capital ou biens fixes, ou se procurer des céréales 'importées'. C'est précisément ce qui semblait se produire au cours du premier semestre de 1981.

La Région de Diourbel se trouve au sein des limites traditionnelles de la province Wolof historiquement appelée le Baol, et jusqu'à nos jours la population appartient principalement à l'ethnie Wolof, bien que les Serer, Peuhl, et Toucouleur soient également représentés. La religion joue un rôle important dans la Région de Diourbel; les villes de Touba et M'Backe sont considérées saintes par les Mourides, membres d'une confrérie Musulmane Sufi fondée à la fin du siècle dernier par Amadou Bamba, et maintenue en diverses formes sectaires par ses disciples. La nature et signification de l'influence Mouride sur les villages enquêtés sont traitées au Chapitre IV du rapport sur le Sénégal.

Aucune zone particulière ne peut évidemment représenter un microcosme de la géographie physique et humaine variée du Sénégal; en outre, le caractère de l'étude même et les documents existants ont influencé notre choix du lieu d'enquête. Nous pensons cependant que la Région de Diourbel est suffisamment représentative des conditions rurales Sénégalaises pour les besoins de cette étude. Ces conditions sont traduites par les caractéristiques suivantes:

- un élevage non-négligeable, mais l'accent mis surtout sur les cultures vivrières et de rente;
- des méthodes de production agricole et une structure sociale clairement monétisées mais au caractère essentiellement

traditionnel; - une certaine diversité ethnique et religieuse nettement dominée par un groupe ethnique et un type religieux; - une tendance à l'émigration prononcée parmi les jeunes hommes; - un taux de scolarisation très bas, (moins de 13 pour cent des enfants de 5 à 14 ans).

Dans la région de Diourbel même, nous avons choisi les villages de Layabe, Sessene et Thienthie, (Thienthie I, à strictement parler). Les trois villages sont assez proches l'un des autres pour que l'on puisse supposer des conditions climatiques similaires à court-terme, et à plus forte raison à long-terme. Ils ont à peu près la même population totale, environ 700 habitants, taille typique de nombreuses communautés rurales dans cette et d'autres Régions. Ils sont situés à peu près à distance égale d'une route permanente et de grands marchés ruraux, quoi que Sessene ait un léger avantage à cet égard. Les trois villages abritent une variété de castes traditionnelles; pour les Wolof, celles-ci comprennent les hommes libres, (Ger), 'esclaves', (Diam), forgerons, (Toq), etc. D'un autre côté, les villages sont suffisamment différents pour représenter la variété de systèmes socioéconomiques et de production que l'on peut observer dans la zone. Par exemple, Layabe et Thienthie sont à dominance Wolof Mouride, alors que Sessene est clairement Serer, et non Musulman. Des deux villages Wolof, Layabe semble avoir une orientation Mouride plus fondamentaliste et rigoureuse, ce qui rend celle de Thienthie apparemment plus permissive et 'progressive' par rapport à Layabe. Les villages diffèrent également à d'autres égards importants; Layabe et Thienthie, comme les autres communautés

Wolof de la région sont organisés spatialement en un ensemble de carrés rassemblés autour d'une place centrale assez bien définie, alors que Sessene consiste d'un ensemble de carrés éparpillés. Plusieurs études des pratiques agricoles dans la Région de Diourbel, (par exemple Copans, et al, 1972), ont souligné une différence fondamentale entre les groupes Wolof et Serer; bien que les deux ethnies élèvent des chevaux, petits ruminants et volaille, les Serer élèvent beaucoup plus de gros bétail que leurs voisins Wolof. Ceci s'applique tout aussi bien aux villages suivis pour cette étude, ayant un effet très sensible sur les méthodes de production agricoles et les quantités produites. Comme toujours, chaque village possède un caractère et une personnalité uniques, difficile à exprimer, mais néanmoins très réel.

8.3. Modalités de l'Enquête

Les cahiers d'enquête utilisés pour cette étude furent élaborés et préparés au CRED suivant les lignes méthodologiques détaillées à la section 8.1, sur la base d'un examen de la littérature disponible sur la région, (par exemple ISRA-CNRA, Copans, et al). L'Annexe 1 offre un exemplaire, à taille réduite, des neuf feuilles utilisées sur le terrain. Etant donné une période anticipée de recueil des données de douze semaines, les cahiers d'enquête furent destinés à couvrir chaque famille pendant trois jours, deux enquêteurs travaillant simultanément sur des aspects différents du cahier d'enquête. Pour garantir un échantillon suffisamment grand, et une certaine diversité ethnique ou autre, le nombre des villages a été fixé à trois; un

plus grand nombre de villages aurait certainement dépassé les moyens de vérification et les moyens logistiques purs et simples de l'étude.

Dans la zone du projet, les trois villages furent choisis en consultation avec le Centre National de Recherche Agronomique de l'ISRA à Bambey, en particulier avec la coopération de M. Moussa Fall, qui accompagna les chercheurs et enquêteurs plusieurs fois aux villages sélectionnés pour expliquer et proposer l'étude aux chefs, notables et population. Le CNRA-ISRA prit aussi des dispositions pour prévenir et nous faire évaluer un certain nombre de candidats aux postes d'enquêteurs, de telle manière que des six candidats retenus, quatre avaient déjà une expérience solide de la recherche agricole ou socioéconomique dans la Région de Diourbel. Cette aide constitua naturellement un facteur décisif nous permettant de démarrer le recueil des données à Layabe, Sessene et Thienthie dans les délais prévus et en bon ordre. Nous notons aussi que la documentation technique extensive du CNRA-ISRA s'est avérée très utile à tous les stades de l'enquête.

Dans chaque village choisi, le chercheur responsable, l'enquêteur et l'enquêtrice furent installés au carré du chef de village. Après une courte période de formation et d'expérimentation avec les cahiers d'enquête, le recueil des données procéda régulièrement du milieu du mois de Mai jusqu'à la première partie d'Août.

Chaque village comprend plusieurs castes ou autres groupes socioéconomiques qui ont tendance à occuper des sections distinctes de la communauté; pour éviter de surestimer ou

sousestimer l'importance donnée à l'un de ces groupes, les ménages choisis pour l'enquête furent déterminés à partir d'un tirage partant à peu près du centre géographique du village, et décrivant un mouvement en spirale, couvrant des familles dans tous les quartiers principaux identifiables.

Comme on l'a fait à la section 8.1, on peut résumer les quatre domaines d'enquête comme: démographie, agriculture, nutrition et revenu.

Les informations démographiques furent recueillies en premier lieu, à travers des conversations avec le chef de ménage, en général avec la présence des autres membres de la famille; une ou plusieurs feuilles No.1 du cahier d'enquête furent utilisés à cette fin pour chaque ménage. Ces données furent traitées en elles-mêmes pour déterminer le profil démographique de la population présente et des migrants de l'échantillon, et pour servir de vérifications ou aides-mémoires se rapportant aux feuilles No. 9 et 10 du cahier d'enquête.

Les données agricoles furent ensuite recueillies, à la suite de conversations approfondies avec les chefs de famille, la plupart du temps en présence d'un autre actif agricole du ménage, un fils aîné, par exemple. Après être arrivés à un accord avec ceux-ci sur la terminologie, (au point de vue des noms vernaculaires des saisons et tâches agricoles), le calendrier agricole de la famille fut établi. Une feuille No.2 fut réservée à chaque culture principale, indiquant les besoins en main d'oeuvre sur l'ensemble des champs pour chaque culture, ainsi que la quantité totale récoltée pour ces cultures.

Les paysans de cette région engagent occasionnellement des

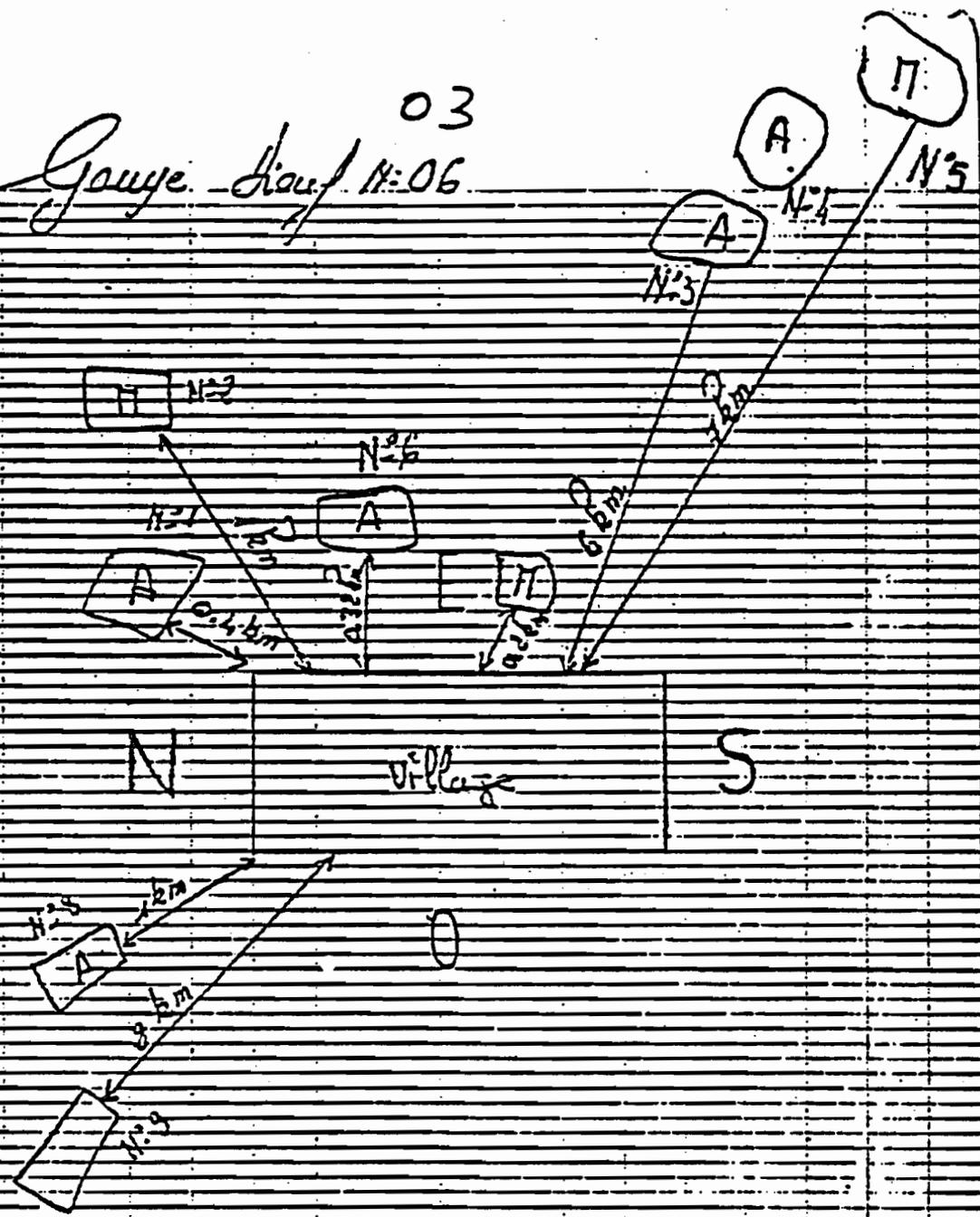
travailleurs supplémentaires sous formes contractuelles assez variées. D'après le type d'accord, leur provenance, et leur lien possible de parenté avec la famille, on appelle ces travailleurs navetane ou firdou, (quelquefois aussi surga, par extension). Durant les dernières années, la pluviométrie a été telle que les cultivateurs semblent avoir pu se passer de travailleurs de ce type, les colonnes réservées aux navetanes et firdous sur la feuille No.2 du cahier furent donc utilisées pour relever des données sur les accords d'échange de travail fréquents entre paysans du même village, (nadante ou dimboli en Wolof; cf. Copans, et al., Pelissier, op cit).

