

AFRICAN RURAL ECONOMY PROGRAM

WORKING PAPER

ASPECTS ECONOMIQUES ET TECHNIQUES
DE LA PRODUCTION ET DE L'UTILISATION
D'ENGRAIS EN AFRIQUE DE L'OUEST

par
Tom Zalla, Ray B. Diamond
et Mohinder S. Mudahar

Working Paper No. 22 Septembre 1977

International Fertilizer
Development Center
Muscle Shoals, Alabama

Department of Agricultural Economics
Michigan State University
East Lansing, Michigan

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
PREFACE	ix
LISTE D'ABBREVIATIONS	xi
RECOMMANDATIONS ET RESUME	xiii
A. Stratégie recommandée	xiii
B. Résumé des conclusions	xviii
I. INTRODUCTION	1
A. Déficits alimentaires projetés	2
B. Le rôle des engrais	4
II. QUELQUES QUESTIONS THEORIQUES LIEES AUX ENGRAIS	7
A. Le cadre macroéconomique et son rapport avec la consommation d'engrais et un développement autonome	7
B. La nécessité d'élargir le cadre social des coûts et des bénéfices pour analyser les problèmes liés aux engrais.	10
C. L'utilisation des proportions des valeurs et des coûts des engrais	13
III. TOUR D'HORIZON DES RECHERCHES AGRONOMIQUES SUR LES ENGRAIS	16
A. Etudes pédologiques	16
B. Etudes sur la réaction aux engrais	16
C. Réaction des cultures à la roche phosphatée (RP)	21
D. Autres recherches agricoles	22
1. Le réseau	22
2. Etudes du sol	24
3. Fixation d'azote - gestion des cultures et du sol	25
E. Conclusions	27
IV. ENGRAIS : PROBLEMES ECONOMIQUES AU NIVEAU DE L'EXPLOITATION	29
A. Les contraintes de main-d'oeuvre en matière de production agricole et leurs rapports avec l'utilisation d'engrais	29

B.	Le rôle des cultures dérobées	31
C.	Diffusion des innovations en matière d'engrais	33
D.	Le rôle de la vulgarisation	37
E.	Le crédit agricole	39
F.	Disponibilité d'engrais	43
V.	QUELQUES PROBLEMES MACROECONOMIQUES ET AUTRES PROBLEMES LIES A L'UTILISATION DES ENGRAIS EN AFRIQUE DE L'OUEST	45
A.	Politiques bon marché de commerce et de fixation des prix alimentaires	45
	1. Incidence sur la production	45
	2. Incidence sur les schémas de consommation	48
B.	Capacité de l'agriculture ouest-africaine d'engendrer un excédent	50
C.	Subventions aux engrais	52
	1. Allocation des subsides aux engrais . . .	53
	2. Subventions destinées à encourager l'adoption des engrais	54
	3. Subventions destinées à encourager l'utilisation des engrais	55
	4. Quelques dimensions temporelles des subventions aux engrais	59
	5. Autres aspects des subventions aux engrais	61
	6. Détermination des subventions aux engrais	63
	7. Conclusion et implications pour la politique	66
D.	Commercialisation agricole et obstacles dressés par la demande effective devant l'utilisation d'engrais	66
	1. Commercialisation des cultures de rapport destinées à l'exportation	67
	2. Commercialisation des cultures vivrières	67
	3. Stockage à la ferme et flexibilité des ressources : une nécessité	71
VI.	CONSOMMATION, PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'ENGRAIS EN AFRIQUE DE L'OUEST	75
A.	Consommation de substances nutritives	75
	1. Consommation actuelle	75
	2. Estimation de la consommation future . .	75
B.	Production d'engrais	77
	1. Matières premières identifiées dans la région	77
	2. Principes économiques de la production et du mélange des engrais	80
	3. Production actuelle et envisagée d'engrais	83
	4. Autres possibilités de production d'engrais dans la région	86

	<u>Page</u>
5. Modèle de production d'engrais pour l'Afrique de l'Ouest	90
C. Distribution des engrais	91
1. Réseau de transport et coûts y afférents	91
2. Circuits de distribution	91
VII. BESOINS DE COORDINATION DES EFFORTS DES DONATEURS DANS LE FINANCEMENT DES PROJETS D'ENGRAIS	96
 ANNEXES	
A REACTION DES CULTURES A LA ROCHE PHOSPHATEE	98
B AZOTE FIXE PAR LES LEGUMES	100
C CONSOMMATION D'ENGRAIS PAR HECTARE DE TERRE ARABLE ET PAR HABITANT, 1973-74	101
D EFFET DE LA CAPACITE TECHNIQUE, DES NIVEAUX D'INVESTISSEMENT, DES TAUX D'EXPLOITATION ET DES COUTS DES MATIERES PREMIERES SUR CERTAINS COUTS DE PRODUCTION DES ENGRAIS	107
E COUTS ESTIMATIFS D'INVESTISSEMENT ET DE PRODUCTION D'UN COMPLEXE DE SSP GRANULAIRE AU MALI, 1977 ...	111
F LE RESEAU DES TRANSPORTS ROUTIERS ET FERROVIAIRES EN AFRIQUE DE L'OUEST	127
G QUELQUES CARACTERISTIQUES DE LA DISTRIBUTION ET DE LA COMMERCIALISATION DES ENGRAIS DANS CERTAINS PAYS D'AFRIQUE DE L'OUEST	127
BIBLIOGRAPHIE	131

AVANT-PROPOS

Le Programme d'économie rurale africaine a été créé en 1976 dans le cadre du Département d'économie agricole de la Michigan State University. Ce programme succède au Programme de recherche sur l'emploi rural en Afrique qui avait fonctionné pendant la période 1971-1976.

La principale mission du Programme d'économie rurale africaine est de procéder à une analyse comparative plus détaillée du processus de développement en Afrique tout en mettant l'accent sur la recherche aux niveaux micro et macro de l'économie rurale. Le programme de recherche est réalisé par des membres du corps professoral et des étudiants du Département d'économie agricole en collaboration avec des chercheurs d'universités africaines et d'organismes d'Etat. A titre d'exemples spécifiques des recherches en cours figurent : "Les ménages ruraux pauvres, la répartition des revenus et l'évolution technique en Sierra Leone, et au Nigeria", "La petite industrie rurale et urbaine en Afrique de l'Ouest", "La dynamique de la participation de la femme au processus de développement économique en Afrique de l'Ouest", et "Les principes économiques des systèmes de production et de commercialisation des petites exploitations agricoles dans la zone sahélienne de l'Afrique de l'Ouest".

Carl K. Eicher
Professeur d'économie agricole
Michigan State University

PREFACE

Le présent document a été élaboré dans le cadre d'un contrat (AID/afr-C-1260) de l'Agence des Etats-Unis pour le développement international avec la Michigan State University. Celle-ci a bénéficié du concours et de l'aide de l'International Fertilizer Development Center, Florence, Alabama. De nombreuses personnes ont participé aux divers aspects de l'étude. Les auteurs tiennent à remercier en particulier le personnel technique et le personnel d'appui du centre, et notamment Kham T. Pham, John Allgood, Fred Klem, Terry Fredrick et Richard Booth. Les commentaires et l'aide considérables de Warren Vincent, E.P. Whiteside, R.L. Cook, Carl Eicher, Godwill Lewa et Patrick Sutton de la Michigan State University ont été très utiles. Francis LeBeau a, quant à lui, apporté une perspective extérieure très précieuse qui a permis d'améliorer sensiblement un avant-projet. Les auteurs à qui sont dues les erreurs et omissions souhaitent rendre un hommage tout particulier à Jill Malefyt qui n'a épargné aucun effort pour respecter les délais impartis.

LISTE D'ABBREVIATIONS

ABU	Ahmadu Bello University (Nigeria)
ADRAO	Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest
BIRD	Banque internationale pour la reconstruction et le développement
CFDT	Compagnie française pour le développement des fibres textiles
CRDI	Centre de recherches pour le développement international
CSTR	Commission scientifique, technique et de la recherche de l'Organisation de l'unité africaine
FED	Fonds européen de développement
FONADER	Fonds national pour le développement rural
ICRISAT	Institut international de recherche sur la culture des zones tropicales semi-arides
IITA	Institut international d'agriculture tropicale
IRAT	Institut de recherches agronomiques tropicales et des cultures vivrières
OMVS	Organisation pour la mise en valeur du fleuve Sénégal
ONCAD	Office national de coopération et d'assistance au développement
ONDR	Office national pour le développement rural (Tchad)
ONUDI	Organisation des Nations Unies pour le développement industriel
ORSTOM	Office de la recherche scientifique et technique outre-mer
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
SAFGRAD	Semi-Arid Food Grains Research and Development
SCAER	Société de crédit agricole et d'équipement rural
SIES	Société industrielle d'engrais au Sénégal

SIVENG	Société ivoirienne d'engrais
SOCAME	Société camerounaise d'engrais
SODEFITEX	Société de développement des fibres textiles
SONADER	Société nationale de développement rural
SSEPC	Société sénégalaise d'engrais et des produits chimiques

RECOMMANDATIONS ET RESUME

L'objet du présent document est d'examiner le rôle que jouent les engrais dans l'augmentation de la production agricole en Afrique de l'Ouest et d'aider l'USAID à formuler une stratégie de production et d'utilisation étendue des engrais dans la région. Les recommandations suivantes couvrent un vaste éventail de problèmes de développement agricole tels qu'ils sont liés à la production et à l'utilisation d'engrais. Ces problèmes sont classés dans un ordre logique plutôt que par priorité.

A. Stratégie recommandée

1. Faciliter l'étude de systèmes agricoles nationaux et régionaux visant :
 - a. à mettre au point des variétés à rendement élevé de cultures vivrières et de légumes à fixation d'azote. Il est indispensable d'accélérer sans tarder les recherches sur la fixation symbiotique et non-symbiotique d'azote ainsi que sur les systèmes de cultures dérobées et alternées.
 - b. à intensifier la fertilité du sol qui est liée à l'essai sur l'exploitation de variétés agricoles à rendements élevés dans des systèmes agricoles pratiques et dans des régions spécifiques.
 - c. à identifier les obstacles auxquels se heurte l'exploitation agricole en matière de production et à évaluer l'incidence de nouvelles techniques sur leur élimination.
 - d. à promouvoir l'association entre l'élevage et les systèmes de production agricole.

2. Faciliter l'élaboration, l'exécution et l'évaluation de programmes d'encadrement visant à accroître la participation des agriculteurs petits et pauvres au développement agricole. Une importante composante de ces programmes devrait être de fournir aux agriculteurs pauvres en ressources un ensemble profitable de facteurs améliorés et de services d'appui nécessaires. Les donateurs devraient admettre que les programmes d'encadrement destinés à ces agriculteurs constituent un investissement à risque élevé mais qu'ils sont l'un des rares moyens d'atteindre lesdits agriculteurs tout en ayant une incidence sur la répartition des revenus dans les régions rurales.
3. Avant de participer à des projets de production agricole, les donateurs devraient encourager l'établissement d'un rapport favorable entre les prix des facteurs de production et la production ainsi que la fixation de prix agricoles suffisants pour rendre les techniques améliorées profitables sur une base non subventionnée et non imposable. Cela n'empêche pas le recours à des subventions modestes en matière d'engrais pour stimuler l'adoption ou l'utilisation de ces produits. Toutefois, cela empêche le recours à des subventions élevées pour inciter les agriculteurs à adopter des techniques peu économiques.
4. Financer la réalisation d'investissements dans l'infrastructure pour renforcer les liens qui existent entre les secteurs rural-agricole et urbain-industriel. Cette infrastructure comprend notamment la construction de voies d'accès, l'amélioration du système d'entretien des réseaux routiers nationaux, la transformation des institutions de

- commercialisation des facteurs et de la production en organismes plus efficaces et la modernisation des installations de stockage.
5. Mettre au point et expérimenter des techniques de stockage au niveau de l'exploitation capables de préserver des céréales vivrières pendant deux à trois ans. C'est là une opération très importante pour les régions plus humides qui devrait inclure une étude de préfaisabilité économique et de l'efficacité des techniques traditionnelles de stockage en Afrique de l'Ouest ainsi que des facteurs qui influent sur la décision des agriculteurs de stocker ces céréales.
 6. Identifier et évaluer les gisements d'engrais à l'état brut dans toute la région. Les gisements de roche phosphatée en Haute-Volta, en Mauritanie, au Niger, au Bénin et au Liberia doivent faire l'objet d'une description détaillée afin qu'on puisse envisager l'utilisation éventuelle dans la production d'engrais. Il semblerait que le moment soit venu d'entreprendre la prospection de gisements de roche phosphatée au Tchad.
 7. Effectuer des essais sur le terrain de diverses matières phosphatées produites à partir de gisements de phosphate locaux où leur caractérisation est favorable. A l'exception des gisements de la vallée de Tilemsi au Mali, il convient d'analyser sur le terrain les gisements de roche phosphatée non exploités de la région afin d'en étudier les applications directes et ce, avant que ne soient entreprises des études de préfaisabilité sur les opérations d'extraction et de broyage. Toutefois, dans les pays où l'utilisation d'engrais phosphatés est basse, il

pourrait être bien meilleur marché de procéder simultanément à des essais sur le terrain et à une brève étude de factibilité.

8. Construire une installation d'extraction et de broyage de roche phosphatée pour les gisements de la vallée de Tilemsi au Mali.
9. Construire et évaluer en Afrique de l'Ouest une installation pilote de mélange en vrac du type suggéré par l'étude sur les engrais en Afrique de l'Ouest. Les questions soulevées au sujet du coût et des problèmes particuliers de transport semblent indiquer qu'il faille agir avec prudence et ne pas voir trop grand. L'USAID devrait donner à ce projet un caractère expérimental et établir des données exhaustives sur son coût et ses autres aspects. Bobo-Dioulasso serait le site logique de l'installation qui desservirait la Haute-Volta et le Mali au cas où s'avère possible un accord de coopération entre les deux pays. Dans le cas contraire, il serait préférable de construire une usine pilote à Sikasso, aussi bien en raison du niveau plus élevé d'utilisation d'engrais phosphatés au Mali qu'en raison de la possibilité d'approvisionner la Haute-Volta pendant quelques années au moins.
10. Financer une étude empirique de l'incidence des politiques de fixation des prix des intrants et des extrants sur le rendement agricole, le revenu national, les soldes en devises, la rémunération de la main-d'oeuvre et la répartition des revenus entre les zones urbaines et les zones rurales ainsi qu'au sein du secteur agricole lui-même. Cette étude devrait inclure un pays dont le niveau d'utilisation d'engrais est relativement élevé et un autre dont le niveau d'utilisation est plus bas mais considérable toutefois. Le Sénégal ou la Côte d'Ivoire

d'une part et le Mali ou la Sierra Leone d'autre part seraient de bons choix.

11. Financer l'organisation d'une série de conférences régionales qui traiteraient de divers aspects du sous-secteur des engrais. A l'heure actuelle, les politiques de fixation des prix des facteurs et du produit, la génétique végétale, la recherche micro-biologique et les études de la fertilité du sol semblent être des sujets particulièrement intéressants.
12. Encourager la coopération régionale dans les domaines de la recherche agricole, de la production, de la commercialisation et de la distribution des engrais ainsi que dans celui des politiques de fixation des prix des facteurs et du produit. En intégrant davantage les politiques nationales, il est possible d'accroître considérablement le rendement de la recherche, les économies de production d'engrais et l'efficacité des politiques nationales de fixation des prix.
13. Encourager la coordination des efforts déployés par les donateurs quant à la production et à l'utilisation d'engrais dans la région. La BIRD, l'ONUDI, les centres et organismes internationaux de recherche, l'USAID et d'autres donateurs bilatéraux s'intéressent tous actuellement à un aspect au moins du sous-secteur des engrais. Les rassembler pour qu'ils rationalisent leurs efforts permettrait sans aucun doute de progresser vers la solution plus constructive de quelques-uns des problèmes examinés dans le présent rapport et éviterait le chevauchement des efforts et la réalisation d'objectifs identiques.

B. Résumé des conclusions1. Projections du déficit alimentaire de l'Afrique de l'Ouest¹

Entre 1961-65 et 1975, la production alimentaire globale en Afrique de l'Ouest a augmenté de 26 pour cent (79)² tandis que la population croissait de 34 pour cent pour atteindre 140 millions d'habitants en 1975 (7). Durant cette période, les populations urbaines et rurales se sont accrues de 85 et 22 pour cent respectivement. Cela semble indiquer que l'augmentation de la production alimentaire émane principalement d'un accroissement de la main-d'oeuvre agricole plutôt que de la productivité agricole de la population rurale. Compte tenu de l'évolution actuelle de la croissance démographique, de l'urbanisation, des revenus et de la productivité agricole, le déficit annuel de la production alimentaire de base de la région devrait atteindre entre 5,5 et 6,4 millions de tonnes de céréales d'ici à 1985. Seule une augmentation de la productivité agricole beaucoup plus élevée que les augmentations récentes peut réduire l'ampleur du déficit alimentaire projeté.

2. Politiques entravant la production alimentaire en Afrique de l'Ouest

Une productivité agricole stationnaire pourrait être davantage un symptôme qu'un motif d'une production alimentaire en stagnation. La faiblesse des liens qui unissent les secteurs agricoles et industriels ainsi que les secteurs ruraux et urbains de la plupart des pays de la région dissuade les

1

L'Afrique de l'Ouest comprend le Cameroun, le Tchad et tous les pays de la région sub-saharienne à l'Ouest, y compris la Mauritanie.

2

Les chiffres entre parenthèses sont des chiffres de référence.

agriculteurs d'accroître la productivité agricole. Les lourdes taxes qui frappent les cultures de rapport destinées à l'exportation; les politiques d'alimentation bon marché et autres mesures qui favorisent les régions urbaines; les restrictions imposées aux mouvements intérieurs et extérieurs des denrées alimentaires; le manque de facteurs agricoles essentiels; et l'absence d'un secteur industriel prêt à satisfaire la demande de techniques dont a besoin le secteur agricole pour surmonter les insuffisances de main-d'oeuvre saisonnière sur les petites exploitations, retardent tous l'évolution d'un secteur agricole dynamique et responsable. Dès que ces obstacles et autres obstacles similaires auront été éliminés, il ne fait guère de doute que l'intérêt porté par l'agriculteur aux engrais et autres techniques d'augmentation de la production croîtra.

3. Le rôle des engrais dans l'augmentation de la productivité agricole

La consommation actuelle d'engrais en Afrique de l'Ouest est faible. A l'échelle régionale, elle représente moins de deux kilos de substances nutritives par hectare mais atteint jusqu'à neuf kilos au Liberia. Bien que les possibilités d'accroissement de l'utilisation d'engrais soient très importantes, il est bon de se rappeler que l'engrais n'est qu'un facteur du développement agricole général et de la chaîne de production alimentaire. Son efficacité pour accroître les rendements et la productivité agricole est directement liée à la disponibilité de facteurs complémentaires comme des variétés culturales appropriées, une pluviosité ou un contrôle de l'eau suffisant, la fourniture d'insecticides et l'application de méthodes culturales appropriées. Pour être économiquement viable, l'engrais doit

bénéficiaire d'un appui institutionnel sous la forme de prix au producteur favorables, d'une livraison effective et opportune des facteurs et d'une infrastructure adéquate de transport et de commercialisation. Au surplus, l'octroi de subventions en matière d'engrais, la prestation de services d'encadrement agricole et la disponibilité de crédit peuvent faciliter et accroître l'utilisation d'engrais. Quoiqu'il en soit, sans une base agronomique, économique et institutionnelle suffisante, il ne sera pas possible, même en stimulant l'utilisation des engrais de ces différentes manières, de promouvoir une croissance dynamique et autonome de la production agricole.

4. La recherche : une nécessité

Plusieurs années s'écouleront avant que la recherche requise pour mettre au point, adapter et expérimenter de bonnes variétés de cultures vivrières et de rapport, et pour élaborer des techniques qui amélioreront la disponibilité et l'utilisation efficace de substances nutritives végétales ne porte ces fruits. Former des experts autochtones capables d'effectuer de telles recherches prendra plus longtemps encore. La formation d'experts autochtones et la mise au point de techniques de production agricoles appropriées en Afrique de l'Ouest devraient recevoir de la part des donateurs la plus haute priorité. En effet, la recherche agricole peut fournir aux donateurs d'aide un instrument leur permettant d'aider efficacement les pauvres des régions rurales et, partant, de soutenir les efforts faits dans le cadre des politiques gouvernementales. A cet égard, il serait bon d'axer davantage la recherche sur les problèmes de main-d'oeuvre, les systèmes de culture, les cultures dérobées et la fixation symbiotique d'azote.

5. Réaction des cultures aux engrais en Afrique de l'Ouest

En règle générale, les données concernant la réaction aux engrais font ressortir qu'il existe des variétés de riz et de maïs qui réagissent bien aux engrais dans des conditions contrôlées (d'ordinaire une seule culture). Au niveau de l'exploitation, la réaction semble nettement plus faible, particulièrement pour le sorgho et le mil bien qu'on ne dispose guère de données fiables. La réaction des cultures à la roche phosphatée dans plusieurs des pays est parfois très bonne. Toutefois, il est nécessaire de procéder à des expériences plus contrôlées pour établir le potentiel économique de gisements spécifiques qui ferait l'objet d'une application directe.

6. Problèmes de main-d'oeuvre et utilisation d'engrais

Au niveau de l'exploitation, le principal obstacle en matière de production agricole semble être l'insuffisance de main-d'oeuvre pendant les périodes critiques plutôt que le manque de terre. A quelques exceptions près, l'engrais sera vraisemblablement adopté beaucoup plus rapidement lorsque son utilisation augmente le rendement de ce facteur rare. Les données disponibles corroborent la conclusion générale en vertu de laquelle les techniques à rendement élevé ont une incidence proportionnelle beaucoup plus grande sur les rendements que sur le rendement par unité de main-d'oeuvre employée puisqu'elles requièrent d'ordinaire une grande quantité de main-d'oeuvre additionnelle. Cela souligne la nécessité qu'il y a d'axer l'attention sur le rendement de la main-d'oeuvre aux époques de pointe plutôt que sur le rendement agricole. C'est particulièrement vrai pour les techniques destinées aux agriculteurs pauvres en ressources.

7. Influence du crédit et de l'encadrement sur l'utilisation d'engrais

Les données empiriques montrent que l'encadrement et le crédit sont d'importants facteurs qui influent sur l'adoption et l'utilisation d'engrais. En Afrique de l'Ouest cependant, les programmes de crédit et d'encadrement ont normalement pour bénéficiaires les agriculteurs ruraux plus riches et plus progressistes. De surcroît, les programmes de crédit qui ne sont pas renforcés par des monopoles de commercialisation tendent à être accompagnés d'un taux de remboursement très médiocre. Cela semble indiquer à toutes fins pratiques qu'il est nécessaire d'adopter des méthodes plus créatrices de crédit agricole pour garantir l'emploi économique du crédit aux cultures vivrières. De même, les services d'encadrement doivent chercher davantage à encourager les agriculteurs pauvres en ressources à adopter et utiliser des engrais et des techniques améliorées et, partant, à ne pas devenir les "enfants abandonnés des régions rurales".

8. Problèmes de commercialisation

Tout porte à croire que des problèmes de commercialisation des facteurs et de la production entravent la consommation d'engrais. La fourniture d'engrais est un problème critique au Nigeria et au Ghana ainsi que dans de nombreuses zones rurales de la région. Lorsque leur livraison est assurée, leur consommation monte parfois en flèche. Simultanément, un mauvais réseau de transport entre l'exploitation et le marché et l'ingérence du secteur public dans les circuits de commercialisation des cultures vivrières ont fréquemment eu pour effet de réduire la demande réelle de céréales produites localement. Nombreux semblent être les arguments en faveur d'une

réglementation moins rigoureuse du négoce privé et de l'application d'une politique destinée à encourager plutôt qu'à limiter la concurrence dans le domaine du commerce céréalier. De plus, l'amélioration des techniques de stockage à la ferme devrait stimuler l'utilisation d'engrais en stimulant la spécialisation et la production à des fins d'échange.

9. Politiques de fixation des prix

L'application de politiques de commerce et de fixation des prix bon marché décourage l'adoption de techniques à rendement plus élevé comme les engrais. L'octroi de subventions en matière d'engrais a été utilisé pour compenser en partie quelques-unes de ces politiques mais, à l'exception des cultures d'exportation, le recours aux subventions semble traduire un but politique plutôt qu'une réalité économique. Les agriculteurs d'Afrique de l'Ouest se sont montrés capables de créer des excédents agricoles substantiels et de satisfaire amplement leurs besoins lorsqu'ils bénéficient de stimulants appropriés.

10. Subventions en matière d'engrais

Dans la quasi-totalité des pays de la région, il est possible de justifier l'octroi de subventions pour les engrais utilisés à des fins d'exportation agricole. L'imposition de taxes d'exportation ou le prélèvement de marges bénéficiaires supérieures aux frais de commercialisation réduisent effectivement la valeur agricole de la production. Les subventions neutralisent en partie l'effet de distortion de ces politiques. Etant donné que les taxes imposées par l'Office de commercialisation et les autres taxes

excèdent rarement 25 pour cent de la valeur d'exportation de la production, les subventions supérieures à cet ordre de grandeur devraient être considérées essentiellement comme un investissement à des fins d'innovation. Cela, on pourra le faire si les techniques disponibles rendent l'utilisation des engrais sans subvention suffisamment économique pour défrayer les coûts d'investissement. Plus le montant des subventions est élevé et plus longue est la période pendant laquelle celles-ci sont octroyées, moins viables seront les résultats. Lorsqu'on mesure le niveau effectif de subventions, il faut inclure dans les coûts des engrais tous les frais liés à la manutention et à la distribution au niveau de l'exploitation, les subventions étant calculées comme une fraction du coût de l'engrais livré à la ferme. C'est seulement lorsque les livraisons d'engrais sont suffisantes pour satisfaire la demande à des prix subventionnés que les subventions en matière d'engrais atteignent les objectifs économiques visés. Même alors, l'ampleur de leur incidence sur la production agricole en Afrique de l'Ouest sera d'ordinaire limitée du fait de la base de consommation très basse à laquelle elles s'appliquent.

11. Demande d'engrais

L'utilisation d'engrais dans la plupart des pays d'Afrique de l'Ouest est nettement inférieure à son potentiel dans le cadre d'un ensemble amélioré de politiques de développement agricole et rural. C'est pourquoi il est particulièrement difficile de se faire une idée précise de la demande d'engrais. Pour la présente étude, on estime à 12 pour cent par an jusqu'en 1985 la consommation totale de substances nutritives, continuation du taux de croissance en vigueur au cours des onze dernières années. En 1985,

cela devrait aboutir à une consommation d'environ 210.000 tonnes d'azote et d'environ 140.000 et 130.000 tonnes de P_2O_5 et K_2O respectivement pour toute la région. Si d'ici cette date, les politiques suivies devaient s'avérer plus favorables, la demande réelle pourrait être beaucoup plus élevée.

12. Matières premières pour la production d'engrais

La région possède de nombreux gisements de roche phosphatée dont deux seulement sont exploités à l'échelle commerciale (Sénégal et Togo). Le Nigeria est le seul pays où l'on trouve des hydrocarbures pour la production d'azote. Quant à la République Populaire du Congo, elle dispose de grandes quantités de potasse. Il se dégage cependant de récents rapports que la production de cette matière pourrait être arrêtée.

13. Production actuelle

Il n'y a dans la région aucune production fondamentale d'engrais azoté (ammoniaque) ou de potasse. Des usines de traitement chimique au Sénégal, en Côte d'Ivoire et au Cameroun incorporent de l'ammoniaque importée dans les engrais (sulfate d'ammonium, phosphate de diammonium et/ou qualités de NPK).

14. Production envisagée

D'ici à 1985, une usine d'ammoniaque produisant 1.000 tm par jour - technique la meilleure marché actuellement disponible - ne sera pas loin de tourner à plein rendement et de desservir le marché régional. Le Nigeria envisage de construire une telle usine. Les plans de construction d'un

petit complexe ammoniac-urée fondés sur des intermédiaires de raffinage au Sénégal devraient être examinés en détail. Les économies d'échelle et les coûts d'hydrogène et de carburants potentiellement bas dont disposerait l'usine nigériane n'existeraient pas au Sénégal. De plus, le Sénégal sera vraisemblablement capable d'utiliser au maximum 50 pour cent de la capacité d'azote de l'usine envisagée d'ici à 1985. Le reste devrait être exporté vers les pays voisins. Cela obligerait l'Afrique de l'Ouest à exporter quelque 100.000 tm d'engrais ammoniacaux vers des marchés plus éloignés hors-région.

Le Sénégal et le Togo envisagent d'accroître ou d'entreprendre la production de phosphate traité en utilisant une partie de leurs roches phosphatées. D'ici à 1985, la production de phosphates traités devrait atteindre près de 350.000 tm de P_2O_5 de plus que le volume consommé dans la région.

15. Autres possibilités de production d'engrais

Il existe d'excellentes possibilités de mélange d'engrais en recourant à des importations de produits intermédiaires à analyse élevée. A l'heure actuelle, le Nigeria, le Ghana, le Mali et le Tchad connaissent une demande suffisante pour justifier la construction d'usines de mélange de vrac à l'aide des techniques suggérées dans l'étude sur les engrais en Afrique de l'Ouest qu'a faite l'IFDC. Toutefois, cette technique à coefficient de main-d'oeuvre élevé n'a jamais été utilisée en Afrique de l'Ouest et, partant, devrait être expérimentée avant d'être appliquée dans tous les pays.

En dépit d'une grande production de P_2O_5 en Afrique de l'Ouest, il est possible d'intensifier les activités d'extraction et de broyage de la roche phosphatée pour satisfaire la demande locale, surtout dans les pays sans littoral. A cet égard, le Mali offre les meilleurs débouchés. A plus long terme, le Niger, le Bénin, la Haute-Volta et le Libéria pourrait suivre la même voie. A l'exception du gisement au Mali, ces gisements doivent être étudiés et expérimentés avant qu'on ne puisse en établir l'utilité technique pour application directe.

I. INTRODUCTION

1

La population de l'Afrique de l'Ouest a pratiquement doublé au cours des vingt-cinq dernières années. Les projections font ressortir un taux de croissance démographique rapide et soutenu d'environ 2,8 pour cent par an jusqu'en 1985, la moitié de l'augmentation absolue survenant dans les villes. D'ici à 1985, le niveau d'urbanisation au Ghana et en Côte d'Ivoire approchera de 50 pour cent. Pour la région dans son ensemble, il passera de 22 pour cent en 1975 à 28 pour cent en 1985 (7).

Les importations de céréales vivrières de la région ont augmenté du fait de la croissance de la population urbaine. Entre 1963 et 1970, alors que la population rurale de la région croissait de 14 pour cent, sa population urbaine augmentait de 53 pour cent et les importations de céréales atteignaient près de 1,5 million de tonnes, soit une hausse de 75 pour cent pendant approximativement la même période (7).

Tout comme la partie de la population qui se livre activement à des travaux de production alimentaire, la production d'aliments par habitant diminue elle aussi. Bien que la production de cultures vivrières par habitant rural n'ait pas baissé, elle n'a pas suivi le même rythme que l'augmentation de la population et des revenus urbains (79). Cela témoigne du caractère de stagnation et de subsistance de la plus grande partie de l'agriculture de la région et de l'existence très rare de politiques

1

Par Afrique de l'Ouest on entend dans le présent rapport le Cameroun, le Tchad et tous les pays de la région sub-saharienne à l'Ouest, y compris la Mauritanie.

gouvernementales favorables à un développement agricole plus intensif. L'absence dans la plupart des pays de la région de prix aux producteurs appropriés et d'une infrastructure d'appui adéquate en particulier, a affaibli les liens qui existent entre les zones urbaines de consommation et les zones rurales de production. Heureusement, la récente sécheresse a mis l'accent sur ces problèmes et encouragé les autorités à trouver une solution au problème de la faible productivité agricole. Le présent document traite de la production et de l'utilisation d'engrais dans le cadre d'une telle solution. Son but est d'aider les donateurs potentiels à formuler une stratégie de financement des engrais pour l'Afrique de l'Ouest.

A. Déficits alimentaires projetés

Sur la base de l'évolution du rendement actuel de la main-d'oeuvre, de la consommation par habitant et de l'urbanisation, le tableau I.1 donne une estimation de la production, de la consommation et du déficit prévu des principales denrées alimentaires de base de la région pour 1985. Le facteur qui influe le plus sur l'ampleur du déficit est le taux croissant d'urbanisation puisqu'une fraction de plus en plus petite de la population se livre à des activités de production alimentaire face à une productivité agricole en stagnation. L'étude de la BIRD dont émane la plupart de ces données semble indiquer que l'effet du revenu sur l'ampleur du déficit global sera vraisemblablement marginal en raison de la substitution entre les céréales. Bien que les consommateurs urbains consomment davantage de blé et de riz au détriment de céréales à gros grains, il se dégage des données disponibles sur la consommation que la consommation globale de denrées de base diminue par suite du régime alimentaire plus diversifié existant dans les régions

TABLEAU I.1
Production, consommation et importations de
denrées alimentaires de base de 21 pays d'Afrique de l'Ouest,
1970-1985 1/
(Millions de tonnes métriques)

	Période de base 2/ 1970	Projections 1985	
		Sans incidence sur le revenu	Avec incidence sur le revenu
Production 3/			
Blé	--	--	--
Riz	1,4	1,9	1,9
Céréales secondaires	11,4	15,5	15,5
Racines et tubercules 4/	10,5	13,9	13,9
Total	23,3	31,3	31,3
Consommation			
Blé	0,7	1,1	1,3
Riz	1,8	2,8	2,8
Céréales secondaires	11,6	17,4	18,1
Racines et tubercules	10,5	15,8	15,8 5/
Total	24,6	37,1	38,0
Déficit (importations)			
Blé	0,6	1,1	1,3
Riz	0,6	0,9	0,9
Céréales secondaires	0,1	1,9	2,6
Racines et tubercules	--	1,9	1,9 5/
Total	1,3	5,8	6,7
Déficit de dix-sept pays			
Céréales	1,2	3,8	N.A.
Racines et tubercules	--	1,7	N.A.
Total	1,2	5,5	6,4 5/

1/ La plupart des données de ce tableau ont été tirées des pp. 19,20 et du tableau 2.2 de l'annexe de l'Etude sur les céréales vivrières en Afrique de l'Ouest (BIRD). La définition de l'Afrique de l'Ouest qu'utilise cette étude est différente de celle qu'utilise le présent rapport en ce sens qu'elle inclut le Gabon, la République Populaire du Congo, l'Empire Centrafricain et la Guinée équatoriale. Le détail de la production et de la consommation par denrée n'était pas disponible pour chaque pays alors qu'il l'était pour les déficits globaux de céréales. On trouvera à la dernière ligne du tableau des 17 pays que couvre la présente étude le détail de ces rubriques.

2/ Chiffres estimatifs de la période de base mais pas totaux réels. Il a été décidé de choisir des chiffres estimatifs pour refléter un niveau "normal" de production compte tenu des conditions atmosphériques inhabituelles qui ont régné dans la région entre 1966 et 1974.

3/ Les chiffres de production sont donnés déduction faite des sous-produits moulus et ils sont estimés à 78 pour cent de la production brute.

4/ Chiffres donnés en "équivalent céréalier" approximatif, c'est-à-dire poids net/3.

5/ Nos estimations. Ces chiffres n'ont pas été estimés par l'étude de la BIRD.

urbaines. L'étude précitée prétend que l'ingestion moyenne de denrées de base pourrait avoir atteint son plafond ou pourrait l'atteindre d'ici à 1985 et ses auteurs mettent les intéressés en garde contre la projection d'une croissance excessivement rapide de la demande de ces denrées du fait d'une augmentation des revenus. C'est pourquoi le Tableau I.1 inclut des estimations qui se fondent non seulement sur l'incidence d'un revenu nul mais encore sur des élasticités du revenu de 0 pour les racines et les tubercules, de 0,2 pour le riz et les céréales à gros grains, de 0,7 pour le blé et une croissance du PNB de 4,7 pour cent par an, chiffre optimiste.

Si l'on tient compte des tendances actuelles, l'écart entre la production et la consommation de denrées de base dans les 17 pays de la région qu'englobe la présente étude passerait de 1,2 million de tonnes en 1970 à 5,5 - 6,4 millions de tonnes en 1985. Cela équivaudrait à de 16 à 18 pour cent de la consommation régionale totale de denrées alimentaires de base. Seule une augmentation d'environ 15 pour cent de la production alimentaire par ouvrier agricole et le désir de remplacer la consommation de blé et de riz par une consommation de céréales locales pourraient empêcher l'écart de se creuser au-dessus de la période de référence d'ici à 1985. Il est manifeste que sans une augmentation considérable de l'utilisation d'engrais, il sera très difficile d'obtenir une augmentation de la productivité de cette ampleur.

B. Le rôle des engrais

Augmenter l'utilisation d'engrais ne signifie pas nécessairement accroître la productivité agricole. Les engrais ne sont qu'une composante

de la stratégie de transformation agricole. Ce n'est qu'en faisant intervenir un nombre suffisant de composantes que les engrais peuvent devenir une source économique d'approvisionnement alimentaire accrue. De plus, d'autres améliorations de la chaîne de production, de stockage et de transformation alimentaires peuvent réduire sensiblement le volume d'engrais requis pour obtenir une augmentation donnée de la production.

La disponibilité de variétés à rendements élevés et l'existence de techniques de production nécessaires pour encourager les agriculteurs à les adopter sont des facteurs clés qui influent sur l'efficacité et l'efficacité des engrais. Dans une étude sur les producteurs de riz en Asie, David (16) constate que le recours à des variétés modernes et à des pratiques de cultures associées (notamment l'irrigation) explique en grande partie les variations dont fait l'objet l'utilisation d'engrais dans diverses régions. De surcroît, ces données montrent que l'élasticité de la production par rapport aux engrais est près de deux fois aussi grande dans le long terme que dans le court terme du fait de l'adoption de facteurs et de méthodes culturales qui complètent l'utilisation d'engrais.

La lutte contre les parasites et la modernisation des installations de stockage peuvent également faire tirer un meilleur parti des engrais disponibles. Les rendements du coton par exemple, ne réagissent guère aux engrais seuls mais enregistrent des gains spectaculaires lorsque la pulvérisation et les engrais sont combinés. Il en est dans une grande mesure de même pour le café et le cacao. En ce qui concerne les cultures vivrières, les pertes de stockage peuvent être considérables. Réduire ces pertes peut avoir une incidence favorable sur les approvisionnements.

Le manque de marchés et l'absence d'un réseau de transport efficace limitent d'ordinaire la production de cultures vivrières en Afrique de l'Ouest. L'isolement véritable de nombreuses régions rurales se traduit par une demande locale de cultures vivrières très inélastique et fait souvent descendre les prix agricoles en deçà des prix officiels fixés par l'Etat. Dans de nombreuses régions, les agriculteurs seraient plus que désireux d'accroître la superficie plantée et d'augmenter leur production sans recourir aux engrais s'il pouvait trouver des débouchés aux prix minimums officiels.

Enfin, les politiques gouvernementales en matière de prix et d'imposition, les lois concernant la distribution des aliments et les frais de transport, l'octroi de licences aux transporteurs, la disponibilité de crédits, l'utilisation des services de vulgarisation agricole, etc. influent sur la production agricole indépendamment des techniques disponibles. L'adoption de politiques favorables dans ces domaines peut entraîner une augmentation de la production en encourageant une plus grande utilisation des terres et de la main-d'oeuvre existantes.

Enfin, bien sûr, le secteur agricole aura besoin d'une grande quantité d'engrais s'il veut faire croître la productivité agricole au même rythme que la croissance démographique et l'urbanisation. En dernier ressort, un plus grand recours aux engrais et l'amélioration de l'efficacité de cet instrument doivent faire partie intégrante des politiques gouvernementales. Le présent rapport examine quelques-unes des idées sur l'époque à laquelle il convient de le faire ainsi que sur la façon d'y arriver.

II. QUELQUES QUESTIONS THEORIQUES LIEES AUX ENGRAIS

A. Le cadre macroéconomique et son rapport avec la consommation d'engrais et un développement autonome

Une des principales questions qui concernent le développement rural ainsi que la production et l'utilisation d'engrais en Afrique de l'Ouest est l'orientation très nette de la région vers la production de cultures de rapport pour l'exportation et l'importation de biens de consommation - de plus en plus des denrées alimentaires. Il est manifestement indispensable d'entreprendre la restructuration des économies de la région de manière à tirer le plus grand profit des liens qui unissent les secteurs rural-agricole et urbain-industriel, et ce, en produisant davantage pour la consommation locale à l'aide de ressources locales. Le maintien d'une forte dépendance à l'égard des cultures de rapport pour l'exportation stimulerait sans aucun doute une plus grande consommation d'engrais dans le court terme puisque la plupart des engrais sont consacrés aux cultures d'exportation. Par contre, les politiques destinées à promouvoir une intégration économique intérieure s'appuieraient davantage sur les stimulants à la production de cultures vivrières locales et de cultures requises comme facteurs pour l'industrie locale; sur l'élaboration d'une technique propre à surmonter les difficultés de production et de transformation; et sur une infrastructure de commercialisation et de transport qui permettrait d'assurer la livraison des facteurs et de stocker et commercialiser la production. Dans des pays à déficit alimentaire comme le Sénégal, le Ghana et la Côte d'Ivoire, les ressources seraient consacrées à la production de cultures vivrières moins sensibles, ce qui retarderait vraisemblablement la consommation

d'engrais. Cette diminution de l'importance accordée aux engrais continuerait probablement dans le long terme puisque des techniques fondées sur la masse des ressources locales - comme des variétés agricoles à fixation d'azote efficace - deviendraient disponibles. Dans les pays qui connaissent une autarcie alimentaire, la diminution dans le court terme de la consommation d'engrais serait accompagnée d'une baisse des revenus agricoles - à moins que les ressources de production ne soient orientées vers de nouvelles entreprises agricoles, que de nouveaux débouchés ne s'ouvrent ou que la production agricole existante ne trouve de nouveaux emplois. Une importance beaucoup plus grande devrait être accordée à la création et à l'élargissement de liens entre le secteur industriel et le secteur agricole au sein de l'économie nationale.

Le choix à faire est une question d'orientation et de degré plutôt que celle d'un changement brutal de la structure économique. Pour de nombreux pays, il est tout simplement très difficile de renoncer aux excédents de la production de cultures de rapport destinées à l'exportation encore qu'une étude approfondie puisse révéler que le secteur rural n'en tire guère parti. La faiblesse actuelle des prix, l'infrastructure existante et les liens techniques entre le secteur agricole et le secteur urbain-industriel peuvent ne pas offrir de grands espoirs à ce dernier d'absorber dans le court terme une production accrue même si les importations d'aliments continuent de croître dans les pays à déficit alimentaire. En revanche, la demande d'exportation et la production agricole fournissent un débouché aux excédents qui permet de mieux utiliser les ressources locales disponibles et d'accroître le revenu national jusqu'à ce que ces liens puissent être renforcés.

Dans le long terme, ce changement de politique revêt de plus en plus d'importance. Un secteur agricole qui produit pour des industries locales fondées sur des schémas de consommation autochtones et la masse des ressources indigènes maximise les liens dynamiques qui existent entre les secteurs urbain et rural d'une part et entre les secteurs des biens de production et de consommation d'autre part. Au fur et à mesure que ces liens s'élargissent, les économies deviennent plus stables et plus indépendantes des forces extérieures sur lesquelles elles n'ont aucun contrôle.

Promouvoir une intégration économique intérieure ne devrait pas pour autant empêcher une dépendance partielle à l'égard des marchés d'exportation. Toutefois, une politique d'exportation fondée essentiellement sur des produits à usage local aura beaucoup plus vraisemblablement des effets de débordement favorables, et notamment une plus grande souplesse des échanges, une bonne assise d'amélioration technique autochtone et, surtout, l'établissement de liens avec l'économie nationale qui permettent aux consommateurs étrangers mais aussi à ceux du pays de tirer profit de la baisse des prix. C'est pourquoi les rapports de compensation en matière de revenu touchent de plus en plus diverses catégories de producteurs et de consommateurs nationaux, plutôt que ces producteurs et consommateurs par rapport aux producteurs et consommateurs étrangers. Finalement, les liens élargis eux-mêmes engendrent une croissance autonome qui entraîne dans son sillage le secteur rural et le secteur urbain vers un niveau de consommation plus élevé.

B. La nécessité d'élargir le cadre coût social-bénéfice pour analyser les problèmes liés aux engrais

La politique d'engrais doit être examinée d'un point de vue réellement national. L'objectif essentiel de cette politique est vraisemblablement d'accroître le volume de la consommation réelle qu'un pays peut tirer de sa masse de ressources plutôt que d'accroître les rendements agricoles. Pour ce faire, il se peut que l'on ait besoin de les accroître. Toutefois, tout accroissement de la production agricole découlant de l'utilisation d'engrais doit être mesuré en fonction de tous les coûts encourus et pas simplement du coût de l'engrais. Cela requiert l'analyse des différents emplois de toutes les ressources utilisées et de la manière dont ces emplois concernent les divers membres de l'économie, ce qui est du ressort normal de l'analyse sociale des coûts et des bénéfices.

La nécessité d'examiner la façon dont les décisions d'allocation des ressources touchent les divers secteurs de l'économie revêt une importance particulière lorsque les responsables de politique s'efforcent de modifier considérablement la répartition des revenus. La politique de l'USAID fait des secteurs pauvres des régions rurales l'objectif de ses efforts.

L'analyse traditionnelle des coûts et des bénéfices sociaux se sert d'habitude de prix fictifs fondés sur le coût d'opportunité pour évaluer les facteurs et le produit. Etant donné que ces prix sont calculés en corrigeant les prix existants de diverses "imperfections du marché", ils englobent encore les rapports de distribution qui se reflètent dans la structure des prix émanant de la répartition existante des revenus et des ressources les engendrant. Ils fournissent tout simplement une manière plus efficace d'allouer les ressources en vue de satisfaire

plutôt que modifier la répartition existante des revenus. Seule une intervention politique explicite sous la forme de pondération qu'il faut donner à la consommation de divers membres de l'économie peut changer cette orientation. A cet égard, il est important de prendre en considération l'effet de l'utilisation d'excédents agricoles sur les objectifs visés du développement rural ainsi que l'ampleur des excédents dégagés. Aussi longtemps que les programmes d'accroissement de la production - que ce soit des subventions aux engrais, des politiques de fixation des prix ou des investissements dans l'infrastructure - ne tiennent pas compte explicitement des bénéficiaires de cet accroissement, il est très probable qu'ils ne réaliseront pas leur objectif, à savoir, aider les secteurs pauvres des régions rurales.

L'argument avancé ici n'est pas que les programmes qui accroissent la production et les revenus agricoles n'auront aucune incidence sur le niveau de vie dans les régions rurales. Au contraire, l'argument est que le secteur rural peut tirer davantage parti qu'il le fait actuellement de ses excédents à investir. Cela se produira lorsque les avantages commencent à être mesurés non pas tant en fonction de l'augmentation de la production ou des revenus qui en résulte mais plutôt en fonction d'une augmentation de la consommation dont bénéficie ou bénéficiera sans doute la population rurale. En dehors des augmentations de revenu, cela comprendrait des investissements qui encouragent l'établissement de liens entre la production et la consommation, entre les régions urbaines et les régions rurales et entre les secteurs moderne et traditionnel. Il convient en particulier d'accorder plus d'attention à l'utilisation efficace des excédents agricoles pour financer la réalisation d'investissements qui améliorent la productivité agricole et la qualité de

la vie rurale plutôt que pour accroître la feuille de paye du secteur public ou financer des projets de prestige¹. Pour la majeure partie des populations rurales, la construction d'édifices publics modernes et de vastes aéroports internationaux ne sont vraisemblablement pas des investissements prioritaires. Elles choisiraient plutôt d'utiliser les excédents précités pour financer la construction d'usines intégrées de biens d'équipement, de biens intermédiaires et de produits finis, usines qui mettraient au point et emploieraient des techniques à coefficient de main-d'oeuvre élevé qui n'existent pas dans les pays développés et produiraient des outils agricoles, du matériel de transformation agricole, des chaussures, des vêtements, des matériaux de construction, des bicyclettes solides et des biens de consommation de base pour le secteur rural. De cette façon, le secteur industriel se rattache au secteur agricole et le secteur des biens de consommation à celui des biens d'équipement tout comme le secteur urbain a besoin d'être rattaché au secteur rural. Lorsqu'ils se bornent à examiner la production et le rendement agricoles, les donateurs négligent ces problèmes de structure économique qui semblent ne revêtir aucune importance. Aussi, acceptent-ils que les dollars investis dans le développement rural se traduisent par un

1

Un des emplois les plus pernicioeux des excédents agricoles en Afrique de l'Ouest a consisté à financer une augmentation des traitements et un accroissement des effectifs de la fonction publique. Il semble en effet que cette augmentation et cette ampleur tendent à s'ajuster en fonction des recettes publiques disponibles sous la forme d'une version de la loi de Parkinson en matière de consommation de l'excédent. A quelques exceptions près, lorsque les excédents agricoles ne sont pas utilisés pour financer un élargissement de la structure bureaucratique, ils le sont pour financer des investissements dont l'incidence est beaucoup plus directe sur les schémas de la consommation urbaine que sur ceux de la consommation rurale.

faible rendement tout en se faisant des illusions quant à l'incidence finale de leur aide sur le niveau de vie des secteurs pauvres des régions rurales.

C. L'utilisation des ratios valeur-coût des engrais

Les ratios valeur-coût des engrais sont employés par les experts agricoles pour évaluer l'attrait de l'épandage donné des engrais. Le ratio valeur-coût est le rapport entre la valeur de l'augmentation de la production qui résulte de l'utilisation d'engrais et le coût de l'engrais requis pour engendrer cette augmentation. En tant que tel, il englobe dans un seul dénominateur commun la réaction des engrais ainsi que les prix des cultures et des engrais. Le ratio emploie les prix agricoles actuels l'évaluation du rendement et des engrais et des cultures. En règle générale, les experts semblent convenir que ce ratio doit être d'environ 2:1 avant que les agriculteurs n'utilisent de grandes quantités d'engrais et de 3:1 ou plus avant qu'ils n'adoptent des engrais pour la première fois.

La base économique du ratio valeur-coût est simple. L'utilisation d'engrais requiert une main-d'oeuvre additionnelle pour épandre les engrais, procéder aux travaux de sarclage supplémentaire et récolter la production. Des données disponibles mentionnées au Chapitre IV, il se dégage que l'augmentation relative des besoins de main-d'oeuvre est supérieure de moitié à la production de la plupart des récoltes, l'augmentation la plus importante étant due à la récolte. Les intérêts, les risques et les coûts liés à l'achat et à l'utilisation d'engrais doivent aussi être récupérés par les agriculteurs avant que l'engrais ne devienne attrayant. En termes très

approximatifs, l'augmentation des coûts de main-d'oeuvre, d'équipement et de risque qu'entraîne l'utilisation d'engrais semble grosso modo égale au coût de l'engrais lui-même, ce qui donne un ratio de rentabilité de 2:1 environ. Cela ne signifie pas que l'agriculteur ou le pays obtient un revenu de deux dollars pour chaque dollar consacré à l'achat d'engrais. Les facteurs de production liés à l'utilisation d'engrais coûtent quelque chose aux agriculteurs puisqu'ils renoncent à une fraction de leur production, que ce soit en n'appliquant pas les techniques traditionnelles ou en détournant des liquidités et d'autres ressources d'autres emplois. Ce n'est que dans la mesure où le ratio valeur-coût est supérieur à 2:1 que le revenu de l'agriculteur augmente grâce à l'utilisation d'engrais.

Il est manifeste que les ratios acceptables valeur-coût varieront d'un agriculteur et d'une culture à l'autre. Même pour des cultures spécifiques, ils suivent une courbe continue plutôt qu'unique. De plus, les ratios minimums acceptables tendent à fléchir au fur et à mesure que l'agriculteur et l'agriculture en général évoluent, que la productivité de la main-d'oeuvre augmente et que les risques s'atténuent. Néanmoins, à titre approximatif, le ratio valeur-coût fournit une mesure utile qui permet d'évaluer la réaction de l'agriculteur aux variations annuelles des politiques de subvention et de fixation des prix.

Essentiellement une mesure de la réaction de l'agriculteur, le ratio valeur-coût des engrais ne suffit pas pour évaluer l'incidence des subventions en matière d'engrais et des prix agricoles d'un point de vue du revenu général. Cet argument ne saurait être trop souligné. Un niveau de subvention élevé peut en effet réduire le coût des engrais et le rendre profitable pour les

agriculteurs. Toutefois, si les agriculteurs engendrent de deux à trois dollars seulement de rendement supplémentaire par dollar qu'ils consacrent aux engrais, lorsque les subventions dépassent 50 pour cent du coût livré à la ferme de l'engrais, ils risquent d'avoir un rendement insuffisant pour couvrir le coût réel de l'engrais du pays. Un pays peut en effet obtenir un dollar seulement de l'augmentation de la production pour deux dollars de devises consacrées à l'achat d'engrais. C'est là le véritable danger de la politique de subvention élevée que suivent actuellement le Ghana et le Nigeria.

III. TOUR D'HORIZON DES RECHERCHES AGRONOMIQUES SUR LES ENGRAIS

A. Etudes pédologiques

Des études pédologiques systématiques ont été faites pour 1) la Haute-Volta, 2) le Bénin, 3) de vastes régions du sud de la Côte d'Ivoire, 4) le sud du Niger, 5) le nord du Ghana, 6) le nord du Nigeria, et 7) la région agricole du centre du Tchad. Des études de reconnaissance ont été réalisées au Cameroun, au Tchad, au Togo, en Côte d'Ivoire, au Sénégal et dans les deux-tiers environ du Nigeria. La figure III.1 donne une idée du détail de ces études.

La plupart des sols de l'Afrique de l'Ouest manquent de P_2O_5 . Les sols acides à teneur élevée d'argile tendent à absorber le phosphate. Les sols sablonneux ont une capacité d'absorption du phosphate plus faible et les plantes peuvent s'alimenter facilement en phosphate. En règle générale, les sols de l'Afrique de l'Ouest ont un niveau suffisant de K_2O qui leur permet de maintenir la même production agricole avec le système de culture à rotation modifiée que les agriculteurs pratiquent dans la région. Toutefois, le maintien d'une production agricole intensifiée exigera une fertilisation au potasse. Le coton, l'arachide et le maïs tireront vraisemblablement parti de la fertilisation au K_2O avant d'autres cultures.