Une fois que le système agricole général de chaque famille fut établi, le type d'information agricole supplémentaire fut obtenu par l'administration de la feuille No. 5 du cahier d'enquête. Ces données portaient sur le type et quantité de matériel agricole, divers intrants, tels que l'engrais chimique et la fumure, et le bétail détenu par la famille.

Le stade suivant consista à relever des informations sur chaque champ cultivé. Chaque famille cultive essentiellement les mêmes champs d'une année à l'autre, les champs n'étant que rarement prêtés à d'autres ménages. Tout d'abord, un croquis fut tracé, d'après les instructions du chef de ménage, sur l'emplacement, la distance, et l'usage des diverses parcelles cultivées par les membres du carré. Ceci s'est avéré être une tâche relativement aisée, que les paysans remplirent ex ante avec une précision remarquable, démontrant un sens aigu des paramètres spatiaux. Nous offrons en Diagramme 8B un croquis typique réalisé par un enquêteur d'après les instructions d'un

DIAGRAMME 8B

03
Gouye. Haut N:06



paysan. On remarquera que la distribution spatiale des champs dans des directions aussi diverses est typique; aucune famille n'avait ses champs concentrés dans un seul quadrant. Les croquis furent aussi utiles aux équipes d'enquête en permettant d'organiser la mesure des champs pendant les trois jours de façon à minimiser la distance totale parcourue entre le village et les champs.

L'équipe d'enquête, (chercheur et enquêteur), accompagnés du chef de ménage ou son fils aîné, recueillirent alors des données sur chaque champ. La superficie de ceux-ci fut calculée en divisant le périmètre en segments approximativement linéaires, et en mesurant l'azimuth et longueur de chaque segment, (voir feuille No. 4 du cahier). En même temps, le type de sol, quantité récoltée l'année précédente et modes d'assolement sur les quatre dernières campagnes furent établis et notés. Melle Susan Schiffman fit pendant le travail sur le terrain de nombreux calculs de superficie (avec une calculatrice programmable Texas Instruments 59) pour vérifier la précision des relevés. Les résultats furent jugés satisfaisants, la majorité des champs mesurés par les enquêteurs sans le bénéfice d'expertise formelle en topographie avaient des erreurs de clôture très réduites.

Les renseignements sur la nutrition furent obtenus à la suite d'une étude alimentaire de trois jours par famille, une estimation des achats hebdomadaires de denrées, et des mesures anthropométriques de tous les membres des familles suivies. Au cours des séances d'information de la population villageoise, nous avons expliqué les modalités d'enquête, insistant sur le

fait que l'on désirait observer une alimentation 'normale', ce qui nécessitait en partie que les enquêtrices ne mangent pas avec les familles suivies, à l'encontre de la tradition paysanne, mais ceci ne porta pas à objection.

Dans chaque village, l'enquête alimentaire fut faite par une enquêtrice; peu avant la préparation des repas, elle était conviée au carré suivi pour prendre note du type et poids des ingrédients alimentaires, et du temps nécessaire à la préparation du repas (à partir de grain pilé). Elle demeurait avec cette famille jusqu'au moment du repas, de façon à observer le nombre exact de rationnaires, notant hommes, femmes et enfants, et retournait au carré du chef de village pour prendre son propre repas; aucune famille n'objecta à l'usage de balances pour peser les ingrédients. La feuille No. 6A, en Annexe 1 montre le relevé typique pour le déjeuner d'une famille. La période du Ramadan fut plus difficile au point de vue de l'enquête alimentaire en raison de l'heure des repas, et du fait que le nombre même des repas augmenta dans certains cas.

Pendant une des sessions d'enquête alimentaire, l'enquêtrice interrogeait la femme principalement responsable de la préparation des repas sur les denrées alimentaires achetées pendant la semaine précédente. La feuille No.8 du cahier d'enquête servit à relever des informations sur une trentaine de produits alimentaires observés le plus souvent, la quantité achetée, le lieu d'achat, le coût, etc. On n'a observé ici aucune réticence de la part des individus enquêtés, on soupçonne plutôt que les réponses sur les achats ont été biaisées vers le haut.

La dernière partie de l'enquête sur la nutrition consista à rassembler toute la famille suivie et à peser et mesurer tous ses membres, en commençant par le chef de famille et les adultes, puis les adolescents, finissant par les enfants. Les tailles furent établies au moyen de toises simples fabriquées à Bambeï; les enfants furent pesés à l'aide de balances UNICEF ou de balances normales, pour les plus grands. Les adultes furent pesés sur des balances portatives, dont la précision fut comparée à celles des balances utilisées au village pour les arachides. Les prises de taille ne posèrent aucune difficulté, les pesées furent très bien acceptées par les adultes et grands enfants. Par contre, l'usage de balances UNICEF suspendues à élingue fut assez peu populaire parmi les enfants en bas âge, de sorte que certains durent être pesés sur les mêmes balances que leurs aînés. La méthode du 'calendrier d'événements locaux' décrite à la section 8.1 fut parfois utilisée pour mieux cerner l'âge des jeunes enfants, on se basa également sur les différences connues d'âge entre deux enfants de la même famille. Enfin, la liste de membres de la famille établie sur la feuille No.1 du cahier servit à s'assurer que tout le monde était compris dans les mesures anthropométriques.

Les feuilles No. 7 et 10 servirent à recueillir les données sur le revenu familial. La feuille No. 7 porte sur les ventes de produits agricoles depuis la dernière récolte, y compris bétail et animaux de trait, (en l'occurrence, chevaux). Il semble que les enquêtes fournissent volontiers de bons renseignements par rappel sur les arachides, vendues peu après la récolte, et le bétail, y compris petits ruminants et volaille. Les ventes de

mil sont beaucoup plus difficiles à estimer par rappel car cette céréale est souvent vendue en petites quantités tout au long de l'année. En outre, les petites ventes de mil ont parfois lieu sans que le chef de ménage en soit informé. Celui-ci est traditionnellement responsable de la gestion du stock familial de mil, mais il apparaît que les femmes disposent d'une certaine latitude concernant la vente ou le troc de petites quantités de mil.

On pensait aussi que certains biens ménagers pourraient servir d'indicateurs de statut économique, par exemple, lampes électriques, toits ou clôtures en zinc, récepteurs de radio, etc. La première partie de la feuille No. 10 comporte une liste de tels biens; les enquêteurs notèrent la présence de ceux-ci à partir de questions directes ou simplement par observation. La seconde partie de la feuille No. 10 fut réservée aux informations sur les membres des familles ayant un revenu non-agricole relativement substantiel. Les données sur ces activités non-agricoles et les recettes dérivées furent recueillies à travers conversations privées avec chacune des personnes concernées.

8.4. Remarques sur la Méthodologie d'Enquête

8.4.1. Elaboration de l'Enquête

Au risque d'apparaître répétitifs, nous voulons insister encore sur le fait qu'une étude à court-terme de ce genre ne peut offrir des résultats utiles que si certaines conditions sont remplies, sans quoi l'effort serait probablement vain. Bien

entendu, ces conditions nécessaires varient aux divers stades de l'étude; il est donc plus aisé de les examiner dans ce sens, en suivant le parcours logique des stades de l'enquête: élaboration, identification du site, recueil des données, et analyse. A chaque niveau, nous examinons les conditions requises.

Une fois qu'on eut identifié les dimensions générales de l'approche de recherche, représentées au Diagramme 8A de la section 8.1, la méthode d'enquête fut élaborée avec le but spécifique de l'appliquer à une zone déterminée du Sénégal rural. Cette zone elle-même avait été choisie parce qu'elle remplissait deux conditions importantes dictées en fonction des délais de l'étude: un système de production relativement simple, et l'existence d'un bon nombre d'études agricoles et socio-économiques antérieures. Comme on l'a expliqué auparavant, celles-ci permettent de compléter l'étude à court-terme, et d'en juger la validité, tout au moins en partie. En fait, l'utilité d'une telle étude courte dépend dans un certain sens des données déjà existantes. Par exemple, de bonnes données de base sur la production agricole renforcent les éléments descriptifs, analytiques et de contrôle d'une courte étude, alors que l'existence d'études sur la demande, estimant par exemple les élasticités de la demande par rapport au prix et revenu de plusieurs produits alimentaires de base, permettent de relier les stades du Diagramme 8A et de transformer une étude à court-terme en un instrument prédictif. Après que la Région de Diourbel, dans le Bassin Arachidier eut été sélectionnée, le cahier d'enquête fut élaboré à Ann Arbor à partir de

l'expérience préalablement acquise par certains chercheurs dans cette zone, et des informations tirées de la littérature existante. La feuille no. 1, Démographie, est d'un ordre très général, mais la feuille no.2 et les suivantes durent être beaucoup plus spécifiques. La décision de suivre chaque famille pendant trois jours consécutifs pour l'enquête alimentaire fut prise de manière tentative en consultation avec le Dr. Frances Larkin, de la Faculté de Santé Publique, à l'Université du Michigan. Il s'avère que l'étude la plus directement comparable sur la nutrition au Sénégal (SONED, 1981), suivit aussi les familles pendant trois jours. De toute façon, le cahier d'enquête était suffisamment flexible pour que l'on ait pu modifier le nombre de jours par famille si besoin en était.

A un certain stade de l'élaboration de l'étude, la question de savoir si l'on devait déterminer l'état nutritif à partir d'une enquête alimentaire ou à travers des mesures anthropométriques s'est posée. Le bénéfice de l'expérience nous permet à présent d'avancer qu'il est clairement préférable de faire les deux pour la même population.

Enfin, l'emplacement et le nombre de villages d'enquête constitua une considération méthodologique importante. A cet égard, on notera que les études sur le Sénégal et le Cameroun diffèrent. Le nombre de communautés visitées au Cameroun (dix) se trouva être beaucoup plus élevé parce que cette étude se penchait en partie sur la mesure dans laquelle la distance jusqu'au marché et des prix différents agissaient sur les décisions de production et de consommation des paysans. En rétrospective, il apparaît que l'on doive faire le choix entre

la capture de différences notoires en fonction de l'emplacement et des prix, comme au Cameroun, et le recueil de données de production agricole plus précises et complètes, en particulier pour les superficies cultivées et les rendements, comme ceci fut le cas au Sénégal.

8.4.2. Mise en Pratique

Nous présentons ci-dessous les facteurs qui, à notre avis, contribuèrent le plus clairement à un recueil de données utiles dans un délai acceptable. On estime que les mêmes facteurs joueraient un rôle tout aussi crucial dans toute autre étude similaire.

Le facteur positif le plus important fut sans aucun doute l'assistance offerte à l'équipe d'enquête par le Centre national de recherche agricole de l'ISRA, à Bambey. Cette assistance comprit des visites à de nombreux villages, plusieurs réunions villageoises dans chaque village sélectionné, au cours desquelles M. Moussa Fall expliqua les buts de l'étude, présenta les membres de l'équipe, et facilita à bien des égards le démarrage de l'étude sur le terrain. Le Cnra fournit également des enquêteurs et enquêtrices expérimentés, natifs de la Région, qui s'adaptèrent très rapidement aux besoins spécifiques de cette étude, y compris de nouvelles tâches telles que les mesures topographiques.

La diversité des sujets d'enquête ainsi que les délais imposés firent que des interviews complexes durent être menées à un rythme soutenu; ceci nécessita un suivi constant de la part des chercheurs.

A l'exception d'une seule famille, tous les villageois enquêtés furent extrêmement coopératifs, mais puisque les interviews et le relevé topographique des champs demandait que certains membres de chaque ménage dévouent plus d'une journée à l'étude, chaque famille reçut une petite gratuité. A la fin de l'enquête, au mois d'août, chaque village reçut une pharmacie villageoise, en gage de remerciement pour leurs coopération et efforts.