B. Etudes sur la réaction aux engrais

Il est important de faire une distinction entre la réaction économique des cultures aux engrais et leur réaction technique. En termes économiques, une "bonne" réaction est une réaction qui rend l'utilisation des engrais

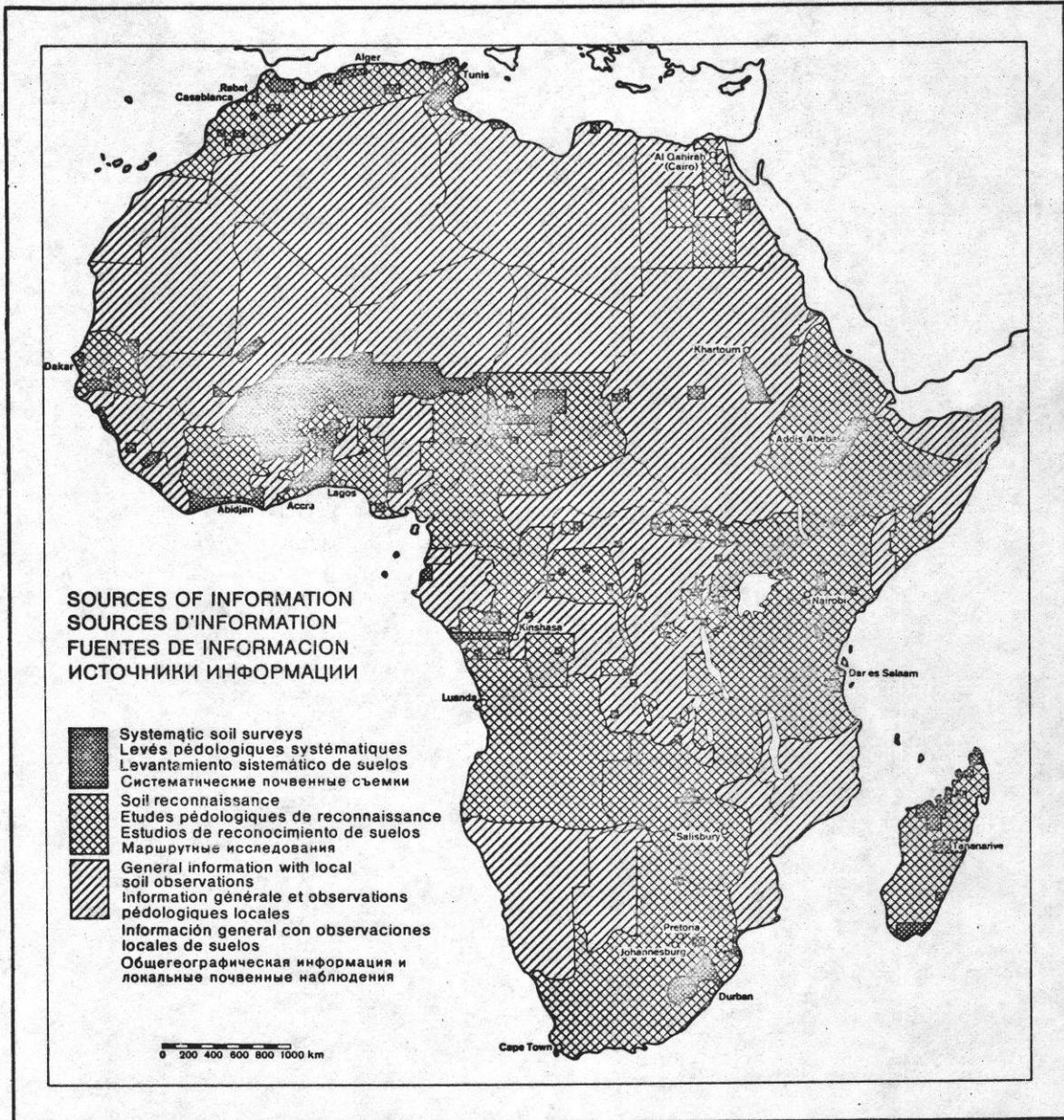


Figure III-1. Une idée du détail des levés pédologiques en Afrique.
 (Carte pédologique du Monde, VI-2, FAO/UNESCO, 1973)

économique ou profitable pour l'économie dans son ensemble. Pour être économique, la réaction doit pouvoir financer le coût des engrais et des facteurs de production tout en dégagant un excédent. La réaction économique est déterminée par la réaction technique des cultures aux engrais, les prix non subventionnés et non imposés de ceux-ci ainsi que la récolte obtenue. En théorie, toute réaction positive des cultures aux engrais peut être économique, à condition que la valeur de la production soit suffisamment élevée. Simultanément, de très fortes réactions techniques ne seront pas économiques si les prix des récoltes et des engrais sont défavorables.

Normalement, les agronomes considèrent que 10 kilos de céréales par kilo de substances nutritives appliquées constituent une bonne réaction aux engrais. D'un point de vue économique, cela semble approprié pour l'Afrique de l'Ouest, vu le coût réel des engrais et les prix aux producteurs des céréales vivrières en vigueur dans la quasi-totalité de la région durant l'année 1976. Lorsque l'augmentation du rendement était à ce point élevée, l'utilisation d'engrais aurait été économique pour la plupart des cultures, même le mil au Tchad qui se vendait 22 francs CFA le kilo.

Le tableau III.1 fait un état récapitulatif des données recueillies sur la réaction des cultures aux engrais en tirant sur plusieurs sources, et notamment les essais et démonstrations d'engrais de la FAO. Les résultats varient considérablement et tiennent compte sans aucun doute des fortes différences de pluviosité et autres facteurs écologiques. Certains essais et démonstrations aboutissent à des rendements de 10 kilos ou plus de céréales par kilo de substances nutritives, en particulier lorsque sont utilisés de 20 à 40 kilos d'azote par hectare sur les champs de riz et de

TABLEAU III.1

Nature générale de la réaction des cultures aux engrais
après essais et démonstrations en Afrique de l'Ouest

Culture	Substance nutritive épandue		Réaction
	Substance nutritive	Taux kg/ha	Kg culture/ kg substance nutritive
<u>Essais d'engrais a/</u>			
Maïs	N	40	6 - 14
	P ₂ O ₅	20	5 - 12
	K ₂ O	20	1 - 7
Mil et sorgho	N	20	5 - 10
	P ₂ O ₅	20	4 - 8
	K ₂ O	20	0 - 6
Riz	N	45	10 - 20
	P ₂ O ₅	20	8 - 15
	K ₂ O	20	5 - 10
Arachide	N	10 - 25	2 - 40
	P ₂ O ₅	20	4 - 8
	K ₂ O	20	3 - 4
<u>Démonstration d'engrais b/</u>			
Maïs	N	20	10 - 20
	P ₂ O ₅	20	2 - 8
	K ₂ O	20	2 - 5
Mil et sorgho	N	20	6 - 14
	P ₂ O ₅	20	6 - 15
	K ₂ O	20	4 - 7
Riz	N	20 - 40	10 - 20
	P ₂ O ₅	20	4 - 12
	K ₂ O	20	2 - 4
Arachide	N	10 - 20	2 - 12
	P ₂ O ₅	20 - 40	9 - 17
	K ₂ O	20	2 - 4

a/ Résumé de divers rapports sur le programme d'engrais de la FAO et de rapports des stations de recherche dans les pays intéressés.

b/ Résumé de divers rapports sur le programme d'engrais de la FAO.

maïs. La réaction de ces deux cultures au P_2O_5 est d'ordinaire légèrement inférieure à 10 kilos de céréales au taux d'application de 20 kilos de substances nutritives par hectare. Toutefois, pour le mil et le sorgho, principaux produits de consommation céréalière de la région, les résultats des essais ou des démonstrations de cette ampleur sont l'exception plutôt que la règle. Quant aux arachides, les résultats varient considérablement, la réaction la meilleure émanant des démonstrations de P_2O_5 au Sénégal. Aucune de ces cultures ne réagit bien au K_2O .

Les données analysées dans le cadre de l'étude sur les engrais en Afrique de l'Ouest (25, 26, 27) pour quelques pays du Sahel font ressortir que les réactions du mil et du sorgho à l'azote (partie supérieure de l'éventail du tableau III.1) varient entre 7 et 11 kilos de céréales par kilo de substances nutritives. Montgomery (34) qui utilise des données tirées des stations expérimentales au Sénégal, au Mali et en Haute-Volta montre que la réaction des deux céréales aux trois substances nutritives est bonne. Son analyse révèle de surcroît qu'il existe entre l'azote et le P_2O_5 un effet d'interaction considérable et positif. Falusi (18) mentionne pour le Nigeria des données recueillies sur des parcelles d'essais et de démonstrations, données qui révèlent une réaction de 11-14 kilos de maïs par kilo d'azote. La même série de données fait apparaître que le rendement des ignames est de 16 à 36 kilos par kilo de substances nutritives pour des engrais composés NPK.

Rares sont les données sur la véritable réaction des cultures aux engrais à la ferme. Les données disponibles semblent indiquer que la réaction du mil et du sorgho est d'environ de moitié celle des résultats obtenus

par les stations expérimentales. Pour le riz, la réaction à la ferme est d'ordinaire beaucoup plus proche des résultats expérimentaux mais elle est très variable (34). Cette variabilité semble provenir de l'incapacité des experts de faire dans la somme des résultats une différence bien nette entre les variétés upland et les autres variétés, ainsi que des fluctuations considérables d'humidité du sol au niveau de l'exploitation. La réaction plus faible du sorgho et du mil semble être due essentiellement aux différences de méthodes quant aux cultures dérobées. De nouvelles variétés réagissant mieux aux engrais ont été mises au point et sont fondées en grande partie sur la monoculture, bien que le sorgho et le mil ne soient guère cultivés de cette façon en Afrique de l'Ouest. Il ne fait aucun doute que les experts se doivent d'accorder plus d'attention à la quantification de la réaction de meilleures variétés aux engrais et ce, dans le cadre des systèmes de culture en vigueur et de l'exploitation. Les données ainsi obtenues aideront les phytogénéticiens à élaborer des techniques qui se prêtent mieux aux systèmes agricoles d'Afrique de l'Ouest.

C. Réaction des cultures à la roche phosphatée (RP)

La réaction des arachides et des céréales aux diverses sources de roche phosphatée en Afrique de l'Ouest figure à l'annexe A. En règle générale, les données montrent que l'épandage de RP du Togo, du Mali, du Niger et du Sénégal fait accroître le rendement des céréales et de l'arachide. L'application de roche phosphatée au rythme de 40-160 kilos de P_2O_5 /ha aboutit normalement à une augmentation considérable du rendement des sols déficitaires en phosphore pendant 3 à 5 ans. Lorsque des comparaisons directes

ont été faites, la RP à Taiba (Sénégal) et Tilemsi (Mali) a donné des réactions similaires. Lorsque la roche phosphatée a été comparée au phosphate de dicalcium ou au triple superphosphate on a constaté qu'elle est de 50 à 90 pour cent aussi efficace que les engrais traités. Comme on pouvait s'y attendre, la réaction au P_2O_5 soluble est meilleure qu'à la RP dans les régions à faible pluviosité encore qu'elle ne soit très bonne dans aucun des deux cas.

La réaction des cultures au P_2O_5 varie selon l'emplacement, la source de RP et les précipitations. Toutefois, à maintes reprises, la réaction à la RP a été de 10 à 40 kilos d'arachides et de céréales pour chaque kilo de P_2O_5 appliqué. En règle générale, les phosphates de roche semblent le plus efficaces lorsqu'ils sont appliqués comme engrais de base dans un régime pluviométrique moyen ou bon (31).

Ces conclusions sur la valeur de quelques gisements de roche phosphatée comme source de P_2O_5 sont provisoires. D'autres expériences devront être faites dans le cadre desquelles il faudra dresser un meilleur tableau des conditions en vigueur. Toutefois, l'identification de zones où la roche phosphatée peut être utilisée avec profit et la détermination de la valeur relative de source spécifique de roche phosphatée par rapport aux phosphates traités devraient recevoir une priorité élevée. La roche phosphatée est la seule source indigène d'engrais dont disposent la majeure partie des pays de la région.

D. Autres recherches agricoles

1. Le réseau

La plupart des recherches effectuées sur les céréales vivrières

dans les pays francophones de l'Afrique l'ont été par l'Institut français de recherches agronomiques tropicales et des cultures vivrières (IRAT). Depuis le milieu des années soixante, l'USAID aide les pays francophones et anglophones du continent par le canal du projet de recherches JP-26 sur le mil et le sorgho. L'Institut international d'agriculture tropicale (IITA) se livre à des recherches sur les cultures vivrières dans les régions humides de l'Afrique de l'Ouest tandis que l'Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest (ADRAO) en fait de même pour le riz. Les recherches agraires britanniques dans la région semblent avoir lieu essentiellement au Nigeria (ABU/Zaria).

Dans l'avenir, l'Institut international de recherche sur la culture des zones tropicales semi-arides (ICRISAT) jouera un rôle important dans les régions arides de l'Afrique de l'Ouest grâce aux fonds que lui procureront l'USAID et le PNUD. L'IITA travaillera en étroite collaboration avec l'ICRISAT tout en poursuivant ses activités dans les régions humides. Ces deux instituts seront en contact étroit avec les stations nationales de recherche particulièrement au Nigeria, en Haute-Volta et au Sénégal, par le truchement du projet de développement et de recherche en matière de céréales vivrières dans des régions semi-arides. Leurs programmes de recherche continueront d'être axés sur les principales cultures vivrières, et notamment sur la mise au point de meilleures variétés, la gestion du sol et de l'eau, les systèmes de culture et, de plus en plus, les systèmes agricoles. Les programmes les plus vigoureux de recherche sur les cultures vivrières ont eu lieu au Nigeria, au Sénégal, au Ghana, en Côte d'Ivoire, en Sierra Leone et au Cameroun. Dans le cadre de ces programmes, de meilleures variétés de céréales

ont été identifiées et mises au point. Les effets favorables du labour, l'addition de matières organiques, la détermination exacte des périodes de semailles, l'identification des populations végétales, la mise au point de techniques de sarclage appropriées et l'étude de la réaction des cultures aux engrais ont tous fait l'objet d'essais dans les stations de recherche de ces pays. Bien que de nombreuses autres études expérimentales soient nécessaires - surtout pour ce qui est des systèmes agricoles - il est plus nécessaire encore de diffuser les pratiques avantageuses connues au niveau de l'exploitation et d'identifier les facteurs qui en limitent l'adoption. Simultanément, il convient d'attacher une plus grande importance à la compilation de données appropriées sur les conditions - sol, humidité, dates des semailles, etc. - dans lesquelles ont lieu les essais au niveau de l'exploitation.

2. Etudes du sol

Les travaux du sol ont été plus étudiés que toutes les autres méthodes mentionnées ci-dessus, en particulier dans les pays francophones. Un grand nombre des essais effectués au Sénégal montrent que le labour (animal ou tracteur) s'est soldé par une augmentation des rendements du mil, du sorgho, du maïs et du riz irrigué dans 85 à 100 pour cent des essais. L'augmentation a été de 20 à 25 pour cent pour le mil et le sorgho, de 30 pour cent pour le maïs et de 75 à 100 pour cent pour le riz. Au Niger, le labour a donné des résultats erratiques avec l'arachide (une augmentation du rendement de 0 à 20 pour cent), mais favorables dans le cas du mil (augmentation de 25 à 50 pour cent). Au cours de ces essais, les engrais ont fait

croître le rendement arachidier de 13 pour cent sans labour et de 6 pour cent avec labour et celui du mil de 55 à 75 pour cent sans labour et de 35 à 65 pour cent avec labour (1).

L'augmentation de la teneur en matières organiques des sols des tropiques peut réduire les besoins d'engrais chimiques et améliorer certaines propriétés du sol, comme en attestent de nombreuses expériences réalisées par les stations de recherche en Afrique de l'Ouest. Ce qu'il faut essentiellement aujourd'hui dans cette région, c'est encourager les agriculteurs à épandre des engrais verts et à incorporer dans le sol les résidus d'animaux et de cultures. Parmi les raisons pour lesquelles cela n'a pas été fait sur une grande échelle à ce jour figurent le coût que représente une culture destinée à être incorporée dans le sol, les autres usages dont les agriculteurs font des résidus et l'absence du matériel de trait nécessaire pour les incorporer. A l'heure actuelle, il semble plus important de mettre l'accent sur l'élimination de ces contraintes que sur l'étude des effets qu'auraient l'addition de matières organiques.

3. Fixation d'azote - gestion des cultures et du sol

Un domaine d'études qui n'a guère reçu d'attention - chose surprenante - en Afrique de l'Ouest est celui de la fixation symbiotique et non symbiotique d'azote et de son rendement potentiel dans la région. Compte tenu de la hausse rapide du coût de l'énergie et de la disponibilité très limitée de matières premières pour la production d'engrais azotés en dehors du Nigeria, le moment est manifestement venu d'intensifier ce type de recherche. De plus, la grande quantité de céréales qui sont cultivées avec des légumes

montrent sans équivoque que la fixation symbiotique d'azote serait un mécanisme très important de fournitures d'azote à bon marché aux agriculteurs de subsistance.

La fixation symbiotique éventuelle d'azote par les légumineuses et autres légumes est de 40 à 500 kilos d'azote par hectare (Annexe B). Cet azote est utilisé par le légume, une autre plante avec lui ou par une culture ultérieure. L'obtention d'une bonne nodulation pour permettre aux légumes de fixer avec efficacité l'azote semble un problème dans les régions tropicales tout comme l'est l'absence de souches de micro-organisme avec lesquelles ces légumes peuvent agir les uns sur les autres. De plus, la récolte et l'élimination de la culture après maturation peuvent virtuellement annihiler tout avantage net de l'azote puisque l'azote fixé sur les racines peut être transféré aux tiges de la plante ou à la graine. Toutefois, les énormes différences qui existent dans la capacité de chaque culture de fixer l'azote semblent montrer que les possibilités de faire des progrès dans la sélection et la microbiologie des plantes sont considérables.

La fixation non symbiotique d'azote peut aussi s'avérer très importante, en particulier dans le cas du riz. On a découvert que les rhizosphères de certaines herbes tropicales ont une forte activité azotée. Les essais réalisés avec des plantes pennisetum purpurem semblent indiquer que la fixation d'azote a fourni les deux-tiers environ de l'azote de ces plantes. Le riz stimulerait lui aussi une activité azotée. On trouve couramment dans les rizières au Japon des algues bleus-verts qui fixent l'azote. En Asie, l'*Azolla* fixerait selon les estimations jusqu'à 120 kilos d'azote par hectare par campagne (15).

E. Conclusions

Les résultats obtenus par les stations expérimentales avec des variétés à rendement élevé ont été généralement bons dans la région, en particulier pour le maïs et le riz. Toutefois, les rendements du sorgho et du mil à la ferme semblent beaucoup plus bas que ceux des stations susmentionnées. Les travaux effectués sur le riz upland n'ont pas été suffisants lorsqu'on connaît l'importance de cette plante pour la région (13). Au surplus, la dissémination des nouvelles variétés et des techniques d'appui au niveau de l'exploitation n'a pas été couronnée du plus grand succès, en partie parce que la plupart des techniques mises au point ne semblent pas pouvoir être bien adaptées aux systèmes et structures agricoles existants.

Nombreuses sont les recherches agricoles qui doivent être faites en Afrique de l'Ouest sur l'utilisation des engrais. A une ou deux exceptions près, aucun des pays de la région ne peut à lui seul réaliser les investissements nécessaires même si ces recherches sont limitées aux cultures vivrières. Bien qu'il faille encourager les recherches sur les cultures de rapport, la récente décision de mettre l'accent sur les cultures vivrières est vitale et attendue depuis longtemps. S'il est vrai qu'il est indispensable de poursuivre les travaux de mise au point de variétés à rendement élevé, il n'en reste pas moins que les experts devront progressivement axer leurs recherches sur la lutte contre les parasites et les maladies. Enfin, il convient d'attacher une beaucoup plus grande importance aux études de la gestion des cultures et du sol ainsi qu'aux essais d'engrais au niveau de l'exploitation qui permettent d'identifier et d'élaborer de nouvelles techniques venant compléter les systèmes agricoles existants. A cet

égard, un accroissement considérable du volume des ressources allouées à la recherche sur les cultures dérobées, la rotation des cultures et la fixation d'azote devrait recevoir la priorité la plus élevée. Et pour terminer, il y aurait lieu de procéder à des essais bien planifiés de la réaction des cultures au P_2O_5 provenant de sources locales de roche phosphatée qui semblent offrir d'excellentes possibilités économiques.

IV. ENGRAIS : PROBLEMES ECONOMIQUES AU NIVEAU DE L'EXPLOITATION

A. Les contraintes de main-d'oeuvre en matière de production agricole et leurs rapports avec l'utilisation d'engrais

D'après les données de la FAO, 80 pour cent de l'augmentation de la production de céréales vivrières en Afrique de l'Ouest entre 1948-52 et 1972-74 émanaient de l'accroissement de la surface plantée (7). Cette conclusion fait ressortir la disponibilité de terres en friche dans la plus grande partie de la région et semble indiquer que les agriculteurs s'intéressent sans doute davantage au produit de leurs ressources monétaires et humaines qu'au produit de la terre. Le bassin arachidier au Sénégal, le plateau Mossi en Haute-Volta et certaines parties des pays riverains font exception. Toutefois, en règle générale, la main-d'oeuvre disponible aux périodes de pointe constitue l'obstacle le plus sérieux à l'augmentation de la production agricole en Afrique de l'Ouest.

Même lorsque la contrainte est le volume d'argent ou de capital disponible, elle est fréquemment due à l'incapacité des agriculteurs d'embaucher une main-d'oeuvre suffisante plutôt qu'à leur incapacité d'acheter des facteurs de production moderne. Dans la ceinture arboricole du sud du Nigeria et la ceinture des savanes au nord, les agriculteurs dépensent beaucoup plus d'argent pour embaucher de la main-d'oeuvre que pour acheter des engrais et du matériel (19, 37). Il en est de même en Sierra Leone (62). Seule la location de tracteurs pour les travaux de labour revêt grosso modo la même importance que l'embauche de main-d'oeuvre dans le cadre des dépenses agricoles. La main-d'oeuvre est essentiellement embauchée pour la préparation et le sarclage des terres mais elle est aussi

utilisée pour la récolte. Des trois activités, le sarclage représente normalement la contrainte la plus grave, comme en témoignent les études faites sur les mouvements de main-d'oeuvre qui montrent que le nombre total des heures travaillées pendant les mois de sarclage est plus élevé que pendant les autres mois (37, 62).

La division du travail entre les activités agricoles et les autres activités joue un rôle important dans la détermination du niveau de la production agricole en Afrique de l'Ouest. Norman (36) a constaté que les agriculteurs pouvaient accroître leur revenu de 28 pour cent avec une main-d'oeuvre additionnelle de 4 pour cent seulement par an en laissant les apports de main-d'oeuvre monter pendant les mois de saison morte au niveau atteint durant la période de pointe. Il n'a pas examiné la nature des activités non agricoles qui occupent les agriculteurs pendant ces périodes, sujet qui doit faire l'objet d'une étude plus approfondie. Et pourtant, il semble probable que des politiques de fixation des prix plus favorables mobiliseraient une main-d'oeuvre additionnelle pour la production agricole, soit en réduisant la période des loisirs - ce qui provoquerait une réorganisation du système agricole - soit en abaissant les allocations non agricoles.

Dans les régions où la main-d'oeuvre est la principale contrainte, l'engrais devient attrayant pour les agriculteurs mais dans la mesure seulement où il accroît le produit du travail plutôt que celui de la terre. L'un et l'autre ne vont pas toujours ensemble. Norman et ses collaborateurs (39, 41) ont découvert que les ensembles de facteurs de production du sorgho et du coton augmentaient leurs rendements de 101 et 105 pour cent

respectivement. Cependant, le rendement par unité de main-d'oeuvre employée n'augmentait que de 5 pour cent pour le sorgho et de 17 pour cent pour le coton. Il est manifeste que la plus grande partie de l'augmentation de la production attribuée à l'ensemble des intrants aurait pu être obtenue par le jeu d'un accroissement de la superficie en utilisant des méthodes traditionnelles. Une situation analogue existait en Sierra Leone en 1974-75 lorsqu'un ensemble amélioré de production rizicole a fait monter le rendement de 38 pour cent et les apports de main-d'oeuvre de 65 pour cent (52). Dans ce cas précis, le rendement par unité de main-d'oeuvre était en fait plus bas bien qu'un nombre plus élevé d'heures aient été utilisées pendant la saison morte et que le contrôle des eaux ait fortement atténué les risques.

Une autre étude de Norman (40) et plusieurs études citées par Falusi (18) signalent une augmentation marginale seulement des besoins de main-d'oeuvre due à l'utilisation des engrais dans les champs d'igname, de riz et de maïs (10-20 heures par acre). Les contradictions qui existent entre ces études et les études précédentes montrent à quel point on ne dispose guère de données sur les rapports entre les engrais et la main-d'oeuvre. Elles font cependant ressortir qu'il est indispensable d'examiner en détail les augmentations du rendement et les besoins de main-d'oeuvre liés à l'utilisation des engrais avant de pouvoir déterminer l'utilité de l'application d'un ensemble technique sur de vastes superficies de terre.

B. Le rôle des cultures dérobées

Les cultures dérobées sont un aspect très important de l'agriculture ouest-africaine. Dans certaines régions, 90 pour cent des champs

contiennent plus d'une culture. Les cultures dérobées ont deux grandes fonctions : réduire les risques et accroître les revenus. Bien que de nombreux essais en station montrent que le rendement par acre d'une culture est plus bas lorsque les cultures sont plantées en association, sur la base du revenu par acre, le rendement total en exploitation est d'ordinaire plus élevé. Le système des cultures dérobées est moins courant et presque toujours moins intensif avec les cultures de rapport.

Les cultures dérobées atténuent les risques car elles permettent aux agriculteurs de planter plus tôt et de récolter plus tard sur la même parcelle de terrain. Si les pluies tombent tard, la récolte tardive donne de bons résultats et vice versa. Dans le cas des associations céréales - légumes, les céréales ont un bon rendement pendant les années de pluies et les légumes pendant les années sèches. Le système des cultures dérobées permet aux agriculteurs d'accroître leur utilisation de facteurs écologiques comme la lumière du soleil, l'eau et les substances nutritives du sol pour ne pas mentionner l'azote fixé par les organismes pédologiques qui s'attachent d'eux-mêmes aux plantes légumineuses. Il accroît la densité des cultures et, partant, réduit la croissance des mauvaises herbes et protège le sol contre l'érosion. Simultanément, tout porte à croire que si la variété d'insectes et de pesticides sera vraisemblablement plus grande dans les champs à cultures dérobées, les dégâts causés aux récoltes seront probablement moins graves qu'avec une culture unique (38).

Le système des cultures dérobées ne semble pas avoir pour origine la pénurie de terres bien que les apports de main-d'oeuvre par acre soient plus élevés. Norman (38) n'a découvert aucun rapport entre l'ampleur de

ce type de culture et les disponibilités relatives de terres et de main-d'oeuvre. Par contre, il a constaté que la valeur de la production et le total de l'apport de main-d'oeuvre par acre étaient en moyenne supérieurs de 50 pour cent à ceux des cultures uniques. Néanmoins, le rendement par heure de travail effectué pendant la période d'étranglement juin-juillet était supérieur de près de 15 pour cent dans le cas des champs à cultures dérobées. Aussi, le rendement total par membre de la famille était-il plus élevé lorsque les agriculteurs étaient à même d'accroître le nombre des heures d'emploi agricole.

Le rôle vital joué par les cultures dérobées en Afrique de l'Ouest semble indiquer que les recherches biologiques, en particulier celles qui ont trait à la mise au point de variétés de cultures vivrières réagissant aux engrais, doivent être menées dans le cadre d'associations de cultures plutôt que dans celui d'une culture unique. La durée de maturation, l'ampleur des besoins en substances nutritives et les caractéristiques physiques des cultures dérobées peuvent être très différents de ceux des cultures uniques.

C. Diffusion des innovations en matière d'engrais

Bien qu'il existe en Afrique de l'Ouest des régions où le taux d'application d'engrais est relativement élevé comme dans le bassin arachidier du Sénégal et les rizières mécanisées du nord du Ghana, la vaste majorité des agriculteurs n'utilisent aucun engrais. La consommation de substances nutritives par hectare de terres arables s'élève en moyenne à de 2 à 4 kilos au Sénégal, en Côte d'Ivoire, au Cameroun et au Ghana et à 0,5 kilo au Nigeria pour ce qui est des cinq principaux pays utilisateurs d'engrais. On trouvera au tableau C.1 de l'annexe C une ventilation

par substance nutritive et par pays ainsi que par consommation per capita. Il semble que plus de 65 pour cent du total des substances nutritives soient appliquées aux cultures d'exportation encore qu'on ne possède aucune estimation précise.