Nous notons enfin qu'aucune analyse préliminaire des données ne peut être utile à ce stade de l'enquête; l'emploi du temps pendant le recueil des données est trop serré pour permettre plus qu'une vérification visuelle des cahiers d'enquête. Pour ce genre d'étude, le travail sur le terrain doit être concentré exclusivement sur le recueil de données fiables, une analyse préliminaire à ce stade constitue une mauvaise gestion des ressources disponibles et délais impartis, bien que l'on reconnaisse que cela pourrait ne pas être le cas pour une étude où le travail sur le terrain a lieu pendant un an ou plus.

8.4.3. Validité et Précision des Résultats

Quel degré de précision peut-on attendre d'une étude sur le terrain de trois mois? En premier lieu il convient d'identifier les domaines pour lesquels une courte étude fournit des renseignements aussi utiles qu'une étude plus longue. Il apparaît que ces domaines sont non-négligeables, à savoir:

- des données démographiques (feuille 1 du cahier d'enquête);
- des données sur la migration (feuille 1);
- le calendrier agricole général (feuille 2);

- les superficies cultivées et le système d'assolement (feuille 4);
- l'équipement agricole (feuille 5);
- les mesures anthropométriques (feuille 9);
- l'indexe de statut économique (feuille 10).

Pour ce qui est de certains autres sujets, il existe des différences fondamentales entre une étude de trois mois et un travail sur le terrain d'un an ou plus. Ceci est dû à trois raisons majeures: (a) les variations saisonnières, (b) des données par rappel plutôt que par observation directe, et (c), la durée du rappel nécessaire.

Il fut impossible d'estimer, dans le cadre de cette étude, les variations saisonnières en consommation alimentaire et dépenses alimentaires, ce qui entrava certainement notre analyse de l'état nutritif rural. Il faut cependant reconnaître qu'il existe très peu d'exemples d'enquêtes alimentaires étalées sur plusieurs saisons. Les données sur la répartition de la main d'oeuvre agricole et les ventes de produits primaires durant l'année souffrirent certainement du fait que l'on dut procéder par rappel plutôt que par observation directe. Par comparaison avec les résultats d'études à long-terme, cependant, et quand on considère la tendance générale des réponses individuelles, les données sur l'allocation de la main d'oeuvre familiale aux travaux des champs apparaissent raisonnables. Les informations sur la commercialisation des produits et le revenu non-agricole semblent raisonnables également, bien que moins fiables parce que les données comparables en provenance d'études à long-terme sont inexistantes ou trop vagues.

Il est en fait possible que certaines questions supplémentaires eussent été explorées sans nécessairement augmenter la durée de l'étude sur le terrain. Par exemple, si une étude similaire devait être menée ailleurs, l'équipe pourrait tenter de recueillir des données sur la mortalité infantile, ou le crédit agricole; en profitant d'un calendrier de travail propice, on pourrait aussi se pencher sur le problème du stockage, mais en tous cas, la priorité devrait clairement être réservée aux questions de base couvertes dans la présente étude.

En fin de compte, la question n'est pas de savoir si l'on peut obtenir de meilleurs résultats à l'aide d'une enquête à plus long terme; mais plutôt de savoir si les données recueillies au cours d'une courte enquête atteignent de façon satisfaisante un but spécifique. Pour ce qui est de décrire et comprendre les traits essentiels d'un système de production et de consommation, nous pensons qu'une courte enquête répond aux besoins; ceci est vrai aussi lorsqu'il s'agit d'objectifs de surveillance nutritive rurale. Par contre, si l'objectif principal est de fournir un instrument de prédiction précis, la réponse affirmative est conditionnelle à l'existence d'études de demande (si possible basées sur des séries de prix ou revenus couvrant plusieurs années).

LES EFFETS DES POLITIQUES AGRICOLES SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE
PARTIE II: MÉTHODOLOGIES D'ANALYSE ET MODALITÉS D'ENQUÊTE

CHAPÎTRE 9
LE CALCUL SUR PLACE DE LA SUPERFICIE
DES TERRAINS CULTIVÉS

par
Edgar J. Ariza-Niño

Centre de Recherches en Développement Économique
Université du Michigan
1982

PREVIOUS PAGE BLANK

MATIÈRES

	<u>Page</u>
Introduction.	617
Les Dimensions d'un Terrain	619
Procédé de Calcul par Deux Chercheurs.	620
Procédé de Calcul Alternatif par Deux Chercheurs.	621
Les Instruments.	622
Méthode de Calcul de Superficie	624
Erreurs de Clôture.	630
Méthode de Calcul de Superficie - Sans Calculatrice	632
Méthode de Calcul de Superficie au Moyen d'une Calculatrice Programmable	635
Conclusions	637
Annexe: Programme de Calcul de Superficie d'un Terrain.	640

PREVIOUS PAGE BLANK

CHAPÎTRE 9

LE CALCUL SUR PLACE DE LA SUPERFICIE DES TERRAINS CULTIVÉS

Introduction

Les difficultés qui se présentent lorsque l'on tente d'obtenir des estimations valables des superficies cultivées freinent la réalisation d'une enquête à court-terme sur la gestion agricole dans les pays en développement. Grâce à l'invention des calculatrices portatives lors des années récentes, il est maintenant possible d'estimer sur place et avec un effort minimal la superficie d'un terrain. Ce chapitre présente un procédé que l'on peut suivre pour effectuer de tels calculs.

Jusqu'aux années récentes, on estimait que la prise des dimensions d'un terrain était le domaine de topographes qui disposaient d'appareils réservés à leur travail extrêmement spécialisé. Leurs services, qui coûtaient très cher, n'étaient pratiques que dans des cas spéciaux tels que des affaires concernant des terres. Le paysan typique cultive plusieurs petits terrains qui se situent en divers endroits. Lorsqu'on fait des recherches sur la gestion agricole paysanne, on a besoin d'estimations de la superficie des terrains cultivés pour déterminer la distribution des cultures, les rendements, et les

* Henri Josserand, aussi du CRED, m'a mis au courant de cette difficulté et a contribué ses conseils précieux à ce rapport.

rapports intrant-extrant. L'enquête typique s'oriente vers les habitants de plusieurs villages et requiert la prise des dimensions d'un millier de terrains. A moins que l'on ne puisse effectuer assez facilement et rapidement ces calculs, le procédé s'avère être peu pratique et très coûteux.

Lors des années récentes, plusieurs chercheurs en développement agricole ont recouru à un procédé de calcul moins ardu qui consiste d'abord à obtenir l'azimuth magnétique et la longueur de chaque côté du terrain concerné. On s'appuie sur ces informations pour produire un plan du terrain. Si on dessine le plan sur du papier quadrillé, on peut estimer la superficie du terrain en comptant les carreaux contenus dans le graphique. Autrement, on peut déterminer la superficie d'un terrain en mesurant son périmètre avec un planimètre - un instrument de topographe. Un procédé de calcul alternatif consiste à documenter les azimuths et les longueurs et à réaliser l'analyse de ces données au moyen de l'ordinateur à l'Université du Michigan.

Aucun des procédés de calcul décrits ci-dessus ne s'adapte totalement à une enquête à court-terme, quoique les estimations de superficie soient relativement valables. Le procédé qu'on suit pour estimer la superficie d'un terrain après avoir pris ses dimensions est assez long, ce qui présente une difficulté majeure lorsqu'il s'agit d'une enquête à court-terme. En outre, les procédés de prise de dimension d'un terrain produisent des résultats imprécis, et les chercheurs font bien trop souvent des erreurs de documentation. Par conséquent, des erreurs de clôture sont inévitables, et quand celles-ci sont trop importantes, il devient nécessaire de reprendre les dimensions du terrain

concerné. Si les résultats de la prise des dimensions étaient exacts, un opérateur qui chemine les distances et angles indiqués devrait retourner à même le point de départ. S'il y a une erreur de prise de dimension ou de documentation, le point d'arrivée ne correspondra pas au point de départ; comme résultat, le périmètre du terrain ne sera pas "clos". On appelle cette distance entre les deux points une erreur de clôture. Au moment où l'on découvre cette erreur, malheureusement, le chercheur en question est rentré aux Etats-Unis ou les enquêteurs ont déjà procédé vers une autre région, ou bien le paysan concerné ne se souvient plus de quel terrain il s'agit. Si on rejette les données sur les terrains dont les erreurs de clôture sont importantes, on risque de perdre une grande quantité d'informations. La solution de la question de la manipulation des données dépend de la nature de l'enquête.

On développa la méthode présentée ci-dessous pour qu'un enquêteur, en se servant d'une calculatrice, détermine l'azimuth et la longueur de chaque côté d'un terrain et produise ensuite une estimation de sa superficie aussi bien qu'une estimation de l'erreur de clôture. Cette dernière est utile dans le cas où il serait nécessaire de reprendre les dimensions du terrain.

Les Dimensions d'un Terrain

On peut représenter un terrain cultivé par un polygone irrégulier qui a un certain nombre de côtés. Pour chaque côté de ce polygone, on doit déterminer deux facteurs - l'azimuth et la longueur. On détermine simultanément ces deux facteurs en cheminant le périmètre du terrain.

Le procédé de prise de dimensions est assez facile à suivre: avec une formation minimale, un enquêteur et son assistant peuvent effectuer le travail sur le terrain même.

Procédé de Calcul par Deux Chercheurs

Stade 1: Etablissez un point de départ sur le périmètre du terrain concerné. Marquez cet endroit d'un repère.

Stade 2: Commencez à cheminer le périmètre du terrain, et choisissez un deuxième point pour qu'une ligne droite reliant ces deux points corresponde nettement au segment du périmètre qu'on vient de suivre.

L'assistant ne quitte pas le point de départ.

Stade 3: Documentez la distance entre les deux points.

Stade 4: Au moyen d'une boussole, relevez et documentez l'azimuth magnétique du deuxième point par rapport au point de départ.

Stade 5: Est-ce que le deuxième point est le point de départ? Si oui, arrêtez le procédé. Si non, continuez à suivre le procédé.

Stade 6: L'assistant retrouve l'enquêteur au deuxième point. Le deuxième point devient le nouveau point de départ. Rentrez au Stade 2 et suivez le procédé jusqu'à la fin.

Procédé de Calcul Alternatif par Deux Chercheurs

- Stade 1: Etablissez un point de départ sur le périmètre du terrain. Marquez l'endroit d'un repère.
- Stade 2: L'assistant commence à cheminer le périmètre du terrain. Choisissez un deuxième point de sorte qu'une ligne reliant les deux points corresponde nettement au segment du périmètre qu'on a parcouru. L'assistant se trouve au deuxième point tandis que l'enquêteur reste au point de départ.
- Stade 3: Documentez la distance entre les deux points.
- Stade 4: Au moyen d'une boussole, relevez et documentez l'azimuth magnétique du point de départ par rapport au deuxième point.
- Stade 5: Est-ce que le deuxième point est le point de départ? Si oui, arrêtez le procédé. Si non, continuez à suivre le procédé.
- Stade 6: L'enquêteur retrouve l'assistant au deuxième point. Le deuxième point devient le nouveau point de départ. Rentrez au Stade 2 et suivez le procédé jusqu'à la fin.

Il est possible de varier ce procédé de prise de dimensions sans en influencer les résultats. Par exemple, dans le procédé alternatif décrit ci-dessus, on a renversé les rôles de l'assistant et de l'enquêteur pour que le dernier - au lieu du

premier - choisisse le deuxième point de repère. Dans ce cas, l'azimuth magnétique qu'on documente suit la direction inverse de celui qu'on documente pour le deuxième point par rapport au point de départ. Les résultats des deux procédés sont identiques comme on peut prendre les dimensions d'un terrain en allant vers la droite ou vers la gauche. Notons pourtant que l'on ne doit pas combiner les deux méthodes. La série de points de repère doit continuer dans le même sens - soit vers la droite soit vers la gauche. L'avantage de la première méthode se trouve dans le fait que l'enquêteur, pas l'assistant, choisit le site de chaque nouveau point.