La valeur du fumier comme engrais est généralement reconnue dans toute la région. Le fumier animal conservé dans les concessions familiales est normalement répandu sur les petits potagers à l'intérieur des concessions ou juste à côté. Le fumier d'autres animaux est d'ordinaire répandu sur les champs de cultures vivrières qui avoisinent la concession. La méthode la plus courante d'épandage est celle qui consiste à faire paître le bétail sur la parcelle destinée à recevoir le fumier, et ce, parfois pendant une longue période de temps. Dans de nombreuses régions, les agriculteurs payent des éleveurs pour le faire. Il est évident qu'une grande partie de l'azote disponible se perd de cette façon puisque le fumier est exposé au soleil pendant la saison sèche. Toutefois, sans un investissement considérable de main-d'oeuvre, il est difficile de dire comment cette pratique peut être améliorée. En tout état de cause, les quantités de fumier disponibles semblent être assez bien utilisées et n'offrent guère d'autres possibilités qu'un accroissement marginal des substances nutritives qui existent dans les régions rurales.

Selon les indices disponibles, lorsqu'il existe des variétés réagissant aux engrais, les agriculteurs qui recourent à ceux-ci ne les utilisent pas en quantité optimale. A l'occasion d'une étude, Norman (37) a constaté que le VMP des engrais était supérieur de 2,8 fois à leur coût. Spencer et Byerlee (62) ont constaté qu'il était 15 fois supérieur

à leur coût dans les rizières mécanisées de la Sierra Leone. Ces deux régions souffraient certes, à cette époque-là, d'une pénurie d'approvisionnement d'engrais mais les résultats sont corroborés par les chiffres obtenus dans d'autres pays d'Afrique de l'Ouest. Ce fait requiert cependant une attention toute particulière puisqu'il a une incidence directe sur l'emploi de subventions pour stimuler l'utilisation économique des engrais.

L'étude de Falusi sur les agriculteurs nigériens (18) souligne l'importance du rôle que jouent les aspects institutionnels et éducatifs dans l'adoption des engrais par les agriculteurs. L'adhésion à une coopérative ou à une association d'agriculteurs, la participation aux réunions agricoles, la fréquence des contacts de vulgarisation et la disponibilité de crédit se sont tous montrés beaucoup plus étroitement liés à l'adoption des engrais que des facteurs économiques comme la taille de l'exploitation ou les prix agricoles. Son analyse transversale ne comprenait pas les prix des engrais puisque ceux-ci sont partout les mêmes.

Les facteurs économiques ont joué parmi les agriculteurs qui avaient adopté les engrais un rôle beaucoup plus important dans la détermination de la quantité à utiliser. Les dépenses au titre de la main-d'oeuvre embauchée, le nombre d'années pendant lesquelles un agriculteur avait utilisé les engrais, l'emploi de variétés de semences améliorées, les prix agricoles et le recours à de meilleures techniques culturales, en général, sont tous liés à un niveau plus élevé d'utilisation des engrais. Ces résultats sont relativement conformes aux conclusions tirées par David en Asie (16). La seule conclusion préoccupante qui semble découler de l'analyse de Falusi est que la plupart des facteurs liés à l'adoption

et à l'utilisation des engrais sont fortement associés à la richesse. Cela, il faut en tenir compte dans la définition du rôle des engrais pour les agriculteurs des régions rurales.

Parmi d'autres facteurs qui influencent la décision des agriculteurs d'adopter ou non des engrais ou certaines variétés agricoles réagissant bien à ceux-ci figurent le goût des consommateurs et les caractéristiques techniques des nouvelles variétés. Walkup (81) fait remarquer qu'il est possible d'accroître le rendement du maïs jaune au Nigeria mais que les variétés existantes ont une enveloppe dure et sont difficiles à broyer. De plus, les Nigériens considèrent la pâte jaune impropre cependant que le maïs jaune ne peut être transformé en pâte blanche. Les variétés de sorgho à rendement élevé qui ont été mises au point à Samaru ne sont pas utilisées sur une vaste échelle car leurs tiges sont courtes et leur fourrage est destiné à la construction et à la consommation dans une zone déficiente en carburants. Les ignames réagissent extrêmement bien aux engrais mais ceux que l'on cultive ainsi semblent avoir une durée de stockage plus courte, ce qui rend leur commercialisation difficile (81). La série d'exemples est sans fin et reconnue de nos jours par les phytogénéticiens.

Les investissements réalisés dans l'achat d'engrais et de variétés agricoles y afférentes ne peuvent être considérés séparément des investissements requis pour rendre la technique acceptable par les agriculteurs. Ces autres investissements rendent ladite technique beaucoup moins économique qu'on ne le pense à première vue ou que pourraient le laisser entendre les ratios valeur-coût des engrais. En effet, des facteurs tels que ceux-ci permettent sans aucun doute d'expliquer en grande partie la

réticence des agriculteurs à utiliser les engrais. Ils semblent par ailleurs indiquer la nécessité d'expérimenter de nouvelles variétés et d'en suivre l'évolution pendant toute la chaîne de production et de commercialisation alimentaires avant d'en encourager l'adoption généralisée. Enfin, ces facteurs font ressortir la nécessité pour les agriculteurs de transmettre aux stations de recherche données et impressions.

D. Le rôle de la vulgarisation

En apparence, l'étude Falusi (18) semble indiquer que la vulgarisation joue un rôle important et stimule l'adoption des engrais. Toutefois, les liens manifestement très étroits entre l'agent de vulgarisation et l'agriculteur riche et progressiste montrent qu'il faut faire preuve d'une prudence toute particulière pour ne pas aboutir à des conclusions trop hâtives. De ceux qui connaissent bien la dynamique des contacts entre l'agriculteur et l'agent de vulgarisation en Afrique, la plupart sont convaincus que dans de nombreux cas, cet agent suit davantage qu'il ne mène. En outre, comme Walkup (81) le montre au Nigeria, l'incidence des conseils incorrects donnés par les agents aux agriculteurs est très élevée, oscillant entre 30 et 50 pour cent pour les pratiques spécifiques concernant les techniques d'utilisation des engrais. Cela a de graves répercussions aussi bien pour les essais à la ferme de nouvelles techniques auxquelles participe l'agent que pour la diffusion de techniques d'utilisation d'engrais si l'apport des vulgarisations est à ce point important.

Il est évident qu'avant de pouvoir bénéficier de ces techniques, les agriculteurs doivent en connaître la valeur et savoir comment les

utiliser. Parallèlement, avant que les agents de vulgarisation ne puissent contribuer dans ces deux domaines, ils doivent eux-mêmes se mettre au courant des nouvelles techniques et de l'utilisation des engrais. Il n'est guère rationnel de mettre au point une technique qui ne sera pas appliquée parce que les agriculteurs n'apprennent jamais à l'utiliser correctement. A cet égard, il est important de faire une distinction entre les habitudes de l'agriculteur qui freine l'adoption des engrais et le refus de changer d'une part et l'absence de connaissance des agriculteurs d'autre part. La recherche peut s'occuper des premières tandis que la vulgarisation s'occupera essentiellement de cette dernière.

Un autre facteur qui limite la capacité du service de vulgarisation de promouvoir l'utilisation des engrais est l'intérêt qu'il porte fréquemment aux agriculteurs du sexe masculin. Cela est particulièrement important pour les cultures vivrières puisque dans la quasi-totalité de la région, les femmes en ont la principale responsabilité. Au mieux, la femme reçoit ses informations de son époux, ce qui se solde sans aucun doute par de profondes distorsions. On peut en dire de même des pauvres agriculteurs qui doivent s'appuyer sur les rares renseignements émanant des agriculteurs progressistes, lesquels semblent bénéficier d'une grande partie des services de vulgarisation.

Malgré tous leurs aspects négatifs, les organisations régionales de développement agricole comme riz-Mopti au Mali et la CFDT en Haute-Volta ont assez bien réussi à augmenter la production grâce à des services de vulgarisation étendus. Leur réussite découle en partie du contrôle direct qu'elles exercent sur les agents de vulgarisation, en partie de l'étroitesse

relative de leurs objectifs et en partie de leurs efforts continus de recyclage des agents dans le cadre de programmes de perfectionnement. Leur succès montre qu'avec une bonne base de données, une meilleure compréhension des systèmes agricoles et un système de contrôle efficace, il est possible de renforcer considérablement la capacité des agents de vulgarisation d'encourager l'adoption de variétés agricoles réagissant aux engrais ainsi que l'utilisation de ces engrais. Si, simultanément, les services de vulgarisation pouvaient faire montre d'une attitude moins paternaliste à l'égard des agriculteurs et orienter les agents davantage vers les pauvres agriculteurs, les activités d'encadrement pourraient devenir un mécanisme important de réduction des différences de revenus dans les régions rurales. Manifestement, la politique d'engrais de l'USAID devrait accorder une priorité élevée à la création de ce type de service de vulgarisation.

E. Le crédit agricole

Robinson et Falusi (54) citent des preuves empiriques montrant que la disponibilité des fonds de roulement est le principal obstacle qui se dresse devant l'utilisation d'engrais dans le nord du Nigeria. Et pourtant, dans la même étude, ils montrent que les meilleurs agriculteurs dépensent de 10 à 20 fois plus d'argent pour l'embauche de main-d'oeuvre que pour l'achat d'engrais. Bon nombre des agriculteurs investissaient dans des innovations mécaniques onéreuses au lieu de consacrer de modestes sommes à l'acquisition d'engrais. Cela semble indiquer que la disponibilité de fonds de roulement est moins un problème que la série des priorités sur lesquelles se fonder pour l'utiliser.

Naturellement, si les engrais sont rentables, les rendre disponibles à crédit en encouragerait l'utilisation. La question à résoudre pour un pays peu doté en capitaux est cependant le rendement de l'argent investi dans des engrais par rapport à l'argent investi dans d'autres domaines. En octroyant du crédit à l'achat d'engrais plutôt qu'à celui d'autres facteurs de production, les gouvernements détournent en fait les investissements vers l'achat d'engrais importés au lieu de les orienter vers d'autres facteurs comme la main-d'oeuvre embauchée dont la composante de coût local est très élevée.

Le véritable problème du crédit en Afrique de l'Ouest consiste à convaincre les agriculteurs de l'utiliser en fonction de son objectif. Norman (36) cite une étude de Vigo qui montre que plus de 80 pour cent du crédit obtenu par les agriculteurs étaient utilisés à des fins de consommation. Octroyer du crédit en nature n'est pas à l'abri des surprises non plus. Les agriculteurs au Sénégal achètent des engrais à crédit pour les vendre immédiatement à rabais afin de mobiliser des ressources pour des fins non agricoles. Il n'est pas vrai que ce type de détournement ne soulève aucun problème puisque l'engrais au moins sera utilisé. Si les agriculteurs qui vendent les engrais à rabais le font à des taux normalement en vigueur sur les marchés du crédit local avant la récolte - ce qui se produit normalement - les agriculteurs qui les achètent doivent en obtenir deux fois le coût en production pour payer uniquement le coût initial de l'engrais pour le pays. Si l'engrais était subventionné, un pays pourrait échanger sa production contre des devises au taux de 50 cents le dollar - investissement qui, d'un point de vue national, n'est guère attrayant.

Le remboursement soulève un autre problème, que le crédit agricole ait été octroyé pour l'achat d'engrais ou d'autres facteurs de production. Les antécédents en Afrique dans ce domaine ne sont pas encourageants lorsque le crédit n'est pas lié à un monopole de commercialisation. Une récente étude du crédit non lié en Haute-Volta (85) a montré que 45 pour cent de l'encours des prêts d'équipement au sein de l'Organisme de développement rural de l'est étaient impayés depuis deux ans ou plus. Les prêts consentis par la Société d'assistance technique pour la modernisation de l'agriculture en Côte d'Ivoire (SATMACI) et la Société pour le développement de la riziculture (SODOERIZ) en Côte d'Ivoire ont été remboursés à 15 et 45 pour cent respectivement en 1975, les prêts de la SODOERIZ étant consentis pour l'achat d'engrais spécifiquement (17). Lorsque le crédit est lié à la commercialisation, les taux de remboursement atteignent des niveaux très respectables. Au Tchad, les taux de remboursement du crédit de l'Office national pour le développement rural (ONDR) du coton s'établiraient en moyenne à 95 pour cent (23). Au Mali en 1975, les défauts de remboursement des prêts n'ont été que de 3 pour cent pour le coton mais ont atteint 35 pour cent pour l'arachide (26). Aussi, le contrôle exercé sur la commercialisation change-t-il considérablement la situation.

En ce qui concerne les ventes escomptées d'engrais obtenus à crédit, les taux de remboursement sont une question dont l'intérêt ne porte pas seulement sur leur distribution. Dans la mesure où la décision de l'agriculteur de ne pas rembourser le crédit est liée à sa décision d'utiliser l'engrais, le recours à l'engrais peut alors devenir effectivement très peu économique. Un rapport valeur-coût prévu de 2:1 ou même

de 4:1 ne correspond pas à une forte augmentation de la production lorsque l'engrais est effectivement gratuit.

Les ventes d'engrais à crédit supposent que les engrais seront payés sur la production commercialisée. Pour les agriculteurs pauvres, grandes sont les possibilités de voir l'augmentation de la production consommée plutôt que vendue. Si la pluviosité est inférieure à la normale, la production peut être légèrement supérieure à la production sans engrais et la dette accumulée devient alors un obstacle additionnel à l'utilisation d'engrais. Ce n'est pas par accident que la consommation d'engrais au Sénégal est tombée de 65 pour cent entre 1968 et 1971 à cause des faibles précipitations et d'un accroissement de la dette des agriculteurs en matière d'engrais pour commencer à monter fortement en 1972 après la liquidation de toutes les dettes en cours, bien que les précipitations aient été basses pendant deux ans encore.

Enfin, de plus en plus nombreuses sont les preuves que la majeure partie du succès attribué aux augmentations de la consommation d'engrais dans le cadre des programmes de crédit agricole est due non pas au crédit lui-même, mais à l'approvisionnement accru d'engrais qui accompagne normalement ces programmes.

Vastes sont les possibilités innovatrices dans le domaines du crédit agricole en Afrique. Les pauvres des régions rurales sont précisément des agriculteurs dont la subsistance est fortement tributaire de la production vivrière et dont la production est immédiatement vendue. L'octroi de crédit à l'achat d'engrais les place dans une situation précaire à

l'égard du temps et de leurs besoins urgents d'argent pour des fins non agricoles. Veiller à ce que le crédit destiné à l'achat de facteurs de production ne devienne pas un instrument aisé d'endettement mais plutôt un mécanisme permettant aux agriculteurs d'accroître leur production et leur revenu ne sera pas facile. Les récentes expériences faites avec du crédit de groupe font nourrir l'espoir que les problèmes de remboursement pourront être surmontés. Toutefois, sans une augmentation de la production résultant de l'utilisation des engrais à la ferme, les taux de remboursement concernent les pauvres des régions rurales seulement. Accroître le volume des crédits-campagne revient à accroître la consommation d'engrais. Les faits disponibles en témoignent clairement. Cependant, rendre les pauvres des régions rurales accessibles au crédit sans difficulté est un domaine au sujet duquel il convient de rassembler plus de connaissances.

F. Disponibilité d'engrais

Nombreuses sont les preuves que la simple absence d'engrais au niveau de l'exploitation est un des obstacles les plus importants qui en empêche l'utilisation accrue par les agriculteurs (18, 77). Il existe au Ghana et au Nigeria des marchés noirs d'engrais et l'on est frappé par l'absence manifeste d'engrais sur d'importants marchés régionaux, sous-régionaux et locaux dans toute l'Afrique de l'Ouest. Dans la zone du projet de la Banque Mondiale à Funtua (nord du Nigeria), la consommation d'engrais est passée de 500 tonnes il y a trois ans à 10.000 tonnes l'année dernière grâce à l'installation de points de vente au détail et grâce à

un système de fourniture approprié. Les responsables du projet s'attendent à ce que 25.000 tonnes soient vendues cette année dans une zone où vivent quelque 100.000 familles agricoles. Des progrès de cette ampleur ne peuvent être accomplis si les subventions ne sont pas élevées ou si les services de recherche et de vulgarisation agricoles n'ont pas déjà tracé les grandes lignes du plan comme au Nigeria. Toutefois, cette expérience souligne l'importance qu'il y a de créer des marchés de facteurs agricoles permettant une utilisation accrue des engrais.

V. QUELQUES PROBLEMES MACROECONOMIQUES ET AUTRES PROBLEMES
LIES A L'UTILISATION DES ENGRAIS EN AFRIQUE DE L'OUEST

A. Politiques bon marché de commerce et de fixation des
prix alimentaires

1. Incidence sur la production

Il faut réfléchir à deux fois avant d'imputer tout simplement à l'absence d'intérêt des agriculteurs ou à des variables atmosphériques (encore que celles-ci aient été sans aucun doute d'une grande importance ces dernières années) le fait que la productivité des cultures vivrières n'ait pas suivi le rythme de la croissance démographique totale en Afrique de l'Ouest. La production vivrière a constamment excédé la croissance démographique en Côte d'Ivoire et au Cameroun malgré un taux très élevé d'urbanisation dans ce dernier pays. L'augmentation manifestement très marquée de la production au Mali, au Sénégal, en Côte d'Ivoire, en Sierra Leone et dans d'autres pays en 1975 et 1976 en réaction à une hausse brutale des prix au producteur semble indiquer que la poursuite de politiques bon marché de commerce et de fixation des prix alimentaires a limité la production vivrière.

Plusieurs études signalent le peu d'attention accordée aux revenus ruraux dans la fixation des prix officiels au producteur et au consommateur en Afrique de l'Ouest (7, 8, 69, 70). A la différence des prix officiels des céréales vivrières, les subventions octroyées à l'importation de denrées alimentaires et autres politiques commerciales y afférentes ont d'ordinaire une incidence considérable sur les prix réels au niveau de l'exploitation. Un exemple de l'importance des problèmes commerciaux - même lorsqu'il

s'agit de cultures considérées normalement comme de médiocres succédanés - vient du Sénégal où l'octroi périodique de subventions d'importation de riz a découragé la production locale. En 1975, sous la pression des cours mondiaux élevés du riz, les prix au producteur du riz paddy ont été portés de 22 à 45 FCFA tandis que le prix à la consommation du riz l'était de 60 à 100 FCFA. En conséquence, les importations de riz sont tombées d'environ 200.000 tonnes par an pour s'établir à quelque 100.000 tonnes. Cette baisse n'a été qu'en partie compensée par un accroissement de 50.000 tonnes de la production nationale de riz paddy. Il semble que la consommation de riz soit tombée d'environ 240.000 tonnes en 1974 à près de 180.000 tonnes en 1975 cependant que le revenu des producteurs quadruplait. Simultanément, les prix au producteur du mil sont restés vigoureux malgré une récolte sans précédent, les consommateurs se détournant du riz pour acheter des denrées plus traditionnelles comme le mil et le sorgho. Il est manifeste que ceux-ci avaient décidé de remplacer en grande partie le riz par le mil, la hausse des prix du riz ayant une incidence notable sur les prix du mil, la production rizicole et les revenus ruraux, incidence accompagnée d'une réduction correspondante du niveau des subventions octroyées aux importations de riz.

D'autres données attestent du désir des agriculteurs d'accroître la production vivrière lorsque les prix montent. Depuis 1970-71, la quantité d'engrais utilisée dans les champs de mil a proportionnellement augmenté plus que celle utilisée dans les champs d'arachides au Sénégal, les prix du mil dans les régions rurales augmentant plus vite que ceux de l'arachide. En 1974-75, les agriculteurs ont épandu une quantité quasiment égale d'engrais pour chaque culture bien que la superficie plantée d'arachides

fut plus vaste (60). Ce n'est pas par hasard que la récolte de mil en 1974-75 a atteint un chiffre record.

Des données disponibles sur la Côte d'Ivoire, le Ghana et le Mali, il ressort que les agriculteurs ont réagi de la même façon à la hausse des prix des cultures vivrières. Les autorités ivoiriennes ont constamment maintenu leurs prix du riz à un niveau élevé en taxant les importations et en subventionnant les achats de facteurs. La production a connu une augmentation que seule la sécheresse est venue interrompre. En fait, elle a plus que doublé entre 1961-65 et 1975. Appliquant la même politique, le Ghana a plus que triplé sa production de riz pendant la même période (79). Au Mali, la production de riz a atteint des chiffres record en 1975 et 1976 tandis que le prix au producteur montait de 60 pour cent (63). La Sierra Leone a connu une situation similaire.

Bien que les données provenant du Sénégal et du Mali doivent être interprétées dans le cadre de la sécheresse, il est difficile d'expliquer sur la base seulement de ce fléau l'ampleur des réactions. Même pendant la sécheresse, alors que la production globale était en baisse, les agriculteurs de la région ont abandonné les cultures d'exportation pour se consacrer à la pratique de cultures vivrières dont les prix étaient montés en flèche. Il va de soi que cette décision n'a été motivée ni totalement ni peut-être même essentiellement par la hausse brutale du prix des cultures vivrières dont l'approvisionnement était très limité mais bien par la nécessité de manger pour survivre. Toutefois, les agriculteurs qui avaient des excédents à vendre - et ils étaient manifestement nombreux - n'étaient pas prêts à reprendre la production de cultures d'exportation tant que les prix à la

ferme des cultures vivrières n'étaient pas revenus à un niveau plus "normal" de parité avec les prix des cultures d'exportation.

On ne peut ignorer les facteurs politiques sur lesquels s'appuient les politiques alimentaires à bon marché. Simultanément, il est indispensable d'examiner leur incidence sur les agriculteurs, surtout lorsque la production du pays marque sérieusement le pas. Les efforts faits pour préserver l'approvisionnement d'articles consommés en grande partie par le secteur urbain en augmentant les importations frappent en fait doublement les agriculteurs. Ils entravent la tendance qu'ont les prix au producteur d'augmenter lorsque diminue la production globale. En conséquence, les agriculteurs voient leur revenu réel fléchir proportionnellement à toute réduction de leur production. Simultanément, les agriculteurs doivent engendrer des excédents dans d'autres secteurs pour fournir les devises dont a besoin le pays s'il veut alimenter la population urbaine. C'est pourquoi, au lieu de perdre uniquement leur excédent de l'année de sécheresse, les agriculteurs perdent l'excédent d'une ou deux autres années en protégeant la population urbaine des effets de ces catastrophes naturelles. Compte tenu de la faible marge excédentaire de consommation que les économies sous-développées sont capables de produire même pendant les bonnes années, il faut se demander si ces politiques encouragent le développement rural. Le moment est peut-être venu de traiter de façon plus vigoureuse les problèmes de la répartition des revenus urbains-ruraux plutôt que de traiter seulement ceux de la production agricole.

2. Incidence sur les schémas de consommation

Les politiques de commerce et de fixation des prix alimentaires

bon marché qui limitent la demande réelle de denrées alimentaires locales en stimulant la consommation de céréales importées expliquent en partie seulement la raison pour laquelle la région éprouve des difficultés à devenir autarcique en matière alimentaire. Les schémas de consommation que ces politiques ont établis restreignent aussi la demande réelle de denrées locales et doivent faire l'objet d'un examen tout aussi exhaustif. La consommation de blé en est l'exemple le plus dramatique. Près de 30 pour cent du déficit céréalier projeté pour 1985 se composent d'importations de blé. Et pourtant, il n'est guère probable que la production de blé dans la région augmentera suffisamment pour réduire considérablement le déficit prévu des importations. Une solution consiste à utiliser un mélange de mil et de farine de blé pour faire le pain. C'est là une solution qu'utilise à titre expérimental le Sénégal.

Les Sénégalais ont par ailleurs mis au point un couscous de mil instantané qui réduit considérablement le temps consacré à la préparation des aliments - obstacle majeur à l'utilisation généralisée du mil dans les régions urbaines. Cela devrait encourager le remplacement du riz importé par du mil et accroître la demande réelle de denrées alimentaires locales. Il devrait être possible d'en faire de même avec d'autres céréales et d'autres produits locaux à condition que l'on fasse naître dans les populations un intérêt particulier pour la mise au point et l'emploi de cette technologie. Si l'on veut que de tels efforts soient couronnés de succès, il est essentiel de formuler une politique de fixation des prix des céréales locales. Des programmes d'éducation du consommateur et de promotion des céréales devraient également être organisés. Enfin, bien ajustée, une

législation appropriée en matière de composition alimentaire pourrait inciter les populations à changer leurs structures de consommation et à s'orienter vers les ressources locales disponibles.

B. Capacité de l'agriculture ouest-africaine d'engendrer un excédent

Plusieurs pays de l'Afrique de l'Ouest ont, même pendant des périodes assez difficiles, dégagé des excédents agricoles considérables. Au Sénégal, par exemple, la "caisse de stabilisation des prix" a dégagé pendant la période 1971-75 un excédent de 20 pour cent de la production commercialisée, déduction faite des subventions alimentaires. Si l'on exclut ces subventions dont ont bénéficié essentiellement les consommateurs urbains, l'excédent s'élève à 25 pour cent de ladite production. Une situation analogue pas moins spectaculaire a caractérisé la Haute-Volta, le Ghana, la Côte d'Ivoire et d'autres pays africains pendant cette période où les cours mondiaux ont atteint des niveaux record et où les prix agricoles étaient soit maintenus stables, soit autorisés à monter jusqu'à une fraction seulement des cours mondiaux.

Même en temps normal, l'agriculture ouest-africaine s'est avérée capable de dégager des excédents considérables par le canal de la production de cultures de rapport destinées à l'exportation. L'augmentation remarquable de sa production pendant les années cinquante et au début des années soixante en est à témoignage frappant. Le problème des pouvoirs publics a toujours été de fixer les prix au producteur à des niveaux qui mettent en équilibre leur propre désir de dégager un excédent maximal et les avantages économiques d'un accroissement des revenus national et agricole découlant d'une hausse

des prix agricoles et d'un accroissement de la production. Le recours massif à l'octroi de subventions en matière d'engrais traduit sans aucun doute une solution de compromis.

Les récentes études faites par la Banque Mondiale sur quatre pays de l'Afrique de l'Ouest donnent une idée de l'ampleur des gains éventuels que pourraient réaliser les pays susmentionnés dans le domaine des revenus national et agricole s'ils adoptaient une politique plus favorable à la production agricole. Utilisant un cadre¹ coût d'opportunité qui couvre toute l'économie, les études montrent que la production d'arachides et de coton à Mali et celle de cacao dans la partie est du Ghana offrent d'excellentes possibilités d'accroissement du revenu national. L'augmentation de la production de palmiste et de maïs au Ghana, de riz et de mil au Mali, de cacao, de café, de coprah, de riz, de maïs et de coton dans certaines régions de la Côte d'Ivoire ainsi que d'arachides, de mil et de coton dans diverses régions du Sénégal pourrait donner lieu à des gains plus petits certes, mais néanmoins substantiels.

En règle générale, l'étude montre que les cultures de rapport destinées à l'exportation sont plus efficaces lorsqu'il s'agit de transformer les ressources intérieures en devises que les cultures vivrières comme le mil, le sorgho, le riz et le maïs lorsqu'il s'agit d'économiser des devises.

¹ Les études citées ici sont celles de Stryker (66, 67, 68, 69). Ces études calculent le coût en ressources intérieures de la production (CRI) d'une unité de change, méthode mise au point par Balassa (4). Le CRI donne une mesure de l'augmentation de la valeur ajoutée nette que représente l'augmentation de la production d'un article donné. Un CRI variant entre 0 et 1 montre que l'augmentation de la production engendre une valeur ajoutée moindre que d'autres emplois des mêmes facteurs. Un CRI négatif révèle une réduction effective de la valeur ajoutée par rapport à une production nulle.

Bien que s'appuyer sur le prix CAF du sorgho américain pour évaluer le mil fasse pencher les résultats contre celui-ci¹, les conclusions générales de l'étude semblent assez raisonnables. Cela ne signifie pas qu'il faille négliger la production vivrière au détriment des cultures d'exportation. Au contraire, cela semble indiquer qu'il faut peser le pour et le contre de la perte de revenu global engendrée par le transfert de ressources des cultures de rapport aux cultures vivrières en fonction de la répartition des revenus et des objectifs plus vastes d'un développement dynamique. Dans certains cas, il sera rationnel de procéder à ce transfert. Dans d'autres, quel que soit l'usage qui sera fait des excédents dégagés par le secteur agricole, on ne pourra pas ignorer les avantages à retirer de la production des cultures d'exportation car ceux-ci seront tout simplement trop importants.