Les Instruments

Il existe plusieurs méthodes par lesquelles on peut déterminer la longueur de chaque côté d'un terrain. Le choix final est un compromis entre l'exactitude des résultats, le coût, et la facilité du procédé. Les méthodes qui produisent les résultats les plus exacts nécessitent des instruments coûteux, une longue période de préparation sur le terrain, et des arpenteurs expérimentés. D'autre part, la méthode qui requiert le parcours du périmètre à pied ne coûte pas cher et se réalise facilement, mais l'exactitude des résultats est souvent discutable. Dans un terrain accidenté ou recouvert de brousse, les mètres à ruban sont difficiles à manier, faciles à casser, et leur utilisation nécessite des employés supplémentaires. La méthode qui semble le mieux convenir à nos expériences consiste à prendre les dimensions d'un terrain au moyen d'un fil perdu: on tire un fil en suivant le périmètre du terrain, et en déroulant la bobine de fil, on fait tourner un odomètre. Ce

procédé de prise de dimensions s'achève aussi vite que le parcours du périmètre et produit des résultats dont l'exactitude est comparable à celle des résultats qu'on obtiendrait en employant des mètres à ruban. Le fil dont on a besoin pour prendre les dimensions d'un seul terrain ne coûte pas cher, mais on peut dépenser une somme considérable en achetant des fils lorsqu'il s'agit de mesurer un grand nombre de terrains. Dans certaines zones, il est difficile de trouver des bobines; il est donc nécessaire qu'on en apporte plusieurs au terrain concerné. D'autre part, les paysans ramassent normalement les fils jetés et s'en servent pour coudre. Les télémètres optiques sont faciles à porter, mais, pour mesurer de courtes et de longues distances, il faut plus d'un télémètre optique. Lors de nos expériences précédentes, il s'est avéré difficile d'apprendre aux enquêteurs à employer ces instruments.

La mesure des angles de chaque côté d'un terrain est une source d'erreur importante. Il n'est pas nécessaire de mesurer l'angle intérieur de deux côtés du terrain. Il suffit d'établir l'orientation par rapport au nord, c.a.d., l'azimuth de chaque côté. Pour ce faire, on emploie une boussole, mais ce procédé est plus ou moins difficile selon la sorte de boussole qu'on emploie. Comme il s'agit d'une enquête à court-terme, on ne propose que l'emploi d'instruments portatifs. L'utilisation de trépieds, niveaux et jalons est inconmode et requiert une longue période de travail. On déconseille l'utilisation de boussoles à aiguille, car l'opérateur doit à la fois s'assurer que l'aiguille indique toujours le nord et regarder le point visé. Les mains se fatiguent vite et, après quelques secondes, le tremblement des mains empêche l'opérateur d'obtenir une lecture

précise. La sorte de boussole qui semble être la plus efficace dans ce cas est une boussole à bain d'huile qui comprend un cadran sur lequel on a marqué la graduation et qui tourne automatiquement pour s'orienter toujours vers le nord. Donc, l'opérateur qui utilise une telle boussole n'a qu'à regarder le point visé en relevant l'azimuth.

On peut acheter des boussoles à bain d'huile aux magasins où se vendent les appareils de campement; celles-ci coûtent moins de dix dollars. On obtient au moyen de ces boussoles une lecture d'une précision de plus ou moins cinq degrés. Pour utiliser de telles boussoles, il faut avoir l'oeil attentif et la main sûre. Les boussoles à bain d'huile qui coûtent le plus cher sont celles qui ont les caractéristiques suivants: un boîtier en métal, le bain d'huile scellé, des humecteurs automatiques, des prismes grossissants réglables, et la graduation inverse pour faciliter la lecture. En utilisant ces boussoles, on relève des lectures d'une précision de plus ou moins 0,5 degrés. On estime que cette sorte de boussole vaut son prix de 150 dollars. Comme elles sont robustes, on peut les employer quand il fait extrêmement chaud, quand l'atmosphère est humide ou quand l'air est poussiéreux. Lorsqu'on détermine l'orientation en lisant la graduation inverse, l'opérateur doit se rappeler que les chiffres augmentent de droite à gauche, l'inverse de l'ordre usuel.

Méthode de Calcul de Superficie

La solution du problème de superficie se trouve dans le fait que l'on peut représenter la superficie d'un polygone irrégulier par la somme algébrique des superficies d'une série

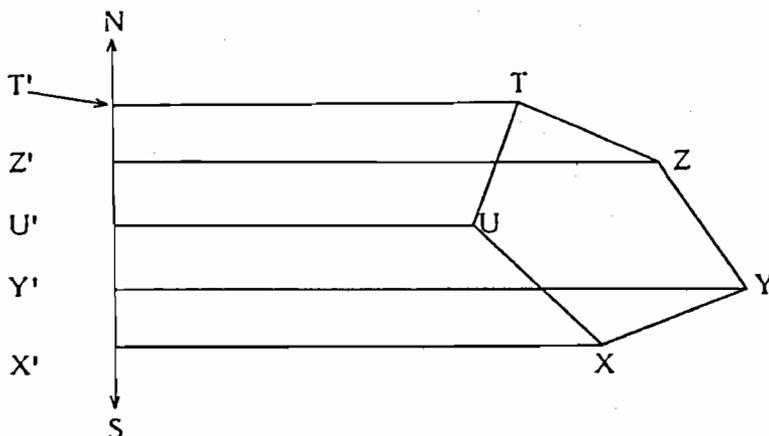
de trapèzes réguliers. Cette méthode de calcul est plus facile à comprendre si on examine le diagramme que présente la Figure 9A.

Le polygone qui sert d'exemple se représente par la figure XYZTU. Supposons qu'une ligne droite NS se trace du nord vers le sud et se situe à un kilomètre à l'ouest du point X. On peut ensuite tracer des lignes perpendiculaires à l'axe NS en partant de chaque sommet du polygone. Ces perpendiculaires coupent l'axe NS à X', Y', Z', T' et U'.

On voit maintenant que la superficie du polygone XYZTU est la somme algébrique de la superficie de cinq trapèzes:

$$XYX'Y' + YZZ'Y' + ZTT'Z' - TUU'T' - UXX'U'$$

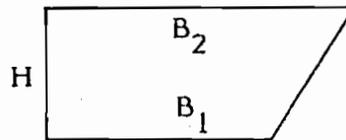
Figure 9A



On peut donc simplifier le problème de superficie du polygone en trouvant d'abord la solution au problème de superficie de cinq trapèzes indépendants, l'un pour chaque côté du polygone originel. Rappelons - nous que la superficie d'un trapèze égale la moitié de la somme des deux bases multipliée par la hauteur:

$$\text{superficie} = \frac{B_1 + B_2}{2} * H$$

Figure 9B

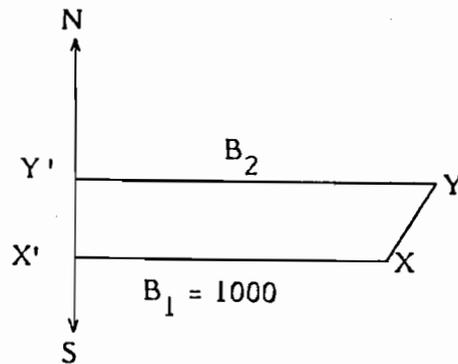


Le premier trapèze, $XY Y' X'$, illustré en Figure 9C, consiste en la droite YX et sa projection sur l'axe NS . Nous avons déjà déterminé la longueur, L_1 , du côté XY et son azimuth magnétique par rapport au nord, α . En se basant sur ces informations, on obtient les formules suivantes:

$$B_1 = XX' = 1000$$

$$B_2 = YY' = 1000 + L_1' \sin. (\alpha_2)$$

Figure 9C



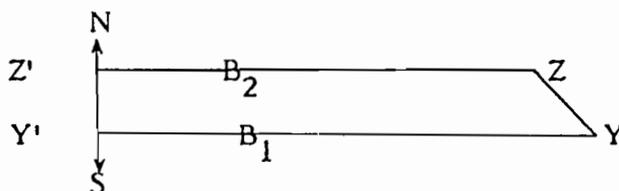
Comme les bases, B1 et B2, sont parallèles, l'expression $L1 * \sin(\alpha1)$ indique de combien la distance entre le point Y et l'axe NS dépasse la distance entre le point X et l'axe NS. La hauteur du trapèze se représente par le segment Y'X', la projection du côté XY sur l'axe NS. Donc,

$$H1 = L1 * \cos. (\alpha1)$$

étant donné tous ces facteurs, nous pouvons maintenant déterminer la superficie du trapèze créé par le côté XY du polygone: et sa projection sur l'axe NS:

$$\text{Superficie } XY'X' = S1 = B1 + B2/2 * H$$

Nous pouvons maintenant déterminer la superficie du trapèze créé par le côté YZ et sa projection Y'Z' sur l'axe NS. Voir la Figure 9D:



On a déterminé la longueur L_2 et l'azimuth α_2 du côté YZ en allant du point Z vers le point Y . Rappelons-nous que la première base, B_1 , est donnée par YY' ; c.a.d. B_1 ici est la deuxième base du premier trapèze dont on a calculé la superficie. Donc:

$$B_1 = YY' = B_2 \text{ du trapèze précédent } XYY'X'$$

ce phénomène est très utile; il nous permet d'économiser du temps en effectuant les calculs subséquents car nous n'avons qu'à déterminer la longueur d'une base de chaque trapèze.

La deuxième base du trapèze $YZZ'Y'$ se représente par ZZ' , dont on peut déterminer la longueur par la formule suivante:

$$B_2 = ZZ' = YY' + L_2 * \sin. (\alpha_2) = B_1 + L_2 * \sin. (\alpha_2)$$

comme l'angle α_2 est de plus de 180 degrés, ce côté est désigné par un signe négatif. Par conséquent, l'expression $L_2 * \sin (\alpha_2)$ indique de combien la distance entre le point Z et l'axe NS est inférieure à la distance entre le point Y et l'axe NS . Il est remarquable que l'on puisse déterminer la longueur de B_2 par la même formule, malgré la direction du côté, pourvu que l'on détermine l'angle extérieur en procédant vers la droite par rapport au nord.

On détermine la hauteur de ce deuxième trapèze par la formule suivante:

$$H_2 = L_2 * \cos. (\alpha_2) = Y'Z'$$

et on détermine la superficie par la formule:

$$\text{Superficie } YZZ'Y' = S_2 = B_1 + B_2/2 * H_2$$

Pour déterminer la superficie du troisième trapèze, $ZTT'Z'$, créé par le côté ZT et sa projection sur l'axe NS , on suit la

méthode de calcul présentée ci-dessus.

Le quatrième trapèze, pourtant, offre une variation intéressante. Alors que les trois côtés précédents s'orientent en général vers le nord, le quatrième côté s'oriente vers le sud, c.a.d., son azimuth est entre 90 et 270 par rapport au nord. On verra ce qui se produit comme résultat de ce changement d'orientation.

Nous déterminons la longueur des bases du quatrième trapèze, TUU'T' par les formules suivantes:

$$B1 = TT = B2 \text{ du trapèze précédent.}$$

$$B2 = TT + L4 * \sin(\alpha4) = B1 + L4 * \sin(\alpha4).$$

On emploie la formule suivante pour déterminer la hauteur du quatrième trapèze:

$$H4 = T'U' = L4 * \cos(\alpha4)$$

comme $\alpha4$ est entre 90 et 270, son cosinus est négatif, et la hauteur $H4$ que l'on déterminera sera aussi négative. En outre, la superficie du trapèze sera aussi négative comme on la déterminé par la formule suivante:

$$\text{Superficie TUU'T'} = S4 = B1 + B2/2 * H4$$

Quoiqu'un trapèze dont la superficie est négative semble présenter des difficultés, ce phénomène s'avère en effet constituer un avantage car, selon l'équation (1) par laquelle on calcule la superficie du polygone, on doit soustraire au total la superficie du trapèze TUU'T'. En d'autres termes, la superficie des trapèzes qui correspondent aux côtés orientés vers le nord a une valeur positive, tandis que la superficie des trapèzes qui correspondent aux côtés orientés vers le sud a une valeur négative.