C. Subventions aux engrais

Ces dernières années, 15 au moins des 17 pays de l'Afrique de l'Ouest ont subventionné directement les achats d'engrais. D'autres subventions publiques sous la forme de moyens de transport, de stockage, de crédit et de vulgarisation sont également courantes. L'ampleur des subventions aux engrais varie sensiblement dans chaque pays de la région et entre eux, atteignant en 1976² 100 pour cent du coût de livraison au village dans certaines parties de la Mauritanie.

¹ En témoignent les écarts considérables de prix qui existaient souvent entre ces produits sur les marchés locaux pendant la sécheresse.

² Les droits portuaires, les frais de transport et les frais de manutention peuvent ajouter de 15 à 150 dollars (aux prix de 1975) par tonne d'engrais selon le mode de transport utilisé et la distance qui sépare le village de la côte. Lorsqu'on traite du montant de la subvention au niveau de l'exploitation, ces droits et autres frais doivent être inclus dans le coût de livraison de l'engrais pour se faire une bonne idée du montant réel de la subvention. Certains auteurs le font; toutefois, bon nombre d'entre eux considèrent la subvention comme le pourcentage du CAF que ne paye pas l'agriculteur. Cette mesure sous-estime outre mesure le montant de la subvention.

Deux objectifs assez différents semblaient être à la base du recours aux subventions des engrais dans la plupart des pays de l'Afrique de l'Ouest : atténuer les termes défavorables de l'échange entre le secteur urbain et le secteur agricole et accroître la production en encourageant l'adoption et l'utilisation des engrais.

1. Allocation des subsides aux engrais

A toutes fins pratiques, les subventions aux engrais sont un mécanisme de redistribution limité. Les subventions octroyées aux engrais utilisés pour les cultures vivrières et autres cultures consommées localement ont essentiellement pour bénéficiaires ceux qui les adoptent les premiers - non pas les agriculteurs les plus pauvres et d'ordinaire, dès que le pays arrive à l'autarcie, les consommateurs urbains et ruraux. Quant aux subventions octroyées aux engrais utilisés pour les cultures d'exportation, elles font monter les revenus ruraux par rapport aux revenus urbains, en particulier si l'argent destiné à les financer n'est pas alloué au détriment d'autres investissements à réaliser dans les régions rurales ou par le jeu d'une majoration des droits de sortie. Toutefois, il est généralement admis que l'incidence redistributive au sein des régions rurales favorise les agriculteurs les plus riches. Etant donné que ceux-ci sont très fréquemment en contact avec le service de vulgarisation ou suffisamment instruits pour s'informer eux-mêmes, ils sont les premiers à adopter des engrais. De plus, comme les subventions aux engrais accroissent le revenu dans la mesure seulement où les engrais sont utilisés, les premiers usagers sont ceux qui tirent profit des ratios valeur/coût initialement élevés qu'engendrent les

subventions précitées pour les produits dont la demande est inélastique. De surcroît, bien que l'adoption généralisée des engrais destinés aux produits dont la demande est plus élastique peut accroître tous les revenus ruraux, l'écart entre les riches et les pauvres ne diminuera vraisemblablement pas. D'un point de vue allocatif, les subventions aux engrais enlèvent effectivement la fraction de l'excédent qui émane du secteur agricole tout entier pour le redistribuer en partie aux agriculteurs qui utilisent les engrais - le plus souvent les agriculteurs ruraux les plus riches - et en partie aux consommateurs urbains sous la forme de prix alimentaires plus bas. Le paysan rural dont la production va en grande partie à sa propre consommation et qui est d'ordinaire un des derniers à adopter de nouvelles pratiques culturales, possède la même production qu'il doit ensuite vendre à des prix constants ou moins élevés. Si la politique d'engrais a pour objet d'appuyer les efforts visant à aider les agriculteurs dotés d'un volume limité de ressources, elle doit être orientée moins vers une augmentation de la production et plus directement vers la façon dont elle peut accroître la consommation des pauvres des régions rurales. Une meilleure manière de résoudre les problèmes de la répartition des revenus dans les régions rurales consisterait sans doute à faciliter l'accès des agriculteurs les plus pauvres à une gamme de services d'appui plutôt que d'axer les efforts sur les subventions aux engrais.

2. Subventions destinées à encourager l'adoption des engrais

La rationalité économique des subventions destinées à stimuler l'adoption des engrais - contrairement à celle des subventions destinées

à encourager l'utilisation des engrais - doit être mesurée en fonction de l'incidence à long terme de ces engrais sur la production globale. Les résultats dépendent en grande partie de la rentabilité des ensembles techniques dans le cadre desquels les engrais sont utilisés. Il faut également tenir compte de la mesure dans laquelle les subventions par rapport aux autres variables de politique agricole, accélèrent le rythme d'adoption des engrais et de l'époque à laquelle les subventions sont réduites ou supprimées. La date exacte à laquelle les subventions destinées à stimuler l'adoption des engrais doivent être éliminées peut être déterminée par le biais d'une analyse de la capacité marginale d'autofinancement de l'effort de stimulation de la production.

Subventionner l'utilisation des engrais sur la base d'ensembles techniques non profitables ou continuer d'octroyer des subventions longtemps après que les premiers usagers emploient une fraction beaucoup plus élevée des engrais que les usagers tardifs ne fait qu'accroître la production agricole au dépens d'une autre production, les espoirs de récupérer les fonds investis dans les subventions diminuant progressivement. En fin de compte, orienter les services de vulgarisation vers les retardataires ou établir un programme de démonstration des engrais destinés uniquement aux non-usagers serait une manière efficace de stimuler leur utilisation des engrais. Quoiqu'il en soit, dès que le rythme de l'adoption de ces substances nutritives commence à diminuer, la raison d'être de l'octroi de subventions visant à encourager leur adoption commence à perdre sa justification.

3. Subventions destinées à encourager l'utilisation des engrais

Les subventions octroyées pour encourager l'utilisation des engrais

doivent être classées selon l'utilisation des engrais pour les cultures d'exportation - dans ce cas-là, la demande est essentiellement élastique aux prix en vigueur - et pour les cultures vivrières ou les cultures consommées localement dont la demande est plus inélastique dès que la phase de substitution des importations est achevée. Le principal effet des cultures d'exportation est d'engendrer (réduire) des revenus tandis que le principal effet des cultures vivrières et autres est de réduire les prix agricoles et d'enlever aux agriculteurs une partie de leur revenu pour le transférer aux consommateurs urbains.

Un aspect de la rationalité économique de l'utilisation des subventions aux engrais concerne la mesure dans laquelle les systèmes de production sont en équilibre avant l'octroi des subventions. Si les agriculteurs ont un volume de capital très limité ou s'ils utilisent des engrais en quantité insuffisante vu les prix au producteur, alors les subventions aux engrais peuvent avoir une incidence favorable sur la production agricole globale et le revenu national en stimulant les agriculteurs à les utiliser davantage. C'est là une question empirique mais les données disponibles à ce jour montrent que les agriculteurs en Afrique de l'Ouest utilisent les engrais en quantité insuffisante (37, 62).

a. Cultures d'exportation

Lorsque les cultures d'exportation sont imposées, la théorie néo-classique de la production souligne la nécessité d'octroyer des subventions à l'achat de facteurs pour assurer une allocation optimale des ressources de production. Les impôts réduisent les prix versés aux agriculteurs en deçà de leur valeur sociale (la valeur pour l'économie nationale).

En conséquence, ils limitent la production et réduisent les revenus tandis que les ressources sont détournées des cultures imposées vers les autres. Ce n'est qu'en réduisant d'un montant proportionnel le coût des facteurs utilisés dans la production de ces cultures qu'il est possible de faire monter la production à des niveaux socialement plus élevés.

Pour des raisons politiques et budgétaires, il ne semble guère possible de réduire les droits de sortie et les taxes prélevées par les offices de commercialisation en Afrique de l'Ouest. De plus, dans la plupart des cas, l'élasticité de l'approvisionnement par rapport aux prix ne semble pas suffisamment élevée et les marges bénéficiaires suffisamment importantes pour que les prix au producteur accroissent le montant des recettes fiscales dont dispose le secteur public ¹.

1

C'est seulement lorsque les impôts frappant une culture excèdent son prix agricole et simultanément lorsque l'élasticité de l'approvisionnement par rapport au prix de cette culture est supérieure à l'unité qu'il pourrait s'avérer possible d'élever les prix agricoles sans réduire les marges bénéficiaires des offices de commercialisation. A l'exception de périodes relativement courtes pendant lesquelles les cours mondiaux sont élevés, les marges bénéficiaires des offices de commercialisation n'ont pas ces dernières années été très élevées en Afrique de l'Ouest. Il est aussi peu vraisemblable que l'élasticité de l'approvisionnement par rapport au prix sera souvent supérieure à l'unité. Lorsqu'elle l'est, l'incidence d'une augmentation de la production d'une culture sur la production d'autres cultures peut entraîner une neutralisation partielle des pertes de l'excédent net qui se dégage du secteur agricole.

Une analyse des études faites dans le monde par Askari et Cummings (3) sur la réaction des approvisionnements montre que pour les cultures vivrières, l'élasticité à court terme dépasse rarement 0,5 et l'élasticité à long terme 0,75. Pour les cultures de rapport, l'élasticité de l'approvisionnement semble légèrement supérieure, 0,7 étant un maximum commun pour l'élasticité à court terme et 1 pour l'élasticité à long terme. Les grandeurs normales sont nettement inférieures à ces maximums mais les écarts entre les régions sont considérables. L'élasticité de l'approvisionnement en arachides, en huile de palme, en caoutchouc, en coton, en tabac et en cacao au Nigeria ainsi qu'en cacao en Côte d'Ivoire traduit ces structures. Pour le cacao, l'élasticité à long terme dans certaines parties du Ghana et dans les deux Camerouns a dépassé l'unité pendant la période 1949-1963.

Les subventions aux engrais pour les cultures d'exportation représentent une possibilité d'accroître le revenu des agriculteurs tout en minimisant la réduction de l'ampleur de l'excédent fiscal obtenu. Dans de nombreux cas, à condition d'être utilisées à bon escient, les subventions aux engrais peuvent même accroître l'ampleur de cet excédent fiscal, net de subventions, tout en accroissant le revenu des agriculteurs. En règle générale, plus important est l'excédent de l'Office de commercialisation, plus basse est l'élasticité de l'approvisionnement par rapport aux prix et plus forte est la réaction des cultures aux engrais, plus marquée sera l'augmentation de la production découlant des subventions aux engrais par opposition à une quantité égale sous la forme de prix plus élevés. Manifestement, plus faibles sont les subventions, plus forte sera l'augmentation des recettes de l'Office de commercialisation par rapport au coût des subventions puisqu'un volume donné de subventions engendre un volume plus grand d'investissement par les agriculteurs ¹.

b. Cultures vivrières et autres cultures consommées localement

L'utilisation judicieuse des subventions aux engrais pour les cultures consommées localement - en particulier les cultures vivrières - est beaucoup plus complexe que pour les cultures dont les marchés d'exportation sont parfaitement élastiques. La fixation des prix est davantage une question d'offre et de demande nationales qui tend à transférer les revenus entre les producteurs et les consommateurs plutôt qu'à augmenter

¹ Cela suppose naturellement que les agriculteurs utiliseront des engrais subventionnés et que le niveau des subventions n'est pas à ce point élevé qu'il encourage une utilisation non économique des engrais.

ou diminuer le revenu national global. Cela n'élimine pas pour autant l'incidence sur le revenu net. En effet, l'incidence des variations de prix sur le revenu global est d'ordinaire faible par rapport au volume de revenu redistribué. En revanche, les subventions aux engrais font baisser les prix à la consommation sans que ne survienne dans le long terme une diminution des revenus au producteur.

Lorsque les importations de cultures vivrières sont subventionnées, il est nécessaire d'octroyer des subventions à l'achat de facteurs utilisés pour produire des succédanés locaux afin de rétablir un équilibre dans les rapports entre les facteurs et la production tout comme on le ferait pour les cultures d'exportation qui sont imposées. Dans les deux cas cependant, le revenu national mesuré en fonction des prix du coût d'opportunité diminue par rapport à ce qu'il serait en l'absence des impôts et des subventions.

4. Quelques dimensions temporelles des subventions aux engrais

De nombreux agriculteurs ouest-africains cultivent peu ou pas de plantes de rapport et ne sont que marginalement liés à l'économie de marché. En règle générale, ils n'utilisent pas d'engrais. Pour les amener à épandre des engrais subventionnés sur leurs cultures vivrières et ce, afin de stimuler la production, il faudrait entreprendre un effort massif de vulgarisation dont l'objet serait d'encourager l'adoption des engrais. Il faudrait peut-être aussi réorienter les services d'encadrement. Inutile de dire que ce processus prendrait plusieurs années et qu'il limite dans le court terme l'incidence possible des subventions aux engrais.

La hausse des prix au producteur entraîne une augmentation plus

immédiate de la production de ces agriculteurs. Dans la mesure où cette hausse fait utiliser des ressources précédemment sous-employées, la production en résultant peut ne représenter qu'un coût réduit pour l'économie. A titre d'exemple de ces possibilités de gain, citons le cas de la Sierra Leone où le doublement du prix du riz en 1974-75 semble avoir accru sensiblement la superficie rizicole sans avoir causé, semble-t-il, une forte réduction de la surface consacrée à la pratique d'autres cultures. Etant donné la partie élevée du travail déjà consacré aux activités agricoles en Sierra Leone (95 pour cent d'après Spencer et Byerlee (61)), il pourrait s'avérer possible d'obtenir des gains de production plus importants encore dans d'autres pays avec l'adoption d'une politique similaire.¹ Même pour les cultures de rapport destinées à l'exportation, les niveaux très bas d'utilisation des engrais dans la plupart des pays d'Afrique de l'Ouest semblent indiquer qu'une augmentation même notable de cette utilisation aura dans le court terme une incidence relativement faible sur la production totale par rapport à la hausse des prix au producteur. De plus, une partie considérable de l'augmentation de la production due à la hausse des prix se ferait sans aucun doute au détriment d'autres produits agricoles que cela ne serait le cas avec les cultures vivrières. En tout état de cause, pour stimuler la production des cultures vivrières et des cultures de rapport, les politiques de fixation des prix et de subvention des engrais ne deviennent de bons succédanés l'une pour l'autre qu'à des niveaux assez élevés d'utilisation des engrais.

¹ Norman (36) signale que 47 pour cent de la main-d'oeuvre masculine adulte dans trois villages du nord du Nigeria se livraient à des travaux non agricoles.

5. Autres aspects des subventions aux engrais

a. Subventions générales

L'octroi de subventions générales modérées aux engrais est approprié lorsque la plupart des cultures de rapport sont imposées et les importations d'aliments subventionnées ou lorsque les cultures de rapport sont taxées et un gouvernement désire orienter le rendement vers la production de cultures vivrières - situation courante en Afrique de l'Ouest. Dans les deux cas, les subventions aux engrais seraient permanentes à moins que ne soient éliminés les impôts et les subventions alimentaires ou à moins que les cultures vivrières cessent d'être l'objet d'un traitement préférentiel. Toutefois, l'octroi de subventions générales n'est pas une mesure rationnelle lorsque l'approvisionnement d'engrais est limité. En effet, les difficultés d'approvisionnement mettent en doute le but même des subventions aux engrais.

b. Subventions régionales et agricoles spécifiques

Lorsque les questions agricoles ou distributives spécifiques deviennent plus importantes, l'administration de programmes de subvention se transforme en une opération beaucoup plus complexe. Il est fort probable que des distorsions surviendront car il devient plus difficile de lutter contre l'apparition de marchés noirs, l'exploitation commerciale et la corruption. L'octroi de subventions agricoles spécifiques ne sera vraisemblablement efficace (14) que si la culture bénéficiaire des subventions est l'une des plus rentables du système agricole. C'est pourquoi, à moins que les prix ne soient favorables aux cultures vivrières, l'octroi de subventions aux engrais pour accroître la production vivrière risque d'être inefficace.

L'adoption d'une politique nationale de fixation uniforme des prix représente un système généralement efficace de subvention régionale. Cette politique fait soit intervenir une allocation directe par l'Etat, soit des paiements aux transporteurs privés afin de s'assurer que les régions les plus éloignées reçoivent des engrais. Toutefois, si les livraisons sont insuffisantes pour satisfaire la demande des usagers mieux situés ou si les paiements aux distributeurs ne sont pas suffisants, la politique susmentionnée aggrave les disparités régionales au lieu de les atténuer. Cela semble être le cas à l'heure actuelle au Ghana.

c. Écarts entre les niveaux de subventions aux engrais

Les écarts considérables entre les différents niveaux de subventions aux engrais d'un pays de l'Afrique de l'Ouest à l'autre encouragent la contrebande et détournent les livraisons d'engrais des pays où le niveau des subventions est élevé. En 1975, lorsque les engrais composés se vendaient 60.000 FCFA (\$240) la tonne en Côte d'Ivoire et 56 cedis (\$50) au Ghana, il était possible d'acheter une tonne d'engrais au Ghana pour \$50, de la vendre en Côte d'Ivoire, de retourner au Ghana et d'en échanger le montant pour \$600 de cedis. Si les livraisons d'engrais au Ghana avaient pour bénéficiaires de petits agriculteurs, cela pouvait, en fait, constituer une stratégie de redistribution assez ingénieuse. Les faits montrent cependant que les livraisons d'engrais disponibles au Ghana tendaient à être acheminées vers les gros agriculteurs plutôt que vers les petits (66, 77). La fixation de taux plus réalistes et plus uniformes de subvention entre les pays de la région devrait aider à garantir des livraisons d'engrais plus adéquates

aux pays qui perdent actuellement de vastes quantités d'engrais à cause de la contrebande.

d. Subventions aux engrais : succédanés du crédit agricole

L'administration des programmes de crédit est onéreuse. En effet, les frais administratifs et autres frais liés à l'exploitation efficace d'un programme de crédit agricole pour petits agriculteurs s'élèvent à 20 pour cent environ du crédit octroyé (5). En Afrique de l'Ouest, les impayés d'un montant supérieur à 50 pour cent sont loin d'être l'exception. C'est seulement lorsque le remboursement du crédit est lié à la vente d'une culture de rapport que les taux de remboursement atteignent des niveaux soutenables de 90 à 95 pour cent. Au fur et à mesure que les impayés et défauts de paiement augmentent, les frais d'administration des programmes de crédit augmentent aussi. A cet égard, les subventions aux engrais peuvent remplacer efficacement le crédit agricole lorsqu'il s'agit de faciliter l'utilisation d'engrais. L'octroi de subventions de pas moins de 40 pour cent pour l'engrais épandu sur les cultures vivrières pourrait être justifié au seul titre des économies réalisées dans de nombreux pays. Simultanément, il n'aura pas pour seuls bénéficiaires de riches agriculteurs comme c'est le cas normalement avec les programmes de crédit agricole.

6. Détermination des subventions aux engrais

Du point de vue du revenu national, le niveau des subventions est déterminé par les taux de l'impôt qui frappe les principales cultures et les principaux produits de substitution des importations pour lesquels des engrais sont utilisés, par leurs fonctions de réaction aux engrais,

par l'élasticité d'autres facteurs de production à l'approvisionnement et par la mesure dans laquelle les systèmes agricoles utilisent des quantités quasiment optimales d'engrais compte tenu de ces fonctions. Lorsqu'on envisage de recourir aux subventions pour élever les prix au producteur, l'élasticité de l'approvisionnement de la culture en question par rapport au prix revêt aussi de l'importance.

Dans la pratique, tous ces facteurs varient selon la culture et son emplacement dans le pays. Cela oblige les responsables de politique à utiliser des indicateurs très approximatifs dont l'application est générale mais qui admettent de nombreuses exceptions. C'est pourquoi les facteurs budgétaires et économiques deviennent importants.

En règle générale, lorsque le but des subventions est d'amener les agriculteurs à adopter les engrais de manière à accroître le revenu national, il ne semble pas sage de subventionner plus de 50 pour cent du coût livré de l'engrais à la ferme. Avec ce taux, les agriculteurs qui ont récemment décidé d'utiliser les engrais et qui réagissent à un rapport valeur-coût de 3:1 rapporteraient au pays un peu moins seulement que le rendement de rentabilité des engrais utilisés, ce qui laisse 50 pour cent du coût des engrais pour financer d'autres coûts de production. Avec une subvention de 50 pour cent, les usagers d'engrais existants qui réagissent à un rapport valeur-coût de 2:1 produiraient suffisamment pour couvrir uniquement le coût des engrais mais non pas d'autres coûts de production. C'est pourquoi un taux de subvention plus bas (quelque 25 pour cent) semble être proche du maximum souhaitable voulu pour promouvoir l'utilisation des engrais et atteindre le même objectif. Grâce à ces niveaux de subvention,

les usagers marginaux seraient à même de financer le coût de l'engrais et des facteurs associés avec une marge d'erreur suffisante pour garantir l'emploi économique des engrais à toute l'économie.

Lorsque les impôts frappant la production sont élevés ou lorsque les subventions sont octroyées pour remplacer le crédit, les niveaux maximums de subvention pourraient être légèrement plus élevés sans que le revenu national et le rendement global n'en souffrent pour autant. Simultanément, au fur et à mesure que l'agriculteur se fait une idée plus réaliste des risques liés à l'utilisation des engrais, le niveau économique maximum de subvention diminuera et disparaîtra finalement sauf pour les objectifs d'allocation. Dans les deux cas, plus bas sera le niveau des subventions aux engrais, plus forte sera l'augmentation de la production par unité de dépenses en matière de subvention. De même, plus le taux de subvention est élevé, moins forte sera la possibilité que l'utilisation d'engrais donnera une production agricole complémentaire suffisante pour financer le coût des engrais consommés.

La question du niveau optimal de subvention est une question empirique, très différente d'un pays à l'autre puisque les facteurs qui sont à la base de leur utilisation varient considérablement. Toutefois, tant qu'on ne dispose pas de meilleures données sur le produit marginal des engrais utilisés à des titres agricoles et techniques très différents dans un pays donné, les niveaux maximums de subvention mentionnés devraient empêcher les programmes de subventions aux engrais de devenir un frein au rendement global.

7. Conclusion et implications

Aussi longtemps que l'augmentation du rendement global est l'objectif à réaliser, la définition du rôle des subventions aux engrais est relativement simple. Une analyse économique conventionnelle donne des solutions qui se proposent d'accroître le revenu national sans mettre en véritable péril la répartition existante des pouvoirs et des revenus. Même l'utilisation des subventions aux engrais pour redistribuer les revenus entre les régions urbaines et les régions rurales ne suscite que de rares problèmes. Cependant, dès que l'augmentation de la consommation des pauvres des régions rurales devient l'objectif à atteindre, les subventions aux engrais doivent être jointes à un service de vulgarisation réorienté dont les bénéficiaires seront les membres du groupe visé. Dans la pratique, définir ce groupe devient une partie importante de la politique d'engrais et l'aider constitue le coeur même des grandes lignes du programme de subvention aux engrais. Le principal problème est celui qui consiste à attirer les agriculteurs les plus pauvres vers le marché et à les convaincre d'adopter des techniques d'augmentation de la production comme les engrais avant plutôt qu'après d'autres agriculteurs mieux informés. Dans le cas contraire, ils continueront de se laisser distancer par les agriculteurs mieux informés et de ne tirer parti du développement agricole qu'en accroissant essentiellement leur consommation réelle à partir de leur production plutôt que de leurs ventes.

D. Commercialisation agricole et obstacles dressés par la demande effective devant l'utilisation d'engrais

L'étude que nous venons de faire des prix et des subventions a principalement traité de leur utilisation économique dans la stimulation

du rendement global. En améliorant les institutions de commercialisation agricole de la région, il semble possible de pouvoir développer considérablement la production, surtout celle de cultures vivrières.

1. Commercialisation des cultures de rapport destinées à l'exportation

Dans l'examen de la commercialisation agricole, il est une fois encore utile de faire la différence entre les cultures de rapport destinées à l'exportation et les cultures vivrières destinées à la consommation locale. Il semble qu'il y ait dans la quasi-totalité des pays de la région des institutions relativement efficaces d'assemblage, de transport et de stockage de grandes quantités de cultures d'exportation. La valeur généralement élevée et le volume considérable de la production totale qui est commercialisée fournissent une base relativement stable autour de laquelle il est possible de planifier et d'exécuter des activités de commercialisation. En conséquence, les principaux problèmes de commercialisation concernent le réseau des transports et les politiques de fixation des prix qui influent sur la production, le revenu des producteurs et des excédents agricoles plutôt que la capacité de trouver des marchés et de transporter les marchandises.

2. Commercialisation des cultures vivrières

La valeur généralement plus basse des cultures vivrières et leur usage essentiellement domestique font des transports et de la demande effective des questions beaucoup plus importantes dans l'équation de la commercialisation. Il en est de même pour la partie très importante de la production consommée à la ferme qui provoque une forte variation des excédents

commercialisés même lorsque la production totale ne change guère. Simultanément, les problèmes de distribution font intervenir des conflits plus directs entre les intérêts des producteurs ruraux et ceux des consommateurs urbains. De plus, l'importance politique des prix alimentaires semble inviter le grand public à intervenir, ce qui tend à entraver une commercialisation efficace des cultures vivrières.

a. Demande inélastique

En raison du coût relativement élevé des moyens de transport et de l'insuffisance des marchés, les cultures vivrières vendues dans les régions rurales connaissent une demande très inélastique. Cela limite à la fois l'efficacité des politiques nationales de fixation des prix au niveau de l'exploitation et l'utilisation des engrais ainsi que de nouvelles techniques de production. En dehors de leurs propres besoins, les agriculteurs ne sont guère encouragés à accroître la production. Désireux surtout de satisfaire leurs besoins de base en cas de mauvaise récolte, ils se défont des excédents obtenus pendant les années d'abondance aux prix qu'ils peuvent en tirer.

Dans la mesure où les marchés ruraux sont efficacement liés aux marchés urbains par le jeu de l'infrastructure et des prix, l'élasticité de la demande des denrées excédentaires produites dans les régions rurales augmente. Au fur et à mesure que des liens se développent et qu'ils sont renforcés par des variations de prix, les agriculteurs deviennent plus enclins à vendre sur une base permanente des cultures vivrières contre de l'argent puisque leur revenu monétaire issu d'une production vivrière

devient plus stable entre les bonnes et les mauvaises années. Pour créer ces liens, il faudra que les gouvernements abandonnent leurs politiques alimentaires bon marché et que les consommateurs urbains acceptent de supporter en partie le coût social des mauvaises récoltes. Sans cela, la production de cultures vivrières à des fins commerciales serait une entreprise très dangereuse, spécialement lorsque les facteurs de production comme les engrais font partie intégrante des techniques de production.