On obtient le même résultat négatif lorsqu'on détermine la superficie du cinquième trapèze - UXX'U' - qui correspond au dernier côté (UX) du polygone. Donc, quand on additionne les superficies des cinq trapèzes, tenant compte de leurs signes respectifs, le résultat net sera la superficie du polygone XYZTU.

Une idée inquiétante se présente en ce moment: si on avait pris les dimensions du terrain en cheminant vers la droite plutôt que vers la gauche, les superficies des trapèzes auraient les mêmes valeurs, mais chaque valeur serait désignée par le signe inverse. La superficie du polygone serait donc négative, mais la valeur en serait la même que l'on vient de déterminer. Il est évident qu'on doit prendre la valeur absolue de la somme algébrique des superficies des trapèzes pour éviter cette confusion de signes.

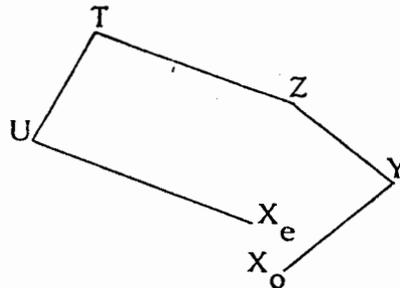
En outre, on a arbitrairement situé l'axe NS à une distance de 1000 mètres à l'ouest du point X. On pourrait situer l'axe NS à n'importe quelle distance du point X: comme les superficies de tous les trapèzes dépendraient de cette même longueur, la superficie du polygone serait inchangée.

Erreurs de Clôture

La dernière question qui se présente est celle des erreurs de clôture. Le résultat net des mesures d'angles et de distances devrait faire coïncider le point final au point de départ. Ceci ne se produit pas en réalité, car les mesures ne sont jamais tout à fait précises, et les résultats des calculs sont souvent retranchés ou complétés. Le point final qui résulte d'un procédé

de calcul se situe généralement à une certaine distance du point de départ. Dans de tels cas, on doit fermer le polygone pour en déterminer la superficie. Cette difficulté s'illustre en Figure 9E, où X_o désigne le point de départ et X_e désigne le point final.

Figure 9E



Pour fermer le polygone, on doit y ajouter un sixième côté, X_eX_o , et déterminer ensuite la superficie du trapèze formé par ce côté et sa projection sur l'axe NS. La première base (B1) de ce nouveau trapèze est de la même longueur que la deuxième base (B2) du trapèze précédent. La deuxième base (B2) du nouveau trapèze est la distance de mille mètres, XX' , que l'on a arbitrairement établi au début de l'exercice. La hauteur du trapèze de clôture égale la longueur de la projection du côté X_eX_o sur l'axe NS. La méthode la plus facile par laquelle on peut déterminer cette hauteur consiste à la considérer comme équivalente à la somme algébrique des hauteurs des autres trapèzes. On désigne donc le trapèze de clôture par l'indice c, et on effectue les calculs nécessaires par les formules suivantes:

$$B1 = X_eX_o = B2 \text{ du trapèze précédent}$$

$$B2 = 1000$$

$$H_c = \text{la somme des 5 hauteurs déjà déterminées.}$$

$$S_c = B1 + B2/2 * H_c$$

On doit ajouter la superficie du trapèze de clôture à la somme algébrique des superficies des cinq autres trapèzes pour obtenir le résultat final.

Pour récapituler, on a calculé la superficie du polygone en tant que valeur absolue de la somme algébrique des superficies de tous les trapèzes, y ajoutant au stade final du procédé la superficie du trapèze de clôture, S_c :

$$\text{Superficie du polygone} = |\sum i S_i + S_c|$$

Méthode de Calcul de Superficie - Sans Calculatrice

La méthode de calcul de superficie présentée ci-dessous ne requiert pas de calculatrice programmable. Cette méthode est accompagnée du formulaire que l'on trouve à la fin de cette section.

Stade 1: Dans les trois premières colonnes du formulaire, documentez le chiffre (i) qui désigne chaque côté, son azimuth (α_i) et longueur (L_i) respectifs tels qu'ils furent mesurés lors de la prise de dimensions.

Stade 2: Choisissez une valeur qui représente la longueur de la première base du trapèze. Quant au premier côté, supposez que $B_1 = 0$; ensuite $B_1 = B_2$ du trapèze précédent.

Stade 3: Calculez et documentez la valeur de la deuxième base (B_2) du trapèze i en employant la formule suivante:

$$B_2 = B_1 + L_i * \sin (\alpha_i)$$

Stade 4: Déterminez et documentez la hauteur du trapèze i par la formule:

$$H_i = L_i * \cos(\alpha_i)$$

Stade 5: Déterminez et documentez la superficie du trapèze i par la formule:

Stade 6: Avez-vous documenté les informations sur tous les côtés du terrain?

Si oui, procédez au Stade 7.

Si non, retournez au Stade 2.

Stade 7: Déterminez les sommes algébriques suivantes, tenant compte des signes respectifs:

(a) La somme des longueurs (L_i).

(b) La somme des hauteurs (H_i).

(c) La somme des superficies (A_i).

Stade 8: Déterminez les paramètres suivants en employant ces formules:

(a) Périmètre = la somme des longueurs (L_i).

(b) Distance de clôture =

$$\sqrt{(\text{dernière } B_2)^2 + (\text{somme } H_i)^2}$$

Erreur de clôture c (pour cent) =

$$100 \times \text{Distance de clôture} / \text{périmètre}$$

Superficie du terrain = la valeur absolue de la somme des superficies des trapèzes (S_i) + $1/2$ (Dernière B_2) (Somme H_i)

Stade 9: Si l'erreur de clôture est de plus de 5%, vérifiez vos calculs ou reprenez les dimensions du terrain. Si l'erreur de clôture est de moins de 5%, arrêtez.

CALCUL DE SUPERFICIE - SANS CALCULATRICE PORTATIVE

Identité du Terrain: _____

Dimensions Prises par: _____

Superficie Calculée par: _____

BEST AVAILABLE COPY

Côté i	Angle α_i	Longueur L_i	Première Base B_1	Deuxième Base $B_2 =$ $B_1 + L_i \cdot \sin(\alpha_i)$	Hauteur $H_i =$ $L_i \cdot \cos(\alpha_i)$	Superficie $A_i =$ $\frac{(B_1 + B_2) \cdot H}{2}$
1			0			
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
Sommes						
		Somme des Longueurs			Somme des Hauteurs	Somme de Superficie

Périmètre = Somme des Longueurs =

Distance de Clôture = $(\text{Dernière } B_2)^2 + (\text{Somme des Hauteurs})^2 =$

Erreur de Clôture = $100 \times \text{Distance} / \text{Périmètre} =$

Superficie du Terrain = Valeur Absolue de la Somme des superficies + $1/2$ (Dernière B_2) (Somme des Hauteurs) =

Méthode de Calcul de Superficie au Moyen d'une
Calculatrice Programmable

L'invention des calculatrices programmables nous permet de simplifier même davantage la méthode par laquelle on calcule la superficie d'un terrain. Comme ce procédé de calcul consiste surtout en répétitions, on peut facilement programmer une calculatrice portative pour qu'elle effectue les calculs nécessaires basés sur les paramètres pertinents de chaque côté du terrain. Le programme suivant fut développé pour une calculatrice Hewlett-Packard HP-41C et s'avéra efficace lors des trois mois d'enquête dans la région montagneuse de la Province du Nord-Ouest du Cameroun. Un algorithme similaire fut développé pour la calculatrice Texas-Instruments TI-59 par mon collègue Henri Josserand et fut employé au Sénégal avec des résultats également encourageants. Le programme pour la calculatrice TI-59 figure en Annexe 9A. La calculatrice HP-41C s'est avérée être très adaptable aux conditions imposées par notre étude: elle a la mémoire continue, de sorte qu'il n'est nécessaire d'y entrer le programme qu'une fois; elle fonctionne au moyen de piles qui durent une année plutôt qu'au moyen de piles à recharger. En utilisant cette calculatrice, on évite les difficultés qui se présentent lorsque l'on tente d'employer les cartes perforées dans un environnement poussiéreux. Alors que le programme est entré dans la calculatrice, le procédé de traitement des données sur un terrain agricole s'avère être relativement aisé:

Stade 1: Mettez la calculatrice en marche.

Stade 2: Appuyez XEQ ALPHA F I E L D ALPHA

Stade 3: Vous lirez sur l'écran: côtés?

Entrez le nombre de côtés du terrain et appuyez R/S.

Stade 4: Vous lirez sur l'écran: ANGLE?

Entrez l'azimuth du premier côté (en degrés) et appuyez R/S.

Stade 5: Vous lirez sur l'écran: longueur?.

Entrez la longueur du premier côté (en mètres ou pas) et appuyez R/S.

Stade 6: Attendez jusqu'à ce que vous voyiez sur l'écran:

ANGLE? Et puis entrez l'azimuth du deuxième côté, et appuyez R/S.

Stade 7: Vous verrez sur l'écran: longueur?

Entrez la longueur du troisième côté, et appuyez R/S.

Stade 8: Répétez les Stades 6 et 7 pour tous les autres côtés du polygone.

Stade 9: On entendra une petite sonnerie après avoir entré les données sur le dernier côté. Ne faites rien; attendez quelques secondes.

Stade 10: Vous verrez sur l'écran: Distance = #####.

Documentez l'erreur de clôture (en mètres, pas, ou l'unité de mesure employée). Appuyez R/S pour continuer.

Stade 11: Vous verrez sur l'écran: PERIM = #####

Documentez le périmètre du terrain (en mètres ou pas). Appuyez R/S pour continuer.

Stade 12: Vous verrez sur l'écran: ERR% = #####.

Documentez le pourcentage d'erreur de clôture. Appuyez R/S pour continuer.

Stade 13: Vous verrez sur l'écran: Superficie #####.

Documentez la superficie du terrain en mètres carrés ou en pas carrés si le pas est l'unité de mesure employée.

Stade 14: Si l'erreur de clôture est de plus de 5%, vérifiez vos calculs en répétant ce procédé. Pour ce faire, appuyez R/S et retournez au Stade 3.

Stade 15: S'il y a un autre terrain, appuyez R/S et le programme commencera un nouveau cycle au Stade 3. Vous verrez sur l'écran: côtés? . Entrez le nombre de côtés du nouveau terrain.

Conclusions

1. Il est possible d'obtenir sur place une estimation de la superficie d'un terrain cultivé au cours d'une enquête agricole. On peut produire de telles estimations en n'employant que trois instruments - une corde à mesurer, une boussole, et une calculatrice.

2. On a développé et présenté stade par stade des procédés par lesquels on détermine les dimensions, le périmètre, la superficie et l'erreur de clôture d'un terrain.

3. Pour prendre les dimensions d'un terrain, on n'a qu'à déterminer la longueur et l'azimuth de chaque côté d'un polygone qui correspond plus ou moins à la forme du terrain concerné. Il n'y a pas de contraintes au nombre de côtés ou à la forme du polygone.

4. L'idée principale de ce procédé de calcul de superficie consiste à diviser la superficie de chaque polygone en une série de trapèzes, un pour chaque côté du polygone. La somme algébrique des superficies des trapèzes égale la superficie du terrain.
5. Il n'est pas nécessaire de dessiner le terrain sur du papier quadrillé. Le procédé de calcul est tout à fait algébrique.
6. On peut déterminer la superficie d'un terrain au moyen d'une calculatrice portative en moins de temps qu'il ne faut pour prendre les dimensions du terrain. La calculatrice doit avoir la capacité de fournir le sinus et cosinus des angles.
7. L'utilisation des calculatrices programmables portatives facilite davantage le procédé de calcul de superficie: on n'a qu'à entrer l'angle et la longueur de chaque côté. Des programmes pour les calculatrices HP-41C et TI-59 sont disponibles. On peut obtenir de la part de l'auteur des listes de programmes en langages FORTRAN et BASIC développés pour les micro-ordinateurs.
8. Ce procédé fournit une méthode de déterminer l'erreur de clôture en termes de distance absolue et pourcentage par rapport au périmètre. Si l'erreur de clôture dépasse une certaine limite, il sera peut-être nécessaire de reprendre les dimensions du terrain.

FIELD AREA PROGRAM

(to run on a Hewlett-Packard HP-41C calculator)

01	LBL 'FIELD	20	*	39	*
02	CLRG	21	ST + 07	40	'ERR % =
03	'SIDES?	22	DSE 00	41	ARCL X
04	PROMPT	23	GTO 01	42	AVIEW
05	STO 00	24	BEEP	43	STOP
06	LBL 01	25	RCL 04	44	RCL 07
07	RCL 04	26	RCL 06	45	RCL 04
08	ENTER	27	R - P	46	RCL 06
09	'ANGLE?	28	'GAP =	47	*
10	PROMPT	29	ARCL X	48	+
11	'LENGTH?	30	AVIEW	49	ABS
12	PROMPT	31	STOP	50	2.0
13	ST + 08	32	RCL 08	51	/
14	P - R	33	'PERIM =	52	'AREA =
15	ST - 06	34	ARCL X	53	ARCL X
16	RDN	35	AVIEW	54	AVIEW
17	+	36	STOP	55	END
18	STO 04	37	/		
19	+	38	100.0		

ANNEXE 9A

Programme de Calcul de Superficie d'un Terrain *

(Pour une calculatrice Texas-Instruments 59 ou 58-C)

Instructions Pour l'Opérateur

- Stade 1: Entrez le programme dans la calculatrice (au moyen d'une carte perforée pour la calculatrice TI-59).
- Stade 2: Commencez par appuyer: E'.
- Stade 3: Entrez l'azimuth par rapport au prochain point, en degrés:... A.
- Stade 4: Entrez la distance entre le premier point et le deuxième point:... R/S.
- Stade 5: Rentrez au Stade 3 pour traiter les données sur tous les points suivants jusqu'au retour au point de départ.
- Stade 6: Calculez la superficie: E.
- Stade 7: Déterminez l'erreur de clôture en allant du nord vers le sud (N-S): R/S.
- Stade 8: Déterminez l'erreur de clôture en allant de l'est vers l'ouest (E-O): R/S.
- Stade 9: Déterminez le périmètre: R/S.
- Pour calculer la superficie du prochain terrain, rentrez au Stade 2.

* Développé par Henri Josserand, CRED, 1979.

TI 59 (58-C) PROGRAM LISTING

00	76	LBL	28	07	07	56	08	08
01	10	E'	29	65	x	57	55	÷
02	47	CMS	30	53	(	58	02	2
03	25	CLR	31	43	RCL	59	95	=
04	92	RTN	32	06	06	60	44	SUM
05	76	LBL	33	38	SIN	61	11	11
06	11	A	34	54	)	62	43	RCL
07	42	STO	35	95	=	63	03	03
08	06	06	36	42	STO	64	42	STO
09	91	R/S	37	09	09	65	01	01
10	42	STO	38	44	SUM	66	92	RTN
11	07	07	39	13	13	67	76	LBL
12	44	SUM	40	43	RCL	68	15	E
13	05	05	41	01	01	69	43	RCL
14	43	RCL	42	85	+	70	11	11
15	07	07	43	43	RCL	71	50	I x I
16	65	x	44	09	09	72	91	R/S
17	53	(	45	95	=	73	43	RCL
18	43	RCL	46	42	STO	74	12	12
19	06	06	47	03	03	75	91	R/S
20	39	COS	48	43	RCL	76	43	RCL
21	54	)	49	01	01	77	13	13
22	95	=	50	85	+	78	91	R/S
23	42	STO	51	43	RCL	79	43	RCL
24	08	08	52	03	03	80	05	05
25	44	SUM	53	95	=	81	92	RTN
26	12	12	54	65	x	82	00	0
27	43	RCL	55	43	RCL			

LES EFFETS DES POLITIQUES AGRICOLES SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE
PARTIE II: MÉTHODOLOGIES D'ANALYSE ET MODALITÉS D'ENQUÊTE

ANNEXE I

CAHIERS D'ENQUÊTE: CAMEROUN

Centre de Recherches en Développement Économique
Université du Michigan

1982

PREVIOUS PAGE BLANK

DEMOGRAPHIC QUESTIONNAIRE

Questionnaire

Village

Household

Enumerator

Supervisor

Date

Day

07

SCHOOL

LIST ALL PERSONS USUALLY EATING TOGETHER:

NAME	RELATIONSHIP TO HEAD	CODE	M F SEX	AGE	S M D W MARITAL STATUS	PREG Y/N	NURSING Y/N	PRINCIPAL OCCUPATION	CODE	EDUCATION (YRS)	TYPE S,M,P	SCHOOL			PAID BY:	
												FEE	MONTH	AMOUNT	H,W,O	OUTSIDER?
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																

LIST ALL MEMBERS OF THE HOUSEHOLD WHO DO NOT LIVE AT HOME AT THIS TIME:

11																
12																
13																

FOR ALL ABSENT MEMBERS LISTED ABOVE:

CODE # ABOVE	LIVING WHERE?	CODE	VISITED HOME PAST YEAR?		DAYS SPENT AT HOME		HELPS ON FARM?		SENDS MONEY HOME?		AMOUNT/YEAR	SEND FOOD TO HIM?		FOOD SENT TO HIM (TINS):				# FOWL SENT
			Y	N	LAST	PREVIOUS	Y	N	Y	N		CORN	BEANS	POTATOES	OTHER			
11																		
12																		
13																		

PREVIOUS PAGE BLANK

BEST AVAILABLE COPY

LAST WEEK MARKET PURCHASES

Questionnaire

Village

Household

Enumerator

Supervisor

Month

Day

CODES	MARKET LIST	Item	Code	How much bought			Price per		Total Paid	Who paid: H, W, O	How long will last?
				Units	Type	Kg/unit	Total Kgs.	Unit				Kilo
(01)	Oil										
(02)	Salt										
(03)	Kerosene										
(04)	Soap: Laundry										
(05)	Soap: Bathing										
(06)	Rubbing Oil										
(07)	Meat										
(08)	Rice										
(09)	Tinned Tomato										
(10)	Maggi										
(11)	Garlic										
(12)	Ginger										
(13)	Nido (Milk)										
(14)	Tea										
(15)	Sugar										
(16)	Bread										
(17)	Eggs										
(18)	Onions										
(19)	Tomatoes										
(20)	Egussi										
(21)	Gari										
(22)	Corn										
(23)	Other Staples										

How much corn you milled	
This week:	<input type="text"/> tins
The week before:	<input type="text"/> tins

Is that normal?	
Yes _____	No _____
Yes _____	No _____

How long does it last?	
<input type="text"/>	days
<input type="text"/>	days

BEST AVAILABLE COPY

SEASONAL VARIATION AND FREQUENCY IN DIET

Questionnaire

04

Village

Household

Enumerator

Supervisor

Month

Day

(Number of days food is served per week)

FOOD	JAN	APR	AUG	NOV
CORN				
BEANS				
IRISH POTATOES				
GREENS				
COCOYAM				
PLANTAIN				
CASSAVA (GARL)				
OTHER TUBERS				
OIL				
MEAT				
FRUITS				

CROPS MARKETED

Questionnaire Village Household Enumerator Supervisor Month Day

CHECK CROPS SOLD DURING PAST YEAR

<input type="checkbox"/> Coffee (01)	<input type="checkbox"/> Plantain (06)	<input type="checkbox"/> Egussi (11)	<input type="checkbox"/> Eggs (16)
<input type="checkbox"/> Rice (02)	<input type="checkbox"/> Groundnuts (07)	<input type="checkbox"/> Pepe (12)	<input type="checkbox"/> Fowl (17)
<input type="checkbox"/> Corn (03)	<input type="checkbox"/> Cabbage (08)	<input type="checkbox"/> Eucalyptus (13)	<input type="checkbox"/> Goats (18)
<input type="checkbox"/> Beans (04)	<input type="checkbox"/> Onions (09)	<input type="checkbox"/> Raffia (14)	<input type="checkbox"/> Cattle (19)
<input type="checkbox"/> Irish (05)	<input type="checkbox"/> Tomatoes (10)	<input type="checkbox"/> Kola (15)	
<input type="checkbox"/> Potatoes			

JAN 01	FEB 02	MAR 03	APR 04	MAY 05	JUN 06	JUL 07	AUG 08	SEP 09	OCT 10	NOV 11	DEC 12			
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--

CROP	code	Transport Method (Y/N)				Place sold (Y/N)		
		Head-load	Hired labor	Donkey	Motor Vehicle	On Farm	Local Market	Other (Specify)

NO.	To whom sold	How much sold				Price Per		Total Receipts
		Units	Type	kg/unit	Total kz	Unit	Kilo	

CROP	code	Transport Method (Y/N)				Place sold (Y/N)		
		Head-load	Hired labor	Donkey	Motor Vehicle	On Farm	Local Market	Other (Specify)

NO.	To whom sold	How much sold				Price Per		Total Receipts
		Units	Type	kg/unit	Total kz	Unit	Kilo	

CROP	code	Transport Method (Y/N)				Place sold (Y/N)		
		Head-load	Hired labor	Donkey	Motor Vehicle	On Farm	Local Market	Other (Specify)

NO.	To whom sold	How much sold				Price Per		Total Receipts
		Units	Type	kg/unit	Total kz	Unit	Kilo	

INDICATORS

Questionnaire Village Household Enumerator Supervisor Date Day

AGRICULTURAL PRACTICES AND POSSESSIONS:

	Y / N	NUMBER
1) DO YOU HAVE A HOE?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) DO YOU HAVE A CUTLASS?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) DO YOU HAVE A FARM KNIFE?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) DO YOU HAVE A SPRAYER?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) DO YOU HAVE A PRUNER?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) DO YOU HAVE A WHEELBARROW?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) DO YOU HAVE A SPRINKLING CAN?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) DID YOU USE FERTILIZER LAST YEAR OR THIS YEAR ON COFFEE?	<input type="checkbox"/>	X | X
9) DID YOU USE FERTILIZER LAST YEAR OR THIS YEAR ON CORN?	<input type="checkbox"/>	X | X
10) DID YOU USE FERTILIZER LAST YEAR OR THIS YEAR ON ANY OTHER CROP?	<input type="checkbox"/>	X | X
11) DID YOU USE INSECTICIDE LAST YEAR OR THIS YEAR ON COFFEE?	<input type="checkbox"/>	X | X
12) DID YOU USE INSECTICIDE LAST YEAR OR THIS YEAR ON CORN?	<input type="checkbox"/>	X | X
13) DID YOU USE INSECTICIDE LAST YEAR OR THIS YEAR ON ANY OTHER CROP?	<input type="checkbox"/>	X | X
14) DID YOU USE WEEVIL MEDICINE LAST YEAR OR THIS YEAR FOR STORAGE?	<input type="checkbox"/>	X | X
15) DO YOU OWN ANY CATTLE?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16) DO YOU OWN ANY SHEEP?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17) DO YOU OWN ANY GOATS?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18) DO YOU OWN ANY PIGS?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19) DO YOU OWN ANY FOWLS?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20) DO YOU HAVE ANY FISH PONDS?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21) DO YOU OWN ANY DONKEYS?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22) DO YOU OWN ANY PETS? (CAT, DOG)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23) DOES THE HOUSEHOLD HEAD BELONG TO A COOPERATIVE SOCIETY?	<input type="checkbox"/>	X | X
24) DOES THE WIFE OF THE HOUSEHOLD HEAD BELONG TO A COOPERATIVE SOCIETY?	<input type="checkbox"/>	X | X