En dehors des restrictions de prix et des politiques alimentaires bon marché, il faut naturellement surmonter les divers obstacles qui se dressent devant la création de liens efficaces entre les régions urbaines et les régions rurales. Les premières ont besoin d'un approvisionnement constant de denrées de base. La capacité du secteur commercial d'assembler et de livrer ces denrées est cruciale. Compte tenu des fortes variations de la production commercialisée dans les régions rurales, cela ne sera possible que s'il existe localement des réserves suffisantes. Dans le cas contraire, la consommation urbaine doit être orientée vers les céréales importées tandis que le lien dynamique unissant le secteur urbain au secteur rural sera en péril.

b. Monopoles de commercialisation des céréales vivrières

Il est généralement admis que l'intervention de l'Etat sur les marchés céréaliers, surtout au Sahel, a entravé plutôt qu'encouragé la production de céréales vivrières (8). Créées pour atténuer les fluctuations saisonnières des prix des céréales et des marges de commercialisation, les institutions intéressées n'ont d'ordinaire pas les capacités

administratives et financières nécessaires pour s'acquitter de leurs promesses. Prisonnières de leurs dépenses d'exploitation très élevées et des marges bénéficiaires étroites que leur accordent les politiques de fixation des prix, ces institutions ont souvent éliminé les commerçants du marché tout en n'assurant en retour aucune intervention efficace. Dans certains cas, particulièrement dans l'est de la Haute-Volta en 1975 et au Mali en 1976, elles ont en fait déséquilibré les prix en promettant d'acheter des cultures vivrières à un prix fixe pour ensuite pénétrer sur le marché avec des ressources financières dont le volume ne leur a pas permis d'empêcher l'effondrement des prix.

c. Négociants privés

Il devient de plus en plus banal de dire que les autorités se doivent d'envisager sérieusement l'utilisation des ressources et du réseau de distribution des négociants privés pour commercialiser les céréales vivrières. Bien qu'on ne puisse ignorer les fréquentes accusations d'exploitation commerciale lancées contre ces négociants, tout porte à croire qu'ils sont au moins aussi efficaces que les monopoles de commercialisation de l'Etat. Les énormes différences qui séparent les prix des cultures vivrières avant la récolte et après la récolte sont certes souvent citées comme une preuve de l'exploitation commerciale mais ils cachent le fait que de très petites quantités de céréales sont vraisemblablement vendues à ces prix. Quoiqu'il en soit, le degré approprié d'exploitation ne relève pas des prix en vigueur pendant la récolte et des prix en vigueur durant la "soudure" suivante mais bien des prix en vigueur entre la "soudure" et la récolte

suivante. La première comprend un élément de pénurie imputable aux variables atmosphériques et à leur incidence possible sur les récoltes au fur et à mesure que celles-ci se déroulent pendant la maturation. La seconde reflète plus précisément les problèmes de liquidité des agriculteurs, problèmes qui les rendent vulnérables à l'exploitation commerciale.

Même si les négociants privés tirent des profits anormalement élevés du commerce des céréales, on ne peut ignorer qu'ils accomplissent avec efficacité leur tâche de transport et de distribution des récoltes. Dans la mesure où ils sont plus efficaces que d'autres institutions, ils permettent aux marchés céréaliers de s'élargir et de se stabiliser. Grâce à cet élargissement et à cette stabilisation, les agriculteurs devraient être plus enclins à accroître leur production vivrière et à adopter des techniques réagissant aux engrais. Toutefois, la question de l'exploitation et de l'instabilité des marchés céréaliers doit être résolue, d'avantage pour identifier les mesures de politique à prendre en vue de la régler que pour en analyser sa nature. Il se pourrait que la meilleure solution aux problèmes consiste à aborder de manière plus positive les négociants privés de céréales et à stimuler la concurrence plutôt qu'à la limiter.

3. Stockage à la ferme et flexibilité des ressources : une nécessité

Ouvrir le commerce des céréales au secteur privé ne résoudra pas le principal problème des producteurs des cultures vivrières : les variations atmosphériques. L'expérience a montré aux agriculteurs qu'il leur faut planter des cultures vivrières qui leur permettront de s'assurer un approvisionnement alimentaire suffisant pendant les mauvaises années. Ce niveau

de production inonde les marchés céréaliers pendant les bonnes années. Même si on laisse les prix des céréales vivrières fluctuer dans les régions urbaines, il faut que les organismes publics de commercialisation prennent des mesures d'intervention et de stockage de très grande envergure pour soutenir efficacement les prix pendant ces années-là. En règle générale, ils n'ont pas été en mesure de le faire et l'effondrement des prix au producteur qui survient alors rend l'utilisation des engrais une proposition économiquement dangereuse.

Une façon efficace de stabiliser les prix lorsque la production subit de fortes fluctuations par suite de facteurs atmosphériques consiste à encourager le stockage au niveau de l'exploitation tout en stimulant activement la flexibilité des ressources utilisées dans la production agricole. Si les agriculteurs pouvaient stocker de deux à trois ans de leurs besoins céréaliers et être relativement sûrs que les pertes de stockage seront négligeables, ils courraient beaucoup moins de risques en transférant des ressources à la production de cultures de rapport après une récolte vivrière exceptionnellement bonne¹. Si la récolte suivante s'avère mauvaise,

¹ Dans le cadre d'une étude de trois villages du nord du Nigeria, Hays (21) a constaté que 15 pour cent environ de la récolte précédente demeuraient stockés à l'exploitation onze mois après la récolte. Quelque 20 pour cent de la récolte avaient été vendus et 20 autre pour cent donnés en cadeau pour s'acquitter d'obligations sociales. Aussi, les agriculteurs consommaient-ils près de 50 pour cent de la récolte totale d'une année avant de procéder à la récolte suivante. Compte tenu des besoins monétaires et des obligations sociales pendant une mauvaise année et compte tenu du fait que la moitié environ des cadeaux et des ventes ont lieu à l'époque de la récolte lorsque l'agriculteur ne peut guère prévoir l'ampleur de la récolte suivante, les familles agricoles de cette région semblent se trouver dans une situation assez précaire en matière d'approvisionnement alimentaire. Toutefois, de nombreuses autres études devront être faites pour identifier le volume des céréales stockées et expliquer la décision des agriculteurs de stocker des céréales dans une vaste gamme de conditions écologiques.

les agriculteurs auront encore des réserves de céréales suffisantes pour survivre une autre année et leur permettre d'affecter à nouveau des ressources à la production vivrière et, partant, de reconstituer leurs réserves. Une fois reconstituées les réserves, ils peuvent reprendre la production de cultures de rapport. Avec une meilleure capacité de stockage et une plus grande flexibilité des ressources, les agriculteurs pourraient produire en vue de satisfaire un niveau continuellement élevé de la demande effective - ils transféreraient des ressources entre les cultures vivrières et les cultures de rapport selon le cas tout en maximisant leurs revenus et en atténuant leur vulnérabilité aux risques. L'excédent commercialisé des cultures vivrières serait aussi stabilisé puisque les réserves au niveau de l'exploitation fluctuent en fonction des variations de prix - variations des prix moins radicales pour un volume donné issu du stockage en raison du volume plus élevé en stockage.

La clé même de cette plus grande flexibilité des ressources à transférer entre les cultures vivrières et les cultures de rapport est une technique de stockage à la ferme qui permettra de stocker des céréales pendant deux à trois ans sans que l'agriculteur n'encoure vraiment de perte. Pour que l'agriculteur puisse avec confiance transférer des ressources à la production de cultures de rapport, il doit être convaincu que les céréales stockées sont les siennes et qu'il peut les utiliser en cas de besoin - sans devoir payer des prix exorbitants. Ce sentiment de sécurité, on peut certes le lui donner en établissant des stocks communautaires mais il sera vraisemblablement beaucoup plus facile de le lui insuffler en l'autorisant à stocker les céréales dans son propre silo. C'est pourquoi

la technique de stockage devrait être adaptée à l'exploitation¹. C'est là sans aucun doute un domaine de recherche qui influe directement sur la capacité de l'agriculteur d'utiliser efficacement l'engrais pour améliorer la production des cultures vivrières et de rapport.

¹ Une possibilité qui offre d'excellentes promesses est celle du sac de polyéthylène noir dont serait revêtu un silo traditionnel de boue de 300 à 500 kilos. Voir M.C. Gough et D.J.B. Calverley (20).

VI. CONSOMMATION, PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'ENGRAIS EN AFRIQUE DE L'OUEST

A. Consommation de substances nutritives1. Consommation actuelle

En 1975, les 17 pays de l'Afrique de l'Ouest qu'englobe la présente étude ont consommé près de 156.400 tonnes métriques d'engrais dont 58.500 tonnes d'azote, 46.700 tonnes de P_2O_5 et 51.200 tonnes de K_2O . Ces proportions ne sont pas très différentes de celles de 1968. Le Sénégal et la Côte d'Ivoire, les deux seuls pays de la région qui en 1975 avaient leur propres usines d'engrais, interviennent pour 68.300 tonnes métriques, soit 44 pour cent, dans la consommation régionale totale de substances nutritives végétales que fournissent les engrais. Le Nigeria et le Cameroun qui ont commencé à produire des engrais en 1976, ont de leur côté utilisé 45.500 tonnes, soit 29 pour cent du total. Quant aux 13 autres pays, ils ont utilisé 42.600 tonnes de substances nutritives, soit 27 pour cent seulement du total de l'Afrique de l'Ouest. Les tableaux C.2 à C.5 de l'annexe C donnent une ventilation détaillée par pays de la consommation de substances nutritives depuis 1965.

2. Estimation de la consommation future

Il est pratiquement impossible de faire une estimation, toute précise qu'elle soit, de la consommation future d'engrais par pays en Afrique de l'Ouest. Un vaste éventail de variables politiques et techniques influe sur la consommation d'engrais et les estimations ne sont pas meilleures que les hypothèses concernant ces variables. Les prix des récoltes et des engrais, les subventions aux engrais, les moyens de distribution des

engrais, la disponibilité de crédits, la priorité accordée au développement agricole et l'utilisation des engrais, la disponibilité et l'adoption de variétés réagissant aux engrais ne sont que quelques-unes des variables dont l'influence sur la consommation future des engrais est considérable. Plus l'horizon est loin, plus inexactes sont les hypothèses concernant ces variables.

A la lumière de ces problèmes, on a estimé qu'une simple projection des tendances passées de la consommation des pays de la région donnerait les résultats les plus fiables. Ces tendances ont été estimées en adaptant les formes linéaires et fonctionnelles exponentielles aux données régionales de la consommation en 1965-75, les formes exponentielles donnant la meilleure adaptation.

Les taux exponentiels de la région - compte tenu d'un léger ajustement du coefficient de l'azote - ont été ensuite appliqués uniformément à la consommation de base en 1975 de chaque substance nutritive pour chaque pays. Le tableau VI.1 donne en détail les résultats de ces projections.

On prévoit que la consommation totale de substances nutritives continuera de croître au rythme de 12 pour cent en vigueur depuis les onze dernières années. Pour N, P_2O_5 et K_2O , les taux sont de 14, 12 et 10 pour cent respectivement. Ces taux correspondent à ce que nous savons de la meilleure réaction des céréales à N et P_2O_5 , de la carence générale des sols de la région en P_2O_5 et de l'absence générale de réaction à K_2O lorsque les sols ne sont pas l'objet d'une culture intensive.

La consommation d'azote devrait passer de 58.500 tonnes en 1975 à 212.000 tonnes en 1985. On estime que la consommation de P_2O_5 triplera

pour s'inscrire à 141.000 tonnes. La consommation de K_2O devrait passer de 51.000 tonnes en 1975 à 130.000 tonnes en 1985. Quant à la consommation globale de substances nutritives, elle devrait, selon les projections, croître de plus de 300 pour cent pour passer de 156.000 tonnes en 1975 à 484.000 tonnes en 1985¹. Ces projections semblent assez raisonnables vu l'expansion très rapide des projets de développement rural financés par des donateurs dont la planification et l'exécution sont en cours dans la région. De fait, il ne faudrait pas un grand nombre de projets comme le projet financé par la Banque Mondiale à Funtua dans le nord du Nigéria pour faire monter brutalement la consommation au-dessus de ces niveaux.

B. Production d'engrais

1. Matières premières identifiées dans la région

a. Roche phosphatée

La quasi-totalité des pays de la région possèdent des réserves connues de roches phosphatées. Seuls des gisements au Sénégal et au Togo ont été exploités sur une vaste échelle. La production de roches phosphatées en 1974 s'est élevée à 1,7 et 2,6 millions de tonnes au Sénégal et au Togo respectivement. Il existe également au Mali et en Haute-Volta de très petites entreprises d'extraction et de broyage qui desservent uniquement les marchés locaux. Les gisements de la vallée de Tilemsi au Mali semblent

1

Les résultats obtenus pour les six pays du Sahel (tableau VI.1) sont généralement conformes aux estimations les plus prudentes faites dans l'étude sur les engrais en Afrique de l'Ouest (24) - 163.000 tonnes de substances nutritives contre 178.000 tonnes, chiffres estimés par cette dernière pour 1985. Sur la base de chaque substance, seule notre estimation de K_2O est nettement inférieure à celle de l'étude.

être d'une qualité suffisante pour que leur production (superphosphate simple) soit utilisée directement. Toutefois, les réserves de minerais de qualité supérieure semblent être limitées, le volume se prêtant à l'extraction en surface n'atteignant qu'environ 1.000.000 de tonnes. Les minerais de phosphate dans les autres pays de l'Afrique de l'Ouest doivent faire l'objet d'une étude et d'une classification plus détaillées afin qu'on puisse en déterminer l'utilité pour la production d'engrais. Le phosphate de Tahoua (Niger) semble se prêter à l'utilisation directe mais les possibilités d'extraction et de broyage n'ont pas été déterminées.

b. Potasse

Il n'existe dans la région aucun gisement connu de potasse. La République Populaire du Congo produit du potasse au rythme de 280.000 tm par an. Cette quantité est suffisante pour satisfaire les besoins de l'Afrique de l'Ouest bien au delà de 1985. Toutefois, les opérations d'extraction ont été arrêtées en 1977 par suite de problèmes techniques cependant que les futures livraisons sont en doute.

c. Soufre

La Mauritanie est le seul pays de l'Afrique de l'Ouest qui possède des réserves connues de soufre. Des gisements de pyrite dont le degré de qualité n'est pas connu ont été découverts au Mali, au Niger, en Haute-Volta et au Sénégal. Des opérations de fonte du cuivre en Mauritanie il est possible d'extraire de l'acide sulphurique mais on ignore encore la quantité d'acide disponible. De plus, les gisements de cuivre sont très éloignés des gisements connus de phosphate de la région et des zones d'utilisation d'engrais.

d. Pétrole

Le Nigeria est le seul pays producteur de gaz naturel ou de pétrole de la région. La quantité de gaz brûlé chaque année au Nigeria suffirait à permettre la production d'ammoniaque dans trois usines de 1.000 tm/jour. Une seule de ces usines satisfera les besoins de l'Afrique de l'Ouest jusqu'en 1985 et après. Gulf, le Bureau des ressources géologiques et minérales et Sun Oil procèdent à des travaux de protection du pétrole dans plusieurs pays du Sahel. Du pétrole a été découvert dans deux puits au moins au Tchad et plusieurs sources sont en cours d'évaluation au Cameroun.

e. Autres

Les seuls autres produits miniers d'un intérêt éventuel pour la production d'engrais seraient le Natron ou le Trona qui ont été découverts dans les régions des lacs asséchés du Tchad et du Sénégal. L'un et l'autre peuvent être utilisés pour produire des phosphates Rhenania. On trouvera dans l'étude sur les engrais en Afrique de l'Ouest (24) d'autres détails sur ces gisements et autres gisements.

2. Principes économiques de la production et du mélange des engrais

Les coûts de la production d'engrais sont fonction des coûts d'investissement, de la taille de l'usine, de la fraction de la capacité utilisée ainsi que du coût des matières premières, des services de commodité publique, de la main-d'oeuvre, etc. L'effet des trois premiers de ces facteurs sur les coûts d'équipement de production de plusieurs processus apparaît à l'annexe D, figure D.1. Ces données et autres données de l'annexe

illustrent les économies d'échelle considérables des grandes usines, l'utilité de concevoir des usines capables de maximiser l'utilisation de la capacité (en particulier pour les usines à gros investissements) et la nécessité de construire les usines en des endroits où le coût des matières premières est le plus bas.

L'investissement en capital dans un complexe ammoniac-urée de 1000 tm par jour est de quelque 120 millions de dollars en 1977 pour un pays développé. Dans les pays en développement, il varie entre 250 et 350 millions de dollars comme en témoignent des exemples récents. Au Nigéria, un tel complexe coûterait 350 millions de dollars d'après les estimations de la BIRD. Une grande partie du coût additionnel pour un pays en développement est attribué aux dépenses d'infrastructure, laquelle existe souvent déjà dans un pays développé. Chaque tranche de 100 millions de dollars d'investissement en capital ajoute près de 28 dollars par tm au coût de la production d'urée dans ce complexe si celui-ci tourne à pleine capacité. Ces coûts élevés d'investissement réduisent considérablement la valeur d'exportation des engrais, de 2 dollars environ par mille pieds cubes dans une usine de 350 millions de dollars au lieu de 120 millions. Il est évident que si les prix de l'urée ont un coût livré de 150 dollars environ la tonne aux ports d'Afrique de l'Ouest, une usine nigériane de 350 millions de dollars tournant à moitié rendement ne serait pas à même de faire la concurrence sur le marché d'exportation sans bénéficier de subventions considérables et cela, même si le gaz était gratuit.

Le coût de l'investissement en capital dans un simple complexe de granulation du superphosphate de 5,5 millions de dollars ajoute quelque

28 dollars par tm de produit lorsque l'usine tourne à 50 pour cent de sa capacité au lieu de 100 pour cent (voir la figure D.2 de l'annexe). Avec un investissement en capital de 2 millions de dollars, une usine dont le rendement est de 50 pour cent de sa capacité voit ses coûts d'équipement augmenter de 11 dollars seulement par tm de produit. Il va de soi que dans les pays en voie de développement, il est très important que les usines tournent à pleine capacité puisque les coûts d'équipement d'une usine donnée sont d'ordinaire beaucoup plus élevés que dans les pays développés. Toutefois, grâce aux techniques à coefficient de main-d'oeuvre plus élevé comme l'installation de mélange en vrac dont la construction a été recommandée pour le Mali par l'étude sur les engrais en Afrique de l'Ouest, l'investissement en capital ne contribue guère au coût total de la production lorsque les taux d'utilisation de la capacité sont supérieurs à 50 pour cent (voir à la figure D.1 de l'annexe pour une configuration graphique).

Les figures D.3, D.4 et D.5 de l'annexe montrent les économies qu'il est possible de réaliser sur la production d'acide sulfurique, d'acide phosphorique, de phosphate de diammonium et de triple superphosphate dans des usines à taille optimale plutôt que dans des usines 1/3 ou 2/3 plus grandes. En règle générale, les coûts de production sont de 12 à 33 pour cent plus élevés dans les petites usines, les écarts relatifs entre les coûts diminuant au fur et à mesure que le coût des matières premières des grandes et petites usines augmente.

Pour ce qui est du rapport entre les coûts de la production et le coût des matière premières, la figure D.6 montre qu'une variation de 1 dollar par mille pieds cubes de gaz naturel change le coût de production

de l'urée de 33 dollars par tm. Dans la production de SSP (P_2O_5 à 20 pour cent), l'augmentation du coût de la roche phosphatée de 10 dollars par tm accroît le coût de la production de 7 dollars par tonne métrique de produit et l'augmentation du coût de l'acide sulphurique de 10 dollars par tm accroît le coût de la production de 4 dollars. Pour le TSP (P_2O_5 à 45 pour cent), l'augmentation du coût de la roche phosphatée de 10 dollars par tm accroît le coût de la production de 15 dollars tandis que l'augmentation du coût de l'acide phosphorique de 10 dollars par tm accroît le coût de la production de 6,50 dollars.

3. Production actuelle et envisagée d'engrais

Ensemble, le Togo et le Sénégal produisent près de 4,3 millions de tm de roche phosphatée ou 1,4 million de tm de P_2O_5 . La capacité de production de base de P_2O_5 traité dans la région est d'environ 67.000 tm (tableau VI.2).

Il n'y a à l'heure actuelle en Afrique de l'Ouest aucune usine d'ammoniaque ou de potasse. Toutefois, on envisage de porter pour le Nigéria, le Sénégal et le Togo la capacité de production de base additionnelle à 320.000 tm de N et à 420.000 tm de P_2O_5 . Aussi, la capacité totale de production de base de la région sera de 320.000 tm de N et de 487.000 tm de P_2O_5 d'ici à 1981 si toutes les usines actuellement envisagées sont construites. En 1985, la demande prévue devrait être de 212.000 tm de N, de 141.000 tm de P_2O_5 et de 133.000 tm de K_2O .

En dehors de la production de base de matières premières, le Cameroun et la Côte d'Ivoire ont une capacité de production de 8.000 et

TABLEAU VI.2

Capacité actuelle et future d'approvisionnement d'engrais
en Afrique de l'Ouest

Pays	Capacité de production de base, 1000 tm/an ^{a/}		
	Produit	N	P ₂ O ₅
<u>Capacité actuelle</u>			
Cameroun	SSP	--	4
Côte d'Ivoire	SSP	--	5
Nigeria	SSP	--	18
Sénégal	H ₃ PO ₄	--	<u>40</u>
Total partiel		--	67
<u>Capacité additionnelle envisagée ^{b/}</u>			
Nigeria	NH ₃	246	
Sénégal	NH ₃ , H ₃ PO ₄	74	120
Togo	H ₃ PO ₄	--	<u>300</u>
Total partiel		<u>320</u>	<u>420</u>
TOTAL GLOBAL		320	487

a/ Ne comprend pas la capacité de P₂O₅ découlant de l'acidulation de la roche phosphatée dans les usines de granulation de NPK au Cameroun, en Côte d'Ivoire et au Sénégal.

b/ En supposant 300 jours d'exploitation par an.

4.000 tm de N respectivement et de la transformer en sulfate d'ammonium (SA) à partir d'ammoniaque et de soufre importés. De plus, le Cameroun, la Côte d'Ivoire et le Sénégal ont une capacité de production de NPK granuleux équivalent à 4.000, 9.000 et 20.000 tm environ de substances nutritives respectivement. Ces engrais NPK sont produits à partir de SA, d'ammoniaque, de RP, de SSP, de TSP, d'acide sulfurique, d'acide phosphorique et/ou de chlorure de potassium, ce pourquoi ils n'accroissent guère la capacité totale d'approvisionnement en substances nutritives.

Le Sénégal se propose de tripler la capacité de ses usines de granulation de NPK et d'accroître considérablement sa production de N et de P_2O_5 . Si l'on tient compte des plans du Nigeria et du Togo, il semble donc que la région aura une capacité d'exportation substantielle de N et d'engrais phosphatés chimiques à partir de 1981. Les engrais phosphatés produits au Sénégal et au Togo devraient pouvoir faire la concurrence sur les marchés mondiaux aux engrais à bon marché d'Afrique du Nord. Toutefois, les coûts de production de l'ammoniaque au Sénégal seront vraisemblablement assez élevés puisque l'usine dont la construction y est envisagée est assez petite et que les hydrocarbures raffinés seront produits à partir de pétrole importé comme matière première. D'ici à 1985, le Sénégal ne pourrait utiliser que la moitié environ de sa production envisagée de N. Aussi devra-t-il en subventionner l'exportation ou frapper des agriculteurs sénégalais d'un coût plus élevé pour que la production de ce produit reste commercialement viable. Il serait bon que le Sénégal tire parti de l'expérience de la Tanzanie où des projections de la demande par trop optimistes et des estimations des coûts par trop prudentes ont encouragé la création d'une usine de

transformation d'engrais composés monopolistiques, à capacité excédentaire et à base de matières premières importées, usine qui a produit des engrais dont le coût est de 50 à 300 pour cent supérieur au coût des produits importés identiques (11). Aussi, le projet envisagé devrait-il faire l'objet d'une évaluation complète avant que la construction de l'usine ne soit entreprise. Même le niveau de production de NPK actuellement prévu pour le Sénégal risque d'être ajusté en baisse. Il semble que cela ait déjà été fait puisque les commandes d'engrais de l'ONCAD auraient, dit-on, diminué de 50 pour cent à la suite d'une forte diminution des subventions aux engrais en 1976.

La situation est moins inquiétante pour le Nigeria où la taille de l'usine exploitera les économies d'échelle disponibles et où il est possible d'exploiter le gaz actuellement brûlé. L'adoption de politiques gouvernementales favorables pourrait faciliter et stimuler une consommation suffisante de N d'ici à 1985 pour que soient utilisés de 25 à 30 pour cent de la capacité envisagée au Nigeria seulement. Le reste du marché de l'Afrique de l'Ouest pourrait absorber une partie suffisante de la production et garantir ainsi l'utilisation de la capacité à des niveaux économiques si d'ici là aucune autre usine n'est construite dans la région. Toutefois, si le Sénégal exécute ses plans de production d'ammoniaque, l'Afrique de l'Ouest dans son ensemble aurait quelque 100.000 tm de N à exporter vers des marchés éloignés en dehors de la région.

4. Autres possibilités de production d'engrais dans la région

Des pays sans littoral, seul le Mali a une matière première utile (RP) et un niveau de consommation suffisant pour envisager la construction

d'une usine de transformation chimique. Vu le niveau de consommation et la qualité de la RP, le SSP est le seul engrais chimique pour lequel la construction d'une usine peut être envisagée. On trouvera à l'annexe E un tableau des coûts d'investissement et de production estimatifs d'un complexe de SSP granuleux. Ce complexe exige des investissements en capital de 5,49 millions de dollars et un capital de roulement de 3,46 millions de dollars par an. Le coût estimatif de la production de SSP granuleux près de Bamako est de 117 dollars par tm de produit, soit 650 dollars par tm de P_2O_5 lorsque l'usine de 33.000 tm par an tourne à plein rendement et ce, sans tenir compte de l'intérêt qui frappe le capital de roulement. Une société italienne (IFAGRARIA) a récemment estimé le coût de production à 129 dollars par tm tandis qu'un consultant de l'ONUDI l'estimait à 92 dollars pour la matière non granuleuse. L'IFDC estime le coût de la granulation à 8 dollars par tm de produit. Le coût livré réel à Bamako en 1976 était d'environ 140 dollars par tm de produit, soit 778 dollars par tm de P_2O_5 .

Si on la compare au coût du SSP importé, la production locale serait fiable à condition que l'usine puisse tourner à plein rendement, c'est-à-dire produire 33.000 tm par an. La consommation actuelle de P_2O_5 au Mali équivaut à 24.000 tm de SSP de sorte que le jour où l'usine sera construite, elle devrait en théorie pouvoir tourner à plein rendement. Cependant, le TSP peut être livré à Bamako pour 250 dollars par tm ou 556 dollars par tm de P_2O_5 . Même si l'usine tournait à pleine capacité, la production de SSP au Mali coûterait 17 pour cent de plus par unité de P_2O_5 que le TSP importé. En outre, les coûts de distribution du SSP sont supérieurs de 2,5 fois à ceux de la distribution du TSP par unité de P_2O_5 . De surcroît, la région

n'a pas agronomiquement besoin de la quantité de soufre contenue dans le SSP et, localement, la RP broyée est une source de P_2O_5 encore moins chère que le TSP importé. C'est pourquoi il ne semble pas viable de construire actuellement au Mali une usine de SSP.

L'Etude sur les engrais en Afrique de l'Ouest a estimé que 50 pour cent ou plus des besoins de P_2O_5 au Mali pourraient être couverts en utilisant la RP de la vallée de Tilemsi. Le coût estimatif de la RP livrée à Sikasso, point le plus éloigné du gisement de RP et le plus proche des livraisons importées de TSP, était de 99 dollars par tm ou de 316 dollars par tm de P_2O_5 , contre 556 dollars par tm de P_2O et 650 dollars par tm de P_2O_5 à partir de SSP produit localement. Les résultats agronomiques obtenus avec la RP de la vallée de Tilemsi ont été eux aussi assez favorables. Il est manifeste que cette méthode de livraison de P_2O_5 aux agriculteurs maliens devrait recevoir la plus haute priorité. Un système similaire devrait être envisagé pour les phosphates de Tahoua au Niger lorsque la consommation des engrais phosphatés au Niger atteint un niveau économique.

En Haute-Volta, les Allemands de l'Ouest viennent juste d'achever la construction d'une usine d'extraction et de broyage de ce genre qui devrait satisfaire la demande de roche phosphatée pendant plusieurs années. Les gisements de RP dans d'autres pays de la région devraient être exploités de la même façon dès que la classification et les essais sur le terrain révèlent la possibilité économique d'une utilisation directe. Le Bénin et le Liberia semblent avoir des possibilités particulières dans ce domaine bien qu'une fois encore, la factibilité d'une entreprise de cette ampleur soit limitée par la faible consommation locale d'engrais phosphatés.

En dehors de l'extraction de roches phosphatées, le mélange en vrac de produits intermédiaires importés semble représenter une économie considérable pour de nombreux pays de la région sous réserve que la technologie à coefficient de main-d'oeuvre élevé et à faible coût proposée dans l'étude sur les engrais en Afrique de l'Ouest s'avère viable. Le Nigeria, le Tchad, le Ghana, le Mali, le Bénin et, d'ici à 1980, le Liberia, la Sierra Leone et peut-être même la Guinée et la Haute-Volta pourraient en bénéficier. La technique consiste à importer des produits intermédiaires à analyse élevée dans des sacs d'une tonne métrique pour mélange et emballage localement. A ce jour, cette technique n'a pas encore été expérimentée en Afrique mais il ressort de ses avantages apparents qu'il convient de procéder immédiatement dans un pays ouest-africain au moins à un essai bien documenté. L'étude de l'IFDC estime que les pays sans littoral pourraient réaliser une économie de 80 à 100 dollars par tm sur les degrés de NPK importés (24). Pour les pays riverains, l'épargne ne serait que légèrement inférieure mais pourrait être supérieure lorsqu'il existe au port des installations de manutention de vrac.

Le principal facteur responsable du coût élevé de l'engrais NPK importé semble être la commande de petites quantités de degrés autres que les degrés standards. Récemment, il a été possible d'économiser au Ghana plus de 30 dollars par tm grâce à des livraisons en vrac et à un emballage sur les quais (72). Cette économie a eu lieu même dans des conditions défavorables (premier essai) et malgré les petites commandes d'un degré de NPK. Des produits comme l'urée, le phosphate de diammonium et le muriate de potasse sont normalement moins chers que des produits à degrés divers.

C'est pourquoi il devrait être possible de réaliser une économie additionnelle en mélangeant ces produits dans le pays sous réserve de l'existence d'une technique adéquate à coefficient de main-d'oeuvre élevé et à bon marché.

5. Modèle de production d'engrais pour l'Afrique de l'Ouest

Les faibles niveaux de consommation des engrais dans la plupart des pays ouest africains montrent qu'il est nécessaire d'adopter une stratégie flexible de construction d'installations de production locales. Cette stratégie devrait comprendre une série d'étapes au cours desquelles le volume du capital et des facteurs techniques augmenterait à mesure que s'accroît la consommation. A des niveaux de consommation de moins de 15.000 à 20.000 tm/an de matières premières, les produits souhaités devraient normalement être importés dans des sacs de 50 kilos. Lorsque la consommation oscille entre 20.000 et 100.000 tm/an de matières premières et lorsque le port dispose d'installations de manutention en vrac, les produits peuvent être importés en vrac et emballés à quai. Faute d'installation de manutention en vrac au port d'entrée ou dans les pays sans littoral, le minivrac (emballages de 1 tm) peut offrir un système de livraison possible à une installation d'emballage située près du centre de la zone d'utilisation la plus concentrée. Enfin, lorsque la demande d'engrais NP et NPK atteint de 80.000 à 100.000 tm/an, la construction éventuelle d'un complexe de granulation utilisant des matières premières locales et importées doit être envisagée.

C. Distribution des engrais

1. Réseau de transport et coûts connexes

L'infrastructure de transport existante en Afrique de l'Ouest assure un accès suffisant aux zones peuplées de la région. Toutefois, des travaux d'amélioration et de réfection doivent être effectués dans les zones peu peuplées. La plupart des 17 pays ont des voies ferrées et plusieurs d'entre eux ont des voies d'eau navigables en saison. Le véhicule routier demeure malgré tout le principal moyen de transport. Des routes carrossables en tout temps et des voies ferrées lient les principaux centres marchands de la plupart des pays à un port. Le réseau routier des pays sans littoral semble suffisant pour desservir les grands centres commerciaux encore que la circulation soit entravée pendant la saison des pluies.

Le Ghana, la Côte d'Ivoire et le Nigeria ont chacun de 12.000 à 15.000 km de routes carrossables tandis que le Cameroun et le Sénégal en ont 8.000 environ chacun. Les voies ferrées s'étendent sur 3.500 km au Nigeria contre 1.000 à 1.300 km au Cameroun, au Ghana et au Sénégal. Pour de plus amples informations sur les réseaux routiers et ferrés de l'Afrique de l'Ouest, voir à l'annexe F.

Les tarifs du transport par rail sont de 0,04 à 0,05 dollar/tm/km, sauf au Nigeria où le tarif est d'un tiers plus élevé. Les tarifs du transport par camion sont les suivants : routes asphaltées - 0,03 à 0,04 dollar; routes carrossables en gravier - 0,05 à 0,06 dollar; et mauvaises routes - 0,10 à 0,16 dollar tm/km. Les frais de manutention varient entre 3 et 4 dollars/tm.

En matière de commerce international, la région est encore très tributaire des marchés outre-mer car la plupart des pays la composant produisent et consomment les mêmes articles. C'est pourquoi rares sont les facteurs qui encouragent l'entretien efficace des voies de transport inter-pays, à l'exception de celles des pays sans littoral du Sahel où les routes nord-sud et la route Bamako-Dakar assurent un accès aux ports.

Treize des 17 pays de la région ont des ports dont la qualité et l'efficacité d'exploitation varient. Les pays sans littoral dépendent de voies d'accès longues et coûteuses aux ports. Les routes le meilleur marché à destination de ces ports des capitales sont : Tchad - 73 dollars la tm; Mali - 77 dollars; Niger - 74 dollars; et Haute-Volta - 39 dollars. Ces chiffres ne signifient cependant pas grand chose puisque les importateurs sont fréquemment tenus de recourir à des transports routiers plus onéreux s'ils veulent éviter des frais de stockage très élevés aux ports par suite des encombrements et de l'inefficacité des moyens ferroviaires. Cela peut ajouter jusqu'à 25 dollars la tonne aux frais de transport vers les pays sans littoral, ce qui double en fait le coût des engrais par rapport à celui des régions riveraines. En fait, c'est l'incapacité de la voie ferrée Dakar-Bamako de transporter des marchandises qui fait de Sikasso le choix le plus approprié pour la construction d'une usine de mélange des engrais au Mali.

2. Circuits de distribution

Les usines locales de production fournissent une partie des engrais utilisés au Cameroun, en Côte d'Ivoire, au Nigeria et au Sénégal. Les importations sont administrées par des sociétés de vente au Cameroun, au Ghana, en Côte d'Ivoire et au Sénégal ainsi que par des offices publics dans les

autres pays. Dans la plupart des pays de la région, les ventes, le transport et le stockage sont assurés par des sociétés nationales de développement ou les ministères de l'agriculture. Les prix à l'agriculteur est fixé dans tous les prix à 45-70 pour cent du coût portuaire CAF ou du coût hors-usine. Lorsqu'on ajoute aux coûts des engrais les frais de transport et de manutention, les subventions réelles deviennent très élevées et sont motif de préoccupation. Les agriculteurs peuvent normalement obtenir du crédit en s'adressant aux sociétés de développement du coton ou à des coopératives et, dans certains cas, en recourant aux projets de production agricole. Normalement, le crédit disponible est plus volumineux en théorie que dans la pratique - ou il n'y en a absolument pas - en dehors de ces types de structures. On trouvera à l'annexe G un bref résumé des procédures d'importation, des circuits de commercialisation, des systèmes de stockage, de fixation de prix, de subvention et de crédit dans les différents pays.

La tendance des gouvernements ouest-africains à s'appuyer fortement sur le personnel régulier de vulgarisation agricole pour approvisionner les agriculteurs en engrais - encore qu'aux premiers stades de l'adoption des engrais cela soit peut-être nécessaire et économique - limite finalement la croissance de la consommation d'engrais. C'est ce qui semble se produire actuellement au Nigeria et au Ghana. Ce type de système de distribution ni ne possède la flexibilité administrative nécessaire pour s'adapter à l'évolution du marché ni n'offre les stimulants économiques requis pour permettre au marché de s'élargir. Des différends tendent à surgir entre la tâche de distribution des engrais par l'agent et le travail de vulgarisation de cet agent au niveau de l'exploitation. Simultanément, l'existence de

problèmes budgétaires au sein du Ministère de l'agriculture se solde fréquemment par des retards de commande et de distribution des engrais aux agents.

Il est manifestement nécessaire de trouver des méthodes plus ingénieuses de distribution des engrais. Les deux niveaux de consommation qui existent dans de nombreux pays africains rendent peu économiques pour les négociants privés le stockage et la distribution des facteurs saisonniers - en particulier lorsque le stockage des stocks inutilisés est un problème. Même à des niveaux de consommation plus élevés, la distribution des engrais à un nombre suffisamment grand de points de vente au détail pour que les agriculteurs puissent accéder efficacement et assez facilement aux engrais, exigera vraisemblablement un type d'intervention publique.

Un autre système de distribution des engrais qu'il vaut la peine d'observer est celui que mettent actuellement au point les autorités ghanéennes (56). Dans ce pays, une société nationale distribuera les engrais à des entrepôts de gros situés aux quatre coins des régions rurales et retirera les stocks inutilisés à la fin de la campagne. En s'appuyant sur les compagnies pétrolières, les offices publics de développement, les associations de coopératives agricoles et d'autres sociétés dont la présence dans les régions rurales est généralisée, la société nationale d'engrais devrait assurer une couverture relativement complète des principales zones agricoles. Les marges bénéficiaires autorisées par l'Etat doivent tenir compte des frais de transport et de stockage ainsi que d'un profit raisonnable et elles devront bien sûr être fixées à un niveau suffisamment élevé pour que le système fonctionne sans heurt. Ce type de système a un double

avantage : il assure des livraisons d'engrais sur une base commerciale et plus fiable et il permet encore une fixation uniforme des prix à l'échelle nationale par le jeu de l'octroi de subventions à une entreprise semi-publique.

Un autre système de distribution est celui des nouveaux organismes régionaux de développement que l'on trouve de plus en plus dans les pays francophones. Ces organismes tendent à être d'un caractère beaucoup plus commercial que les organismes d'Etat. Normalement, ils fournissent aux agriculteurs des services intégrés d'approvisionnement, de vulgarisation et de commercialisation tout en participant directement à leurs résultats budgétaires. En règle générale, ces organismes semblent assurer une distribution efficace des engrais dans des délais relativement appropriés. La pratique courante qui consiste à déduire le coût des facteurs distribués des ventes des récoltes de rapport à l'époque des récoltes élimine bon nombre des problèmes administratifs et de gestion financière que soulève la commercialisation des engrais.

Responsables de la vente des facteurs et de la production, les organismes régionaux de développement peuvent réaliser des économies de transport considérables en coordonnant les activités d'achat, de vente et de stockage. Ils peuvent aussi servir de mécanismes très efficaces d'administration des subventions régionales ou des subventions aux engrais pour une culture spécifique. Comme toujours, l'élément essentiel est celui de la gestion. En effet, les institutions publiques n'ont jamais été capables d'égaliser les entreprises privées dans ce domaine, ce qui incite de nombreuses personnes à s'appuyer essentiellement sur le secteur privé pour la distribution des facteurs agricoles et la commercialisation de la production.

VII. BESOINS DE COORDINATION DES EFFORTS DES DONATEURS
DANS LE FINANCEMENT DES PROJETS D'ENGRAIS

Ces dernières années, l'aide étrangère bilatérale et multilatérale consentie aux pays de l'Afrique de l'Ouest a fortement augmenté. Simultanément, l'intérêt porté aux engrais et aux techniques de production s'est développé. Cela a engendré de nouvelles possibilités de chevauchement des efforts et de stockage excessifs qui, dans le domaine de la production des engrais, menacent de déséquilibrer les rapports entre l'offre et la demande dans la région. Cela ne peut qu'aboutir à de lourdes pertes pour les pays producteurs d'engrais. Le nombre élevé et sans cesse croissant de programmes de production agricole d'autre part pourrait stimuler la consommation et la porter à un niveau supérieur au niveau envisagé actuellement. Bien que cela puisse compenser en partie la forte capacité excédentaire prévue pour la production d'azote dans la région, il serait sage d'évaluer la demande potentielle avant d'exécuter les plans de production.

A l'heure actuelle, l'absence de coordination se fait surtout sentir dans le domaine de la production d'engrais. Au Nigeria, la réalisation des plans de production d'azote a continuellement été ajournée, ce qui complique la planification des décisions à prendre dans d'autres pays, spécialement au Sénégal. Celui-ci semble essayer de faire avancer sa propre installation plutôt onéreuse, se proposant, semble-t-il, de se tourner vers les mêmes marchés d'exportation que le Nigeria. Pour le moment, le financement de ces deux projets n'est pas achevé de sorte qu'il est encore possible d'éviter une reproduction des installations, laquelle serait sans aucun doute très coûteuse pour les agriculteurs du Sénégal.

Les études de factibilité sont un autre domaine où le chevauchement des efforts devient de plus en plus courant. Les Allemands ont déjà fait des études dans des pays où l'USAID recommande maintenant d'en faire d'autres, spécialement pour ce qui est de l'extraction de la roche phosphatée au Mali et en Haute-Volta.

On envisage par ailleurs d'exécuter dans la région des études sur la fertilité du sol et des programmes de phytogénétique qui seraient beaucoup plus utiles s'ils étaient intégrés les uns aux autres ainsi que dans les programmes nationaux de recherche. L'USAID, l'ICRISAT, l'IITA, l'ADRAO, le CRDI et bientôt l'Institut du Sahel financeront des recherches qui compléteront les travaux actuellement exécutés par l'IRAT, l'ORSTOM, l'OMVS, le CSTR et les centres nationaux. Bien qu'il y ait du travail pour tous, il est nécessaire de coordonner les efforts afin d'éviter un chevauchement ou une dispersion inutiles de ces efforts. Le projet SAFGRAD est un pas important dans cette direction.

Parmi d'autres domaines où une coordination serait avantageuse figurent l'évaluation des politiques de prix et de subvention ainsi que celle des liens qui unissent les projets de transport et les projets de production agricole. Dans tous ces domaines, il serait bon que les divers donateurs dans la région puissent se tenir l'un et l'autre au courant des plans et des activités de sorte que les liens éventuels entre projets puissent être exploités et qu'un chevauchement inutile des efforts puisse être évité.

ANNEXES

ANNEXE A

Réaction des cultures à la roche phosphatée

	P ₂ O ₅ épandu		Augmentation du rendement arachidier		Augmentation du rendement céréaliier		Réaction totale des cultures kg/kg P ₂ O ₅
	Source	Taux, kg/ha	No de cultures	kg/ha	kg/kg P ₂ O ₅	kg/ha	
Mérédjounou, Bénin 1450mm pluie/an	Dical	160*	2	0	0	1390	8,7
	RP-Togo	160	2	0	0	1110	6,9
Boukombé, Bénin, 1200mm pluie/an**	Dical	160*	2	820	5,1	550	3,4
	Dical	320*	2	980	3,1	430	1,3
	RP-Togo	160	2	730	4,6	180	1,1
	RP-Togo	320	2	760	2,4	520	1,6
Sotuba, Mali 1000mm pluie/an	TSP	225*	2	175	0,8	5775	25,7
	RP-Tilemsi	80	2	216	2,7	2670	33,4
	RP-Tilemsi	160	2	353	2,2	4384	27,4
	RP-Tilemsi	240	2	263	1,1	5320	22,2
	RP-Taiba	160	2	299	1,9	4978	31,1
	RP-Tilemsi	80	2	720	9,0	2944	36,8
Sotuba, Mali 1000mm pluie/an	RP-Tilemsi	160	2	864	5,4	4640	29,0
	RP-Taiba	160	2	1056	6,6	5296	33,1
	RP-Tilemsi	80	2	816	10,2	3344	41,8
Kita, Mali 850mm pluie/an	RP-Tilemsi	160	2	1136	7,1	5056	31,6
	RP-Taiba	160	2	1216	7,6	4976	31,1
	RP-Tilemsi	80	1	516	6,4	974	12,2
Seno, Mali, 450mm pluie/an	RP-Tilemsi	160	1	623	3,9	1379	8,6
	RP-Taiba	160	1	539	3,4	1164	7,3
	RP-Bayliphos	40	2	522	13,0	1465	36,6
Magaria, Niger 550mm pluie/an (sans engrais vert)	RP-Bayliphos	80	2	320	4,0	1505	18,8
	RP-Bayliphos	40	2	40	1,0	630	15,8
(avec engrais vert)	RP-Bayliphos	80	2	86	1,1	1275	15,9
			5				16,8
			5				17,0

* Somme des épandages annuels

** Au cours de ces essais, des rendements de sorgho très bas ont été obtenus.

ANNEXE A (Suite)
Réaction des cultures à la roche phosphatée

	P ₂ O ₅ épandu		Augmentation du rendement arachidier		No de cultures	Augmentation du rendement céréaliier		Réaction totale des cultures kg/kg P ₂ O ₅
	Source	Taux, kg/ha	kg/ha	kg/kg P ₂ O ₅		kg/ha	kg/kg P ₂ O ₅	
Tarna, Niger, 550mm pluie/an	RP-Tahoua	45	608	13,5	4	828	18,4	31,9
	RP-Tahoua	90	436	4,8	4	1144	12,7	17,5
	RP-Tahoua	135	656	4,9	4	1596	11,8	16,7
	RP-Tahoua	60	18	0,3	4	688	11,5	11,8
Magaria, Niger 550mm pluie/an	RP-Tahoua	120	0	0	4	1140	9,5	9,5
	TSP	80*	109	1,4	3	993	12,4	13,8
	RP-Tahoua	80	0	0	3	0	0	0
Kala-Pate, Niger, 450mm pluie/an	RP-Tahoua	160	101	0,6	3	810	5,1	5,7
	TSP	200*	464	2,3	4	888	4,4	6,7
	RP-Tahoua	150	370	2,5	4	340	2,3	4,8
Darou, Sénégal** 850mm pluie/an	RP-Tahoua	300	78	0,3	4	212	0,2	0,5
	Phospal	136	3325	24,4	8	325	2,4	26,8
	Phospal	272	4695	17,3	8	2110	7,8	25,1
	Phospal	544	6330	11,6	8	2390	4,4	16,0
	Dical	240*	4475	18,6	5	1165	4,9	23,5
	Phospal	240*	3455	14,4	5	865	3,6	18,0
Phospal	240	4550	19,0	5	1000	4,2	23,2	

* Somme des épandages annuels

** Au cours de ces essais, des rendements de sorgho très bas ont été obtenus.

SOURCES: Bénin

Comparaison entre les effets du phosphate du Togo et le phosphate bicalcique, IRAT, Note Dy No 1 10-10-70 (CSTF/OUA - J.P. 26).

Mali

Rapport de campagne 1974-75, mission IRAT, République du Mali, 1975.

Rapport synthétique de la campagne 1975-76. Mission IRAT - Comité national de la recherche agronomique, République du Mali, 1976.

Expérimentation agronomique sur les phosphates naturels de Tilemsi en conditions de culture sèche -- Point des recherches. IRAT - Mali.

Niger

J. Nabos, J. Charoy et J. Pichot: Fertilisation phosphatique des sols du Niger, utilisation des phosphates naturels de Tahoua. Agron. Trop. 29(11): 1140-1150. 1974.

Sénégal

PHOSPAL - Essais sur le terrain. 19 pages. Société sénégalaise des phosphates de Thies et Société d'études et d'applications des minerais de Thies. Paris, France, sans date.

ANNEXE BAzote fixé par les légumes

Plante	Volume d'azote fixé kg/ha
Luzerne	56 - 463
Trèfle	45 - 673
Stylosantes	34 - 220
Centrosema	126 - 395
Leucaena	74 - 584
Soja	1 - 168
Lysine	145 - 208
Pois cajan	168 - 280
Pois à vache	73 - 354
Lentille	88 - 114
Arachide	72 - 124
Guar	41 - 220
Calapo	370 - 450

SOURCE: Nutman, T.S.: "IBP Field Experiments on Nitrogen Fixation by Nodulated Legumes," in Symbiotic Nitrogen Fixation in Plants, ed. Nutman, T.S.; Cambridge University Press, Cambridge, 1976; pp. 211-237.

ANNEXE CConsommation actuelle et future d'engrais en Afrique de l'Ouest

Les données des tableaux C.2 à C.5 de l'annexe ont été adaptées aux formes fonctionnelles linéaires et exponentielles du type $y = a + bx$ et $y = ae^{bx}$. Pour les agrégats régionaux, la forme exponentielle a donné un meilleur ajustement que la forme linéaire pour le total des substances nutritives ($R^2 = 0,95$ contre $0,88$), P_2O_5 ($R^2 = 0,87$ contre $0,78$) et K_2O ($R^2 = 0,80$ contre $0,77$). Pour N, la forme linéaire R^2 n'était que légèrement supérieure à la forme exponentielle ($R^2 = 0,93$ contre $0,90$). Les chiffres de consommation pour 1970-74 ont subi une baisse partielle au moins à cause de la sécheresse, ce qui a provoqué une diminution des projections linéaires. Simultanément, la forme exponentielle s'est avérée très instable pour chaque pays, et surtout pour ceux dont le niveau de consommation de substances nutritives est relativement bas.

Compte tenu de ces facteurs, nous avons décidé de projeter la consommation de 1980 et 1985 en appliquant le coefficient exponentiel de la région à la consommation estimée de la période de base de chaque pays. De cette façon, les totaux deviennent beaucoup plus réalistes et lorsqu'on les additionnent, ils correspondent aux totaux régionaux. La consommation de la période de base n'était en général pas très éloignée de la consommation de 1975. Dans certain cas, spécialement le Sénégal et le Nigeria, les ajustements en baisse ont été conjugués à des changements récents ou inévitables des politiques de subvention moins favorables à la consommation d'engrais. Le taux exponentiel de l'azote a été ramené de $0,15$ à $0,14$, le R^2 plus élevé de la forme linéaire semblant indiquer qu'une estimation exponentielle surestime la consommation. Lorsque le taux est plus bas, la somme de N, P_2O_5 et K_2O est beaucoup plus proche des projections du total des substances nutritives qui utilisent le coefficient régional. Celui-ci est sans aucun doute le plus stable des trois et la forme exponentielle adaptée aux totaux régionaux de substances nutritives donne le meilleur ajustement de toutes les équations. Son estimation de 476.000 tonnes métriques comme total de la consommation de substances nutritives pour la région (tableau C.6) est très favorable si on la compare au chiffre de 483.600 tonnes obtenu avec la procédure décrite ci-dessus et expliquée en détail au tableau VI.1.

TABLEAU C.1
 Consommation d'engrais par hectare de
 terre arable et par habitant, 1973-74
 (Kilogrammes)

Pays	Consommation par hectare de terre arable				Consommation de N + P ₂ O ₅ + K ₂ O par habitant
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Total	
Bénin	0,8	1,0	1,0	2,8	1,5
Cameroun	1,3	0,3	0,6	2,2	2,6
Côte d'Ivoire	0,7	0,8	1,7	3,2	6,1
Gambie	1,5	3,1	0,0	4,6	2,4
Chana	0,4	1,0	0,8	2,1	0,5
Guinée	0,5	0,1	0,1	0,7	0,2
Haute Volta	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1
Libéria	6,0	2,0	1,0	9,0	2,6
Mali	0,4	0,3	0,0	0,8	1,6
Nigeria	0,2	0,2	0,1	0,5	0,2
Sénégal	1,3	1,4	1,4	4,1	5,5
Sierra Leone	0,3	0,3	0,1	0,8	1,0
Tchad	0,3	0,2	0,2	0,7	1,2
Togo	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3

SOURCE: Annual Fertilizer Review, FAO, Rome, 1974.

TABLEAU C.2
 Consommation totale de substances nutritives
 dans les pays d'Afrique de l'Ouest
 (1.000 tonnes métriques)

Pays	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Sénégal	9,97	13,71	16,11	21,94	12,15	7,64	7,92	13,57	15,69	25,34	37,40
Côte d'Ivoire	11,14	11,79	12,50	13,87	11,70	13,85	21,19	23,67	30,70	29,84	30,87
Nigeria	2,80	3,35	7,33	7,26	10,10	10,41	6,90	9,25	19,56	15,20	28,90
Cameroun	6,90	8,50	12,00	13,22	17,21	14,35	20,26	14,90	11,86	16,18	16,65
Ghana	1,47	1,03	1,20	1,32	1,35	1,19	3,35	2,89	4,51	6,65	9,73
Mali	0,20	0,31	0,49	0,81	1,22	2,55	5,47	7,31	4,95	4,59	6,94
Tchad	0,08	0,46	0,48	1,12	1,40	1,76	1,91	2,23	2,47	4,77	6,00
Bénin	0,82	0,80	0,95	2,50	2,99	4,54	5,70	5,30	5,95	4,38	5,77
Sierra Leone	0,20	0,50	0,51	0,85	1,10	2,29	2,52	1,60	1,22	2,80	3,34
Libéria	0,20	0,30	1,40	1,60	1,20	1,80	2,30	1,90	3,73	3,29	3,30
Haute Volta	0,01	0,10	0,10	0,10	0,20	0,45	0,57	0,91	1,25	0,61	3,10
Mauritanie	--	--	0,05	0,10	0,20	0,23	0,35	0,09	0,22	0,13	0,25
Guinée	3,10	3,00	3,50	3,50	2,50	2,50	3,00	2,90	2,80	1,00	1,83
Gambie	0,04	0,37	0,55	0,46	0,30	0,22	0,29	0,40	0,85	0,92	1,18
Togo	--	--	0,05	0,10	0,20	0,26	0,43	0,50	0,56	0,64	0,51
Guinée-Bissau	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,10	0,39
Niger	0,02	0,24	0,26	0,24	0,33	0,17	0,24	0,31	0,38	0,15	0,30
Total	36,95	44,46	57,48	68,99	64,15	64,21	82,40	87,73	106,70	116,51	156,46

SOURCE: TVA/FAO: fichier de données et West Africa Fertilizer Study de l'IFDC

TABLEAU C.3
 Consommation de N dans les pays d'Afrique de l'Ouest
 (1.000 tonnes métriques)

Pays	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Sénégal	2,27	3,21	5,36	5,27	3,43	3,00	3,78	5,04	5,18	8,08	11,00
Côte d'Ivoire	3,46	3,77	4,00	4,48	3,56	4,49	6,13	6,47	8,77	7,94	7,80
Nigeria	1,10	1,70	4,60	4,00	4,00	3,43	2,57	3,59	9,15	4,70	13,20
Cameroun	2,50	3,00	6,30	8,53	10,73	8,84	11,57	9,00	7,30	9,33	9,76
Ghana	0,15	0,20	0,30	0,51	0,43	0,37	1,38	1,11	2,59	2,95	3,78
Mali	0,06	0,09	0,14	0,22	0,32	0,69	2,33	3,17	3,60	1,38	2,24
Tchad	0,03	0,40	0,40	0,64	0,80	0,88	1,13	1,25	1,14	2,21	2,80
Bénin	0,13	0,10	0,10	0,69	1,23	1,60	2,00	2,20	2,06	1,30	2,63
Sierra Leone	--	--	0,02	0,12	0,20	1,13	1,15	0,90	0,53	1,14	1,04
Libéria	0,20	0,30	1,40	1,60	1,20	1,50	1,80	1,40	2,47	2,19	1,20
Haute Volta	--	--	--	--	--	0,29	0,37	0,44	0,58	0,36	1,00
Mauritanie	--	--	--	--	--	0,03	0,05	0,05	0,17	0,04	0,17
Guinée	0,80	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	1,60	1,70	0,80	0,65
Gambie	0,01	0,02	0,05	0,05	0,03	0,09	0,15	0,30	0,37	0,30	0,50
Togo	--	--	--	--	--	0,08	0,21	0,20	0,26	0,26	0,30
Guinée-Bissau	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,10	0,32
Niger	0,02	0,12	0,15	0,15	0,20	0,07	0,13	0,15	0,22	0,08	0,10
Total	10,73	13,41	23,82	27,26	27,13	27,49	36,25	36,87	46,09	43,16	58,49