FAMILY TRAVEL:

25) HOUSEHOLD HEAD: DID YOU GO TO KIMBO IN THE LAST YEAR? (TIMES)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26) DID YOU GO TO BAMBENDA IN THE LAST YEAR? (TIMES)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27) DID YOU GO TO DOUALA IN THE LAST YEAR? (TIMES)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28) DID YOU GO TO NIGERIA IN THE LAST YEAR? (TIMES)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29) SPOUSE: DID YOU GO TO KIMBO IN THE LAST YEAR? (TIMES)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30) DID YOU GO TO BAMBENDA IN THE LAST YEAR? (TIMES)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31) DID YOU GO TO DOUALA IN THE LAST YEAR? (TIMES)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32) DID YOU GO TO NIGERIA IN THE LAST YEAR? (TIMES)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CREDIT ACCESS:

33) HOUSEHOLD HEAD: DO YOU BELONG TO A CREDIT UNION?	<input type="checkbox"/>	X | X
34) BORROWED MONEY FOR FARMING FROM CREDIT UNION?	<input type="checkbox"/>	X | X
35) DO YOU BELONG TO AN NJANGI?	<input type="checkbox"/>	X | X
36) IF YES, HOW MANY TIMES A MONTH DOES IT MEET?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37) IF YES, IS IT A SAVINGS NJANGI?	<input type="checkbox"/>	X | X

BEST AVAILABLE COPY

CREDIT ACCESS (coa't.):

	Y / N	NUMBER
38) IF YES, IS IT A CREDIT NJANGI?		X | X
39) HOW MUCH DO YOU PUT IN EACH MEETING?	X	
40) HAVE YOU RECEIVED A LOAN FROM FONADER?		X | X
41) IF YES, WHAT WAS THE AMOUNT OF THE LOAN?	X	X | X
42) HAVE YOU RECEIVED A LOAN FROM A BANK?		X | X
43) IF YES, WHAT WAS THE AMOUNT OF THE LOAN?	X	X | X
44) SPOUSE: DO YOU BELONG TO A CREDIT UNION?		X | X
45) HAVE YOU BORROWED MONEY FROM THE CREDIT UNION?		X | X
46) DO YOU BELONG TO AN NJANGI?		X | X
47) IF YES, HOW MANY TIMES A MONTH DOES IT MEET?	X	
48) IF YES, IS IT A SAVINGS NJANGI?		X | X
49) IF YES, IS IT A CREDIT NJANGI?		X | X
50) HOW MUCH DO YOU PUT IN EACH MEETING?	X	

OTHER COMPOUND OCCUPANTS:

51) NUMBER OF OTHER ADULT FEMALES	X	
52) NUMBER OF OTHER ADULT MALES	X	
53) NUMBER OF OTHER CHILDREN (10 - 13)	X	
54) NUMBER OF OTHER CHILDREN UNDER TEN YEARS	X	

HOUSEHOLD STRUCTURES:

55) DO YOU HAVE A MUD BLOCK STRUCTURE WITH A THATCH ROOF?		
56) DO YOU HAVE A MUD BLOCK STRUCTURE WITH A ZINC ROOF?		
57) DO YOU HAVE A MUD BLOCK STRUCTURE WITH A ZINC ROOF AND CEMENT FLOOR?		
58) DO YOU HAVE A CEMENT PLASTERED OVER MUD STRUCTURE WITH A CEMENT FLOOR?		
59) DO YOU HAVE A CEMENT BLOCK STRUCTURE?		
60) DO YOU HAVE A WASH PLACE?		
61) DOES THE FAMILY SLEEP IN ONE HOUSE?		X | X
62) DOES THE FAMILY EAT TOGETHER IN ONE HOUSE?		X | X
63) DO YOU HAVE A LATRINE WITH A BAMBOO FLOOR? (NOT ENCLOSED)		
64) DO YOU HAVE AN ENCLOSED LATRINE WITH A BAMBOO FLOOR?		
65) DO YOU HAVE A LATRINE WITH A CEMENT FLOOR?		

HOUSEHOLD ITEMS:

66) DO YOU HAVE A RADIO?		
67) DO YOU HAVE A RADIO CASSETTE?		
68) DO YOU HAVE A COAL POT?		
69) DO YOU HAVE KEROSENE LAMPS?		
70) DO YOU HAVE GAS LAMPS?		
71) DO YOU HAVE A HEAVY FUFU POT?		
72) DO YOU HAVE AN ENAMEL OR STAINLESS STEEL WASH BASIN?		
73) DO YOU HAVE EATING UTENSILS? (FORKS, SPOONS)		
74) DO YOU HAVE A MOTORCYCLE?		
75) DO YOU HAVE SPRING/WOODEN FRAME BEDS?		
76) DO YOU HAVE MATTRESSES?		
77) DO YOU HAVE UPHOLSTERED FURNITURE?		
78) DO YOU HAVE GLASS/CHINA DISHES?		

BEST AVAILABLE COPY

FIELD INFORMATION

Questionnaire Village Household Plot Enumerator Supervisor Month Day

Distance		Crops in Field			Meters /step	Area square meters
Kms	Mins	Main	Second	Third		
<input type="text"/>						

Side	Bearing	Length	Side	Bearing	Length	Side	Bearing	Length
1			9			17		
2			10			18		
3			11			19		
4			12			20		
5			13			Gap		
6			14			Perimeter		
7			15			Error (%)		
8			16			Area		

Years since last fallow?

Who works the plot? 1. Wife 2. Husband 3. Other

Soil: 1. Bad 2. Normal 3. Good 4. Very Good

Slope: 1. Steep 2. Moderate Slope 3. Flat

Besides fowl and calabash, what else do you give for using the land?

Money (CFA)

Labor (days)

Kind:

How long has your family worked this plot? years

Is the landlord related to the family of:

1. the husband? 2. the wife? 3. Other?

Do you own or rent this plot? 1. Own 2. Rent 3. Other

Did you use fertilizer in this plot last year? Yes No

How much fertilizer? (kg.):

What yields did you get from this plot last year:

(crop code) (kilos)

Main crop (<input type="text"/>) :	<input type="text"/>	of <input type="text"/>	kg each	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Second crop (<input type="text"/>) :	<input type="text"/>	of <input type="text"/>	kg each	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Third crop (<input type="text"/>) :	<input type="text"/>	of <input type="text"/>	kg each	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Transport (Y/N) Head Hired labor Donkey Vehicle

LAST YEAR CALENDAR OF CROP ACTIVITIES

Questionnaire Village Household Plot Enumerator Supervisor Month Day Area (sm)
 0.9

Year	Crops in field - Rotations					
	Main	Second		Third		
This year						
Last year						
2 years ago						
3 years ago						
4 years ago						

Rains Pattern	Month-Half	Activity	Code	Persons Working	Days Each	Total Days	Hired Labor Days
	JAN-1						
	JAN-2						
	FEB-1						
	FEB-2						
	MAR-1						
	MAR-2						
	APR-1						
	APR-2						
	MAY-1						
	MAY-2						
	JUN-1						
	JUN-2						
	JUL-1						
	JUL-2						
	AUG-1						
	AUG-2						
	SEP-1						
	SEP-2						
	OCT-1						
	OCT-2						
	NOV-1						
	NOV-2						
	DEC-1						
	DEC-2						

During the last two weeks what work has been done in this field?

Month-Half	Activity	Code	Persons Working	Days Each	Total Days	Hired Labor Days

LES EFFETS DES POLITIQUES AGRICOLES SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE
PARTIE II: MÉTHODOLOGIES D'ANALYSE ET MODALITÉS D'ENQUÊTE

ANNEXE II

CAHIERS D'ENQUÊTE: SÉNÉGAL

Centre de Recherches en Développement Economique
Université du Michigan

1982

INFORMATION DEMOGRAPHIQUE, (Section 1)

Date... 19/5/81.....

Village LAYABE.....

Chef de Carré... FERIGNE... Bana... Leye

Enquêteur... LACOURA... S.B.....

Vu par HENRI P. JOSSERAND...

1
0 1

Personnes de la même famille (mangent ensemble)

NOM	Parenté	Sexe M/F	Age	Etat Civil C,M,A	Femme Enceinte O/N	Allaite O/N	Activité principale	Activité Secondaire	Ecolier O/N	Années	Type (1) (2) (3)
01 BARA LEYE	CHEF	M	78 ans	M	-	-	Agriculture		NON	04	1
02 Aissou Leye	épouse/c	F	60 "	M	-	-					
03 Oumou Leye	filles (01x02)	F	45 "	M	-	-	ménager				
04 Amy Jia	filles (03)	F	18 ans	C	-	-					
05 Abdou Ka	filles (03)	M	11 ans	e					oui	03	1
06 Faty Sylla	filles (03)	F	2 ans	e							
07 Bintou Leye	filles (01)	F	40 ans	A (veuve)			commerce				
08 Abidou Tall	filles (07)	M	10 ans	e					oui	02	1
09 ANNY Leye	filles (08)	M	36 ans	M			Agriculture	commerce	NON	05	1
10 Saganouling	épouse (09)	F	23 ans	M			ménager				

Religion du Chef de Carré: Musulmane (1), Animiste (2), Autre (3)

Lieu de naissance du Chef de Carré: LAYABE 1 Region Sombel 1

* [Type: Coranique (1)
Etat (2)
mission (3)]

Quels membres de la famille ont quitté le village temporairement?

NOM	Sexe M/F	Age	Raison: commerce(3) Ecole(1), travail(2)	Quand sont-ils Partis? (Saison, Année)	Codes Sexe	Age	R	Quand Partis
01 Khoudou Leye	F	26 ans	malade mentale	1 mois (Avril 1981)				
02								
03								
04								

-657-
6/4/81
Seymour...

Date. 28/05/1981
 Village. *Antiochia*
 Chef de Carré. *Santa Sofia*
 Enquêteur *L.N.*
 Vu par.....

Questions sur tous les champs
 ayant la même culture de mil

Evénements Saisonniers	Mois	Activité	Code	par la famille	Jours de travail par	
					Navetans	Firdu
<i>Lolly</i>	Jan 1	semencage et construction d'un canal de drainage mil		4j		
	Jan 2					
<i>Nou</i>	Fev 1	herbage de palmarade		8j		
	Fev 2					
	Mar 1					
	Mar 2					
	Avr 1					
<i>Tharone</i>	Avr 2	labourage		3 jours		
	Mai 1					
	Mai 2					
	Juin 1					
<i>Nou</i>	Juin 2	labourage - bakhaw		16j		
	Juil 1					
	Juil 2					
	Aout 1					
	Aout 2					
	Sep 1					
	Sep 2					
<i>Lolly</i>	Oct 1	emballage des poquets (manuel)		6j		
	Oct 2					
<i>Lolly</i>	Nov 1	récolte		30j		
	Nov 2					
	Dec 1					
	Dec 2					

Quelle quantité totale (tous les champs) de cette culture de
 avez-vous récolté l'année dernière? 950 Kg.

Activités, Codes: Défrichage (1), Labour (2), semis (3) Sarclage (4) (Plusieurs:) Récolte (5)
 Battage (6) Vannage (7)

BEST AVAILABLE COPY

CHAMP INDIVIDUEL, (Section 4)

*Champ N°1
Sata 1*

Date 12/06/1931
 Village Cheouthe
 Chef de Carré Loumba Fatime bou
 Enquêteur J.K
 Vu par J.S
 Culture actuelle mil
 Ce champ est cultivé par Loumba F. bou
 (Nom et parenté) chef de carré et Loumba Faye sa 1^{re} ep.

	03
	07

Distance à partir du village . . . Km ou une marche de . . . min.

MMB

DIMENSIONS

Côté	Degrés	Distance	Côté	Degrés	Distance	Côté	Degrés	Distance
1	191	14.7	8	284	23.8	15	82	69.7
2	269	8.3	9	317	9.7	16		
3	197	51.1	10	29	9.8	17		
4	222	15.6	11	120	41.3	18		
5	241	25.7	12	39	77.3	19		
6	235	46.7	13	84	38	20		
7	300	8.8	14	186	29.5	21		

m./pas	Superficie	Dev.N/S	Dev.E/W	Périmètre	Area . . .
	13099.0	-.85	-1.18	557.3	

Nombre d'années depuis la dernière jachère?
 Type de Sol: Dior (1) Dek (2) Dek-Dior (3) (4)
 Mettez-vous de l'engrais sur ce champ? (O/N) oui
 Quel genre? Chimique (1), Femure (2)
 Quelle quantité? Kg.

Combien avez-vous récolté sur ce champ l'année dernière?
 de Kg chacun = Kg.
 Ou : quantité totale estimée pour ce champ Kg.

La récolte est transportée au village:
 sur la tête (1), à dos d'âne (2) avec charrette (3) *sans tracteurs*.
 Quelle culture y'avait-il sur ce champ l'année dernière? *arachides*.
 il y a deux ans? *mil*.
 il y a trois ans? *arachides*.

Au cours des deux dernières semaines, quel travail avez-vous fait sur ce champ?

Date	Activités	Code	Jours de Travail pour la famille	Jours de Travail Navetane	Jours de Travail Firdu
	<i>debrumé</i>		<i>1,5j.</i>		

AUTRES DONNEES AGRICOLES
(Section 5)

Date 02/06/1981
Village. Tabientine 0:3
Chef de Carre. Rouge-bay 0:6
Enquêteur J.H.
Vu par MMZ

Materiel Agricole de la Famille

1. Utilisez-vous un attelage? (O/N) Non HENRI P. JOSSERAND N
pour arachides(1), mil(2), sorgho(3), ou(4) 0
2. Utilisez-vous un cheval? (O/N) Oui N
pour arachides(1), mil(2), sorgho(3), ou... niébé(4) N
3. Utilisez-vous chauc neant N
pour arachides(1), mil(2), sorgho(3), ou(4) N
4. Utilisez-vous Ariana neant
pour arachides(1), mil(2), sorgho(3), ou(4)

Quelle quantité la famille utilise-t-elle d'engrais chimique

- sur arachides

1	0	0
---	---	---

 Kg
- sur le mil

4	0	0
---	---	---

 Kg *achetés*
- sur le sorgho.....

0	0	0
---	---	---

 Kg

Quelle quantité la famille utilise-t-elle de fumure

- sur arachides

8	0	0
---	---	---

 Kg
- sur le mil

0	0	0
---	---	---

 Kg
- sur le sorgho

0	0	0
---	---	---

 Kg

Quelle quantité la famille utilise-t-elle d'insecticide

- sur les arachides

0	0	0
---	---	---

 Kg
- sur le mil.....

0	0	0
---	---	---

 Kg
- sur le sorgho.....

0	0	0
---	---	---

 Kg

Appartenez-vous à une Co-opérative? (O/N) Oui O

Quantite vendue l'année dernière.....

0	0	0
---	---	---

 Kg

Prix reçu de la co-op

0	0	0
---	---	---

 CFA

Matériel ou fournitures reçus de la Co-op des services arachides + 302 kg engrais.....

Recevez-vous la visite d'agents d'encadrement agricole? (O/N) NON N

Si oui, de quelle agence

Combina de fois par an?

Que font-ils?.....

BETAIL La famille possède-t-elle

- des vaches (O/N) Oui 1
- des chèvres (O/N) Oui 7
- des moutons (O/N) Oui 3
- des poulets (O/N) Oui
- des pintades (O/N) NON
- chevaux 3
- âne 0

ALIMENTATION (Section 6A)

Visite commencée à ..12....(heure)
 Visite achevée à13.h....

Date 19 05 81
 Village Layabé
 Chef de carré. Barely
 Enquêteur Alloye Gays
 Vu par

REPAS: petit-déjeuner(1), déjeuner(2), diner(3)
 Si petit-déjeuner: restes du diner de la veille? (O/N)
 Pour tout repas: nombre de personnes qui mangent ce repas; Hommes..... 3
 Femmes..... 8
 enfants..... 6

Nom du plat principal(1). Riz au poisson et fufu
 Nom du plat secondaire(2).....

Composition des Plats

Plat	Ingrédients	Code	Unités	Type	Grammes /unite.	Total Grammes	Acheté O/N	Payé par mari(1) femme(2)
01	Riz	013				3000	oui	01
	Kétiabli	212				1100	oui	01
	oignons	412				1000	oui	01
	Bœuf	713				1000	oui	01
	Porc	719				2000	oui	01
	carotte allégée	716				1000	oui	01
	tomate (crue)	718				5000	oui	01
	ail	712				6000	non	01
	huile	011				1340	oui	01
	allégé	317				2500	oui	01

Temps nécessaire (tout compris) pour préparer le repas?..... 1 1/2 min.

Combien de fois par semaine le plat principal est-il fait?

Combien de fois par semaine le plat secondaire est-il fait?

Certains ingrédients sont-ils parfois difficiles à obtenir?

Lesquels	Code	Pourquoi	Remplacés par:	Code
/			/	
/			/	
/			/	
/			/	
/			/	

VENTE DES RECOLTES (Section 7)

Liste des Cultures commercialisées l'année dernière

Arachides de bouche (01)	Mais (06)	Mouton (11)
Arachides (02)	.....(07)	Chèvre (12)
Petit Mil (03)	.....(08)	Boeuf (13)
Mil (04)	Foulet (09)	.....(14)
Sorgho (05)	Oeufs (10)	.....(15)

Date. 04/06/1981.
 Village *Chiantie*
 Chef de Carré *H. G. G. G.*
 Enquêteur *H.*
 Vu par.
 HENRI P. JOSSERAND

0	3	
0	15	

CULTURE *Mouton*..... Code 11

Saison/	VENTES				QUANTITE				PRIX PAR		Recettes (CFA)	TRANSPORT			
	Bout(1)	Marché Village(2)	Autre Marché(3)	Marchand Ambulant (4)	No. d' unités	type	Kg/Unité	Total en Kg.	Unité	Kg		tête (1)	Ane (2)	Charette. (3) (coût)	Autre (4)
<i>Novembre</i>		2			1				3000		3000				

CULTURE *Boeuf Chiantie*..... Code 12

Saison/	VENTES				QUANTITE				PRIX PAR		Recettes (CFA)	TRANSPORT			
	Bout(1)	Marché Village(2)	Autre Marché(3)	Marchand Ambulant (4)	No. d' unités	type	Kg/Unité	Total en Kg.	Unité	Kg		tête (1)	Ane (2)	Charette. (3) (coût)	Autre (4)
<i>Nov</i>		2			1				2600		2600				

ACHATS DE LA SEMAINE (Section 8)

Date... 25/5/81...
 Village... Ehiathu I...
 Chef de carré... Hama...
 Enquêteur... N. Gork... NL

3
02
W3

Liste des Produits

- (01) Riz
- (2) Mil
- (3) Sorgho
- (4) Maïs
- (5) Huile
- (6) Viande boeuf
- (7) Viande mouton
- (8) Poulet
- (9) Oeufs
- (10) Poisson frais
- (11) " fumé/séché.
- (12) Lait frais
- (13) Lait en poudre
- (14) Pain
- (15) Sel
- (16) Sucre
- (17) Thé
- (18) Oignons
- (19) Choux
- (20) Sauce tomate
- (21) Cubes Maggi
- (22) Café
- (23) ~~...~~
- (24) ~~...~~
- (25) T.O.M. (Fresh tomatoes)
- (26) SAVON
- (27)
- (28)

PRODUIT	Code	ACHETE A			QUANTITE				PRIX PAR		Cout Total	Payé par (M/F)	Va durer x jours	
		Bout (1)	Marché Local (2)	Autre Marché (3)	No. d' Unités	Type	Kg/ Unité	Total en Kg	Unité	Kg				
Riz	01	1					11.0			9.0	56.00	M	3	0
Mil	02	1					5.0			5.0	15.00	M	3	0
huile	05	1				3 liter			26.0		18.00	M		7
Sucre	16	1					5			2.6	13.00	M	3	0
œuf	15		2				1			1.0	1.00	M		7
tomate	25		2			7 kg				5.0	35.00	M		7
poisson	26	1					7			1.5	10.50	M	3	0
poisson fumé	11		2			1 kg				2.5	17.50	M		7

Si vous aviez eu un peu plus d'argent, auriez-vous acheté davantage d'un des mêmes produits,
 Ou bien auriez-vous acheté autre chose? oui
 Quel même produit?... Orange.....
 Quel autre produit?... Café.....

0.6
2.2

ETAT DE SANTE (Section 9)

Date. 28-05-81

--	--	--

 Village SASSIHE

	2
--	---

 Chef de carré Joseph Sène

	6/1
--	-----

 Enquêteur Youkholé Diouy
 Vu par. MB

Nom des enfants de 1 à 9 ans	Sexe M/F	Age (ans)	M.A.C. cm	Poids Kg	Taille cm	Age au Sevrage (mois)	L'enfant a-t-il eu la
							diarrhée pendant la dernière semaine? (O/N)
Joseph Sène	M	62	-	59,0	1 6 5	2 4	N
Rose - Guinguere	F	47	-	54,0	1 5 9	2 4	N
Blaise Sène	M	30	-		1 7 5	2 4	N
Ousmane Sène	M	40	-	71,0	1 7 7	2 4	N
Diissatou Diouf	F	35	-	51,0	1 6 0	2 4	N
Ouseynou Sène	M	13	-	37,0	1 5 5	2 4	N
Ibra Sène	M	7	-	25,0	1 2 9	2 4	N
Saye Sène	F	5	-	19,5	1 0 8	2 4	N
Amy - Sène	F	18 mois	-	18,0	1 8 2	2 4	O
Blionne - Sène	M	3	-	14,0	9 6	2 4	N
			X				

Date... 07/06/81

Village... Gbienthe

Chef de Carré... Houye Diouf

Enquêteur... N. GORÉ LY

Vu par...

HENRI P. JOSSERAND

**NIVEAU DE VIE ET
REVENU MONETAIRE**
(Section 10)

0 3
0 6

Liste de certains Indicateurs du niveau de vie

(à recueillir par observation aussi bien que par questions)

	(O/N)		
Lampe à pétrole... oui... 6...	O	Sol cimenté dans la maison... NON	
Lampe à pétrole (pression) non	N	Maison en blocs ciment... NON	
Torche électrique... oui	O	Radio... oui	
Bassine en émail... oui	O	Meubles (p.e. chaise pliantes) NON	0
Bicyclette... NON	N	Lit et matelas... sponge... oui	3
Toiture en zinc... oui	O	Radio-Cassette... NON	0
Toiture à charpente... non	N	Mobylette... NON	0
Charrette... oui	O		

Liste des Personnes gagnant de l'argent

	Nom	Sexe (M/F)	Age	Etat-Civil (C,M,A)	Activité qui rapporte de l'argent
1	Diop Gueye				vendeuse de savon et de huile
2	Houye Diouf				vendeuse de briquets
3					

Adressez les questions ci-dessous à chacune de ces personnes, tour à tour.

Combien de temps consacrez-vous à cette activité?

Nom	No. semaines jours/semaine	Saison			
		Solly	NOOR	Ghiorone	NAVET
(1) Diop Gueye		1	2	1	2
(2) Houye Diouf		1	2	1	2
(3)					

En général, combien peut-on gagner par semaine lorsqu'on soustrait les dépenses?

CFA par semaine	Saison			
	Solly	NOOR	Ghiorone	NAVET
1	1500	1500		
2	1400	1400		
3				