SOURCE: TVA/FAO : fichier de données et West Africa Fertilizer Study de l'IFDC

TABLEAU C.4
 Consommation de P_2O_5 dans les pays d'Afrique de l'Ouest
 (1.000 tonnes métriques)

Pays	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Sénégal	4,95	6,43	4,97	10,73	5,29	2,96	2,71	3,71	5,91	10,26	13,40
Côte d'Ivoire	1,50	1,98	2,00	3,08	2,12	2,02	3,22	3,22	4,03	4,18	4,47
Nigeria	1,20	1,40	1,80	2,20	5,40	6,35	3,26	4,37	6,63	5,50	10,70
Cameroun	0,40	0,50	0,70	1,59	2,18	1,17	3,83	1,00	0,80	2,30	2,13
Ghana	0,70	0,43	0,50	0,51	0,71	0,70	1,32	0,94	0,87	2,10	3,22
Mali	0,14	0,22	0,35	0,57	0,85	1,80	3,08	4,06	1,32	2,76	4,30
Tchad	0,05	0,06	0,08	0,48	0,60	0,88	0,78	0,76	0,75	1,44	1,80
Bénin	0,17	0,10	0,15	0,52	0,32	0,54	0,70	1,20	1,15	1,50	1,78
Sierra Leone	0,20	0,50	0,48	0,68	0,80	1,00	1,21	0,50	0,51	1,13	1,00
Libéria	--	--	--	--	--	0,30	0,50	0,50	0,97	0,75	0,80
Haute Volta	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	0,16	0,20	0,44	0,49	0,10	1,70
Mauritanie	--	--	0,05	0,10	0,20	0,20	0,30	0,04	0,03	0,04	0,04
Guinée	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,10	0,10	0,10	0,45
Gambie	0,03	0,35	0,50	0,41	0,27	0,13	0,14	0,10	0,48	0,62	0,68
Togo	--	--	0,05	0,10	0,20	0,12	0,17	0,23	0,16	0,20	--
Guinée-Bissau	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,07
Niger	--	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,10	0,10	0,06	0,20
Total	9,94	12,65	12,31	21,64	19,72	18,90	22,00	21,27	24,66	33,04	46,74

SOURCE: TVA/FAO: fichier de données et West Africa Fertilizer Study de l'IFDC

TABLEAU C.5
 Consommation de K_2O dans les pays d'Afrique de l'Ouest
 (1.000 tonnes métriques)

Pays	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Sénégal	2,75	4,07	5,78	5,94	3,43	1,68	1,43	4,82	4,60	7,00	13,00
Côte d'Ivoire	6,18	6,04	6,50	6,31	6,02	7,34	11,84	13,98	17,90	17,72	18,60
Nigeria	0,50	0,25	0,93	1,06	0,70	-,63	1,07	1,29	3,78	5,00	5,00
Cameroun	4,00	5,00	5,00	3,10	4,30	4,34	4,86	4,90	3,76	4,55	4,76
Ghana	0,62	0,40	0,40	0,30	0,21	0,12	0,65	0,84	1,05	1,60	2,73
Mali	--	--	--	0,02	0,05	0,06	0,06	0,08	0,03	0,45	0,40
Tchad	--	--	--	--	--	--	--	0,22	0,58	1,12	1,40
Bénin	0,52	0,60	0,70	1,29	1,44	2,40	3,00	1,90	2,38	1,58	1,36
Sierra Leone	--	--	0,01	0,05	0,10	0,16	0,16	0,20	0,18	0,53	1,30
Libéria	--	--	--	--	--	--	--	--	0,29	0,35	1,30
Haute Volta	--	--	--	--	--	--	--	0,03	0,18	0,15	0,40
Mauritanie	--	--	--	--	--	--	--	--	0,02	0,05	0,04
Guinée	1,80	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,20	1,00	0,10	0,73
Gambie	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Togo	--	--	--	--	--	0,06	0,05	0,07	0,14	0,18	0,21
Guinée-Bissau	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Niger	--	0,04	0,03	0,02	0,05	0,03	0,03	0,06	0,06	0,01	--
Total	16,37	18,40	21,35	20,09	17,30	17,82	24,15	29,59	35,95	40,39	51,23

SOURCE: TVA/FAO: fichier de données et West Africa Fertilizer Study de l'IFDC

TABLEAU C.6

Utilisation totale de substances nutritives en 1975 et
utilisation projetée en 1980 et 1985 pour les pays

d'Afrique de l'Ouest employant des formes fonctionnelles linéaires et exponentielles

Pays	Utilisation effective en 1975 (1000 tm)	Utilisation projetée (1000 tm)					
		Y = a + bx			y = ae ^{bx}		
		1980	1985	1985	1980	1985	1985
Sénégal	37,40	31,18	38,52	29,38	41,41	41,41	
Côte d'Ivoire	30,87	42,33	53,90	58,74	107,03	107,03	
Nigeria	28,90	30,59	40,38	59,15	152,17	152,17	
Cameroun	16,65	21,59	25,48	25,93	36,25	36,25	
Ghana	9,73	10,32	13,91	19,34	55,83	55,83	
Mali	6,94	10,56	14,26	7,54	493,91	493,91	
Tchad	6,00	7,03	9,53	38,61	212,39	212,39	
Bénin	5,77	9,28	12,11	25,60	76,90	76,90	
Sierra Leone	3,34	4,34	5,72	11,85	37,99	37,99	
Libéria	3,30	5,20	6,85	17,41	60,76	60,76	
Haute Volta	3,10	2,75	3,79	24,71	228,61	228,61	
Mauritanie	0,25	0,37	0,48	--	--	--	
Guinée	1,83	1,13	0,35	12,49	17,90	17,90	
Gambie	1,18	1,30	1,69	2,71	7,23	7,23	
Togo	0,51	1,00	1,36	--	--	--	
Guinée-Bissau	0,39	--	--	--	--	--	
Niger	0,30	0,37	0,43	0,65	1,18	1,18	
Région ^{a/}	156,46	179,59	229,11	256,22	476,26	476,26	

a/ Les projections faites pour la région sont le résultat d'une analyse commune et non pas la somme des chiffres par pays.

EFFET DE LA CAPACITE TECHNIQUE, DES NIVEAUX
D'INVESTISSEMENT, DES TAUX D'EXPLOITATION
ET DES COUTS DES MATIERES PREMIERES SUR
CERTAINS COUTS DE PRODUCTION DES ENGRAIS

Necnah Dorn
25% COTTON PAPER 215

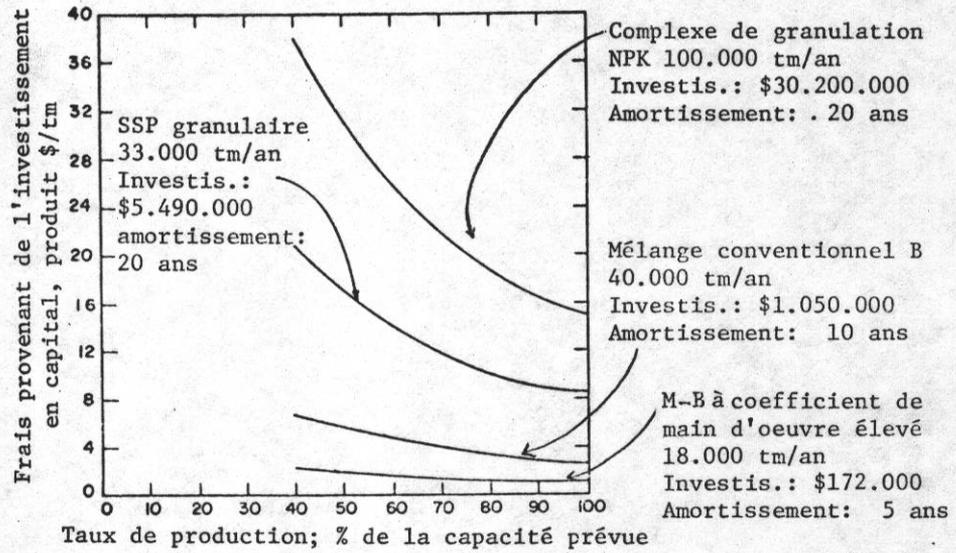


Figure D-1. Effet de l'investissement en capital et du taux d'exploitation sur les frais en capital pour les engrais (IFDC)

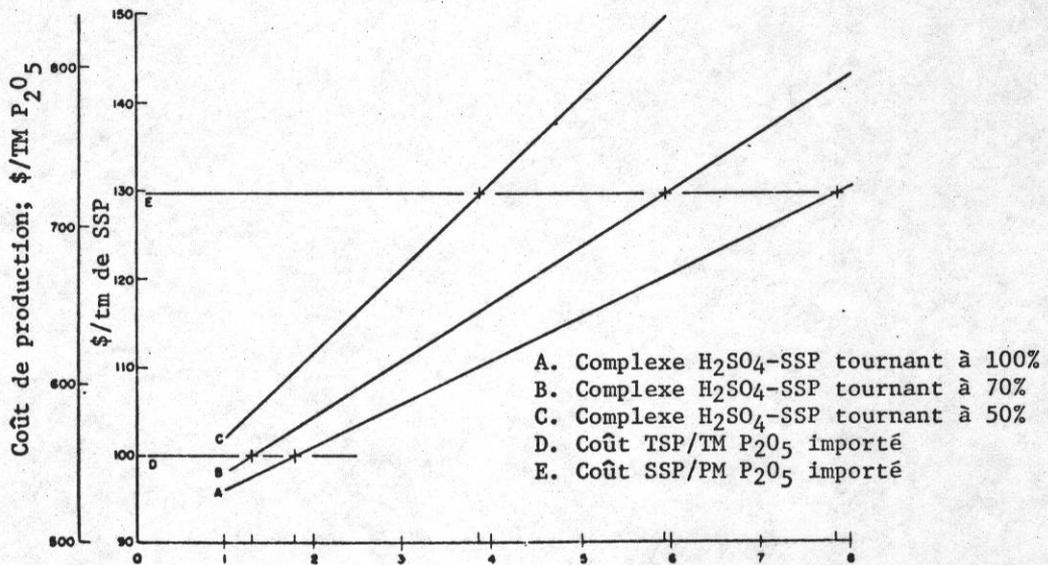


Figure D-2. Influence du coût de l'investissement et du niveau d'exploitation sur le coût estimatif de la production de superphosphate simple dans une usine de 33.000 tm/an au Mali. (Le coût de la production comprend tous les coûts à l'exception du rendement du capital excédant l'intérêt prélevé (IFDC))

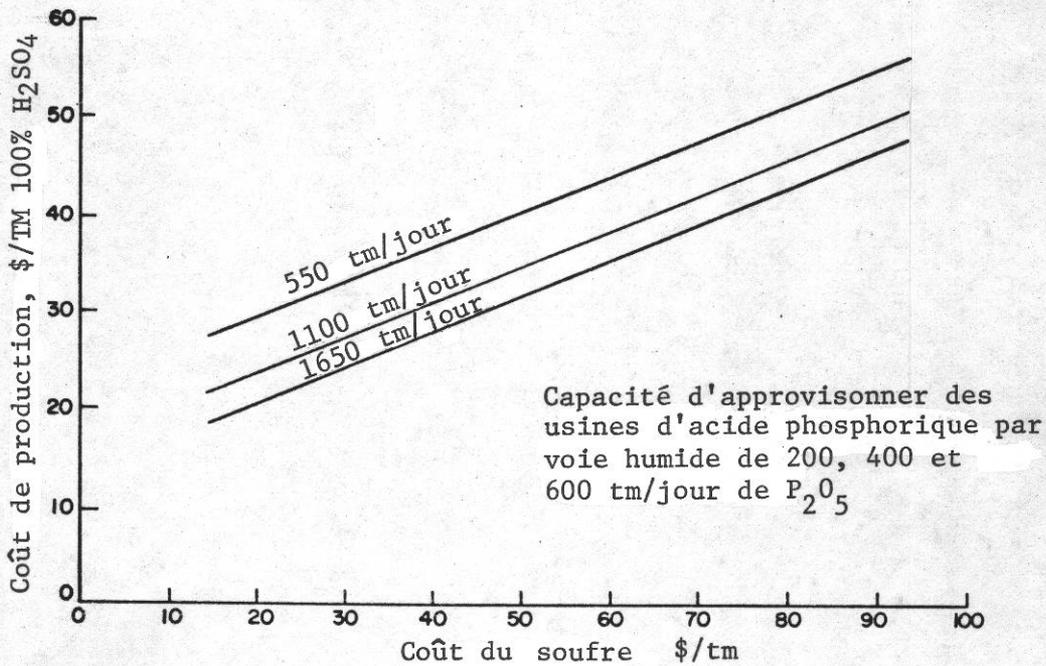


Figure D-3. Coût estimatif de la production d'acide sulfurique 100% par rapport au coût du soufre produit dans des usines à capacité différente. (Bulletin TVA Y-95, 1975).

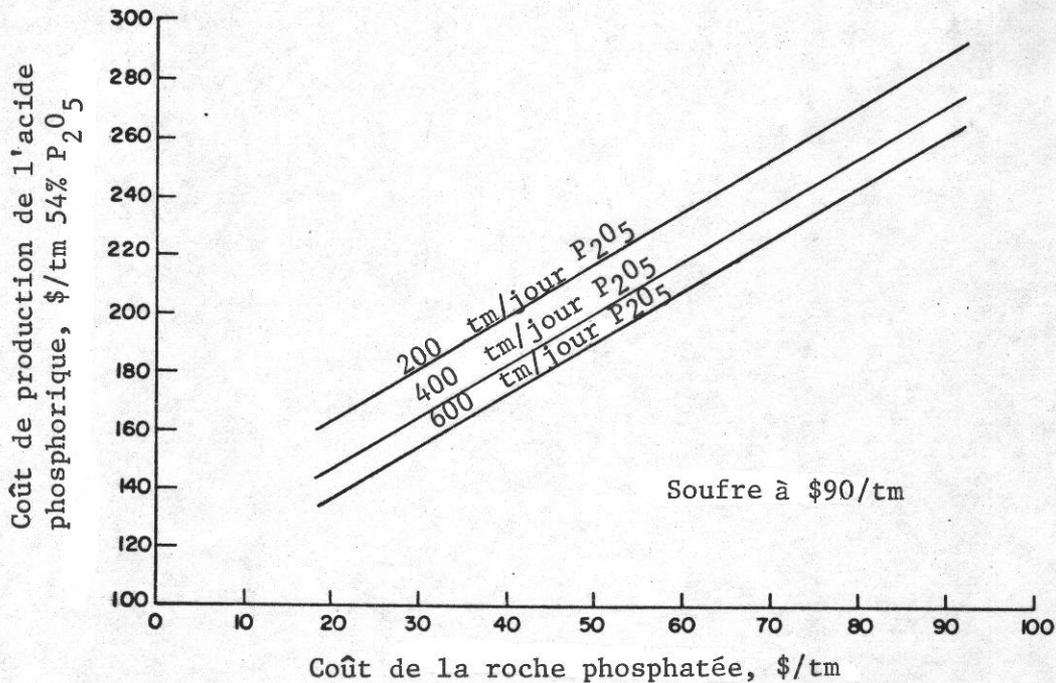


Figure D-4. Coût estimatif de la production d'acide phosphorique (54% P₂O₅) par rapport au coût de la roche phosphatée produit dans des usines à capacité différente (Bulletin TVA Y-95, 1975).

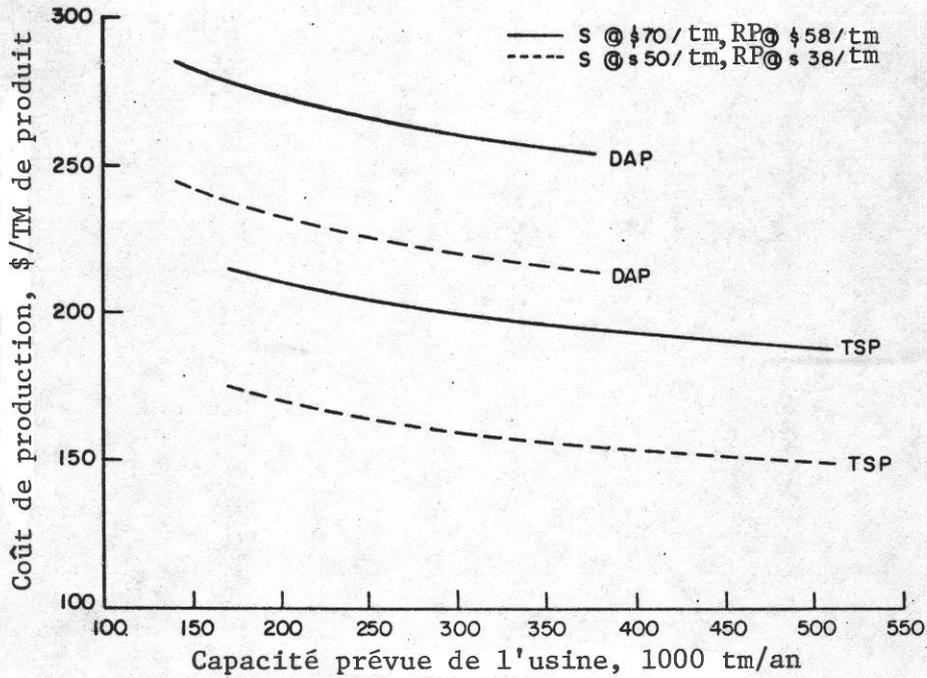


Figure D-5. Influence de la capacité prévue et du coût des matières premières sur les coûts estimatifs de la production de TSP et de DAP (Bulletin TVA Y-95, 1975)

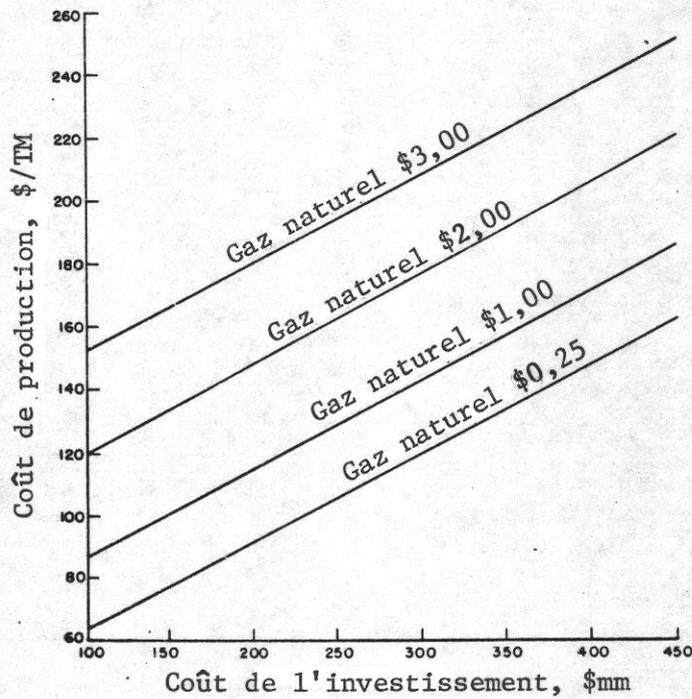


Figure D-6. Effet du coût de l'investissement et du gaz naturel sur le coût estimatif de la production d'urée dans un complexe ammoniacal-urée produisant et utilisant 1000 tm d'ammoniaque par jour (IFDC)

ANNEXE E

COUTS ESTIMATIFS D'INVESTISSEMENT
ET DE PRODUCTION D'UN
COMPLEXE DE SSP GRANULAIRE AU MALI
1977

TABLEAU E.1

Estimation des coûts - usine d'acide sulfurique
Capacité de 50 tm par jour

Coût total d'équipement (CTE) f.o.b usine <u>a/</u>	\$1.800.000
Transport intérieur E.U, emballage, fret maritime et assurance expédition à Dakar (25% CTE)	450.000
Transport intérieur à Bamako (15% CTE) <u>b/</u>	<u>270.000</u>
Total partiel: Coût total équipement livré (CTL)	\$2.520.000
Préparation du chantier	200.000
Coût d'érection (35% CTL) <u>c/</u>	882.000
Génie civil et démarrage	<u>60.000</u>
Coût total installé	\$3.662.000 <u>d/</u>
Imprévus (10%)	<u>366.000</u>
INVESTISSEMENT TOTAL	\$4.028.000

a/ Comprend le traitement H₂O, le fondeur de soufre, le stockage de soufre pendant deux semaines, le stockage de 98% d'acide pendant deux semaines, la tour de refroidissement et tous les bâtiments nécessaires.

b/ ESTIMATION: On ne dispose d'aucune donnée sur les frais de transport du matériel lourd par chemin de fer.

c/ Tient compte d'un coût d'équipement livré plus élevé que pour l'installation E.U. Suppose que tous les services d'utilité publique sont disponibles.

d/ Ne comprend pas l'achat du terrain ou la hausse des coûts durant la période de construction. Suppose une infrastructure adéquate.

TABLEAU E.2

Estimation des coûts - usine de SSP non granulaire
145 tm par jour a/

Coût total d'équipement (f.o.b. usine)	\$148.000
Transport intérieur E.U, fret maritime et assurance (25% CTE)	37.000
Transport intérieur à Bamako (15% CTE) <u>b/</u>	<u>22.000</u>
Total partiel: Coût total livré	\$207.000
Erection (35% CTL)	72.000
Bâtiment (stockage 6.000t)	200.000
Génie civil et démarrage	<u>25.000</u>
Coût total installé	\$504.000
Imprévus (10%)	<u>50.000</u>
INVESTISSEMENT TOTAL	\$554.000

a/ 100t/j souhaité; 145t/j est l'unité disponible la plus petite à l'échelle commerciale.

b/ Estimation; on ne dispose d'aucune donnée sur les frais de transport du matériel lourd par chemin de fer.

TABLEAU E.3

Estimation des coûts - installation de granulation
(A Bamako ou à proximité de Bamako)
100 t/m par jour

Total équipement, contrôles, lutte contre la pollution <u>a/</u> (f.o.b usine, fournisseur E.U.)	\$370.000
Transport intérieur E.U., fret maritime et assurance jusqu'à Dakar (25% CTE)	92.500
Transport intérieur à Bamako (15% CTE) <u>b/</u>	<u>55.500</u>
Total partiel: Coût total équipement livré (CTL)	\$518.000
Coût d'érection (35% CTL) <u>c/</u>	\$181.500
Bâtiment (usine et stockage 3.000t) <u>d/</u>	100.000
Génie civil et démarrage	<u>25.000</u>
Total coût installé	\$824.500 <u>e/</u>
Imprévus (10%)	<u>82.500</u>
INVESTISSEMENT TOTAL	\$906.500

- a/ La quantité fournie de matériel de lutte contre la pollution peut excéder ce dont a besoin l'Afrique de l'Ouest.
- b/ Estimation; on ne dispose d'aucune donnée sur les frais de transport du matériel lourd par chemin de fer.
- c/ Tient compte d'un coût d'équipement livré plus élevé que pour une installation E.U. Suppose que tous les services d'utilité publique (eau, gaz, électricité, etc.) sont fournis.
- d/ Comprend une couverture minimale pour le matériel d'usine et un stockage fermé. Suppose une construction de support en acier. Un bâtiment construit localement sur pieux réduirait vraisemblablement le coût.
- e/ Non compris l'achat du terrain, la préparation du chantier ou la hausse des coûts pendant la période de construction. Coût pour une érection instantanée mi-1977. Suppose une infrastructure adéquate, un accès par chemin de fer ou/et route.

TABLEAU E.4

Coûts estimatifs de production d'acide sulfurique
(dollars E.U.)

Produit: H ₂ SO ₄	Investissement usine	\$4.028.000
Production annuelle: 16.500 tm	Capital de roulement	
Base d'estimation: 50 tm/jour	Stock matières premières	71.542
330 jours/an	Stock produit	109.336
capacité 100%	Comptes créditeurs	131.714
	Fonds de roulement	73.027
	Comptes débiteurs	73.027
	Total capital de roulement	458.646
	INVESTISSEMENT TOTAL	\$4.486.646

	Unités requises par tm produite	Coût par unité	Coût par tm produite
<u>Matières premières</u>			
Soufre (tm)	0,3440	153,9100	52,9450
Transformation H ₂ O	0,1775	0,2800	0,0497
Total partiel			52,9947
<u>Autres coûts variables</u>			
Chauffage (tm)	8,5190	0,2800	2,3853
Refroidissement (tm)	2,8000	0,0700	0,1960
Electricité (kwh)	17,6600	0,0030	0,0530
Vapeur (tm)	1,000	0	0
Total partiel			2,6342
<u>Coûts fixes</u>			
Main-d'oeuvre (homme/heures)	0,5800	0,2000	0,1160
Entretien (5% de TPI)			12,2060
Taxes et assurance (2% de TPI)			4,8824
Frais généraux (150% de la main-d'oeuvre)			0,1740
Amortissement (15 ans)			16,2747
Int. moyen (10% de TPI)			6,5099
Int. (0% of 0% du capital de roulement)			0
Total partiel			40,1629
COÛT TOTAL PRODUCTION			95,7920

TABLEAU E.5

Coûts estimatifs de production de SSP non granulé
(dollars E.U.)

Produit: SSP (0-18-0)	Investissement usine	\$ 554.000
Production annuelle: 33.000 tm	Capital de roulement	
Base d'estimation: 100 tm/jour	Stock matières premières	311.802
330 jours/an	Stock produit	297.460
capacité 100%	Comptes créditeurs	300.538
	Fonds de roulement	269.859
	Comptes débiteurs	269.859
	Total capital de roulement	\$1.449.518
	INVESTISSEMENT TOTAL	\$2.003.518

	Unités requises par tm produite	Coût par unité	Coût par tm produite
<u>Matières premières</u>			
Roche phosphatée (tm)	0,6700	94,6800	63,4356
H ₂ SO ₄	0,3600	95,7920	34,4851
Total partiel			97,9207
<u>Autres coûts variables</u>			
Vapeur (tm)	0,1400	0	0
Electricité (kwh)	33,0000	0,0030	0,0990
Sacs (20/tm)	1,0000	8,0000	8,0000
Total partiel			8,0989
<u>Coûts fixes</u>			
Main-d'oeuvre (homme/heures)	1,0500	0,2000	0,2100
Entretien (5% de TPI)			0,8394
Taxes et assurance (2% de TPI)			0,3357
Frais généraux (150% de la main-d'oeuvre)			0,3150
Amortissement (15 ans)			1,1192
Int. moyen (10% de 50% de TPI)			0,4477
Int. (0% de 0% du capital de roulement)			0
Total partiel			3,2669
COÛT TOTAL PRODUCTION			109,2867

TABLEAU E.6

Coûts estimatifs de production de SSP granulé
(dollars E.U.)

Produit: SSP granulé	Investissement usine	\$ 906.500
Production annuelle: 33.000 tm	Capital de roulement	
Base d'estimation: 100 tm/jour	Stock matières premières	150.269
330 jours/an	Stock produit	317.125
capacité 100%	Comptes créditeurs	322.161
	Fonds de roulement	300.620
	Comptes débiteurs	<u>300.620</u>
	Total capital de roulement	\$2.297.295

	Unités requises par tm produite	Coût par unité	Coût par tm produite
<u>Matières premières</u>			
SSP (tm)	1,0000	109,2867	<u>109,2867</u>
Total partiel			109,2867
<u>Autres coûts variables</u>			
Fuel oil (tm)	0,0250	85,0000	2,1250
Electricité (kwh)	337,0000	0,0030	1,1310
Vapeur (tm)	0,0230	1,9700	<u>0,0453</u>
Total partiel			3,3013
<u>Coûts fixes</u>			
Main-d'oeuvre (homme/heures)	0,1500	0,2000	0,0300
Entretien (5% de TPI)			1,3735
Taxes et assurance (2% de TPI)			0,5494
Frais généraux (150% de la main-d'oeuvre)			0,0450
Amortissement (15 ans)			1,8313
Int. moyen (10% de 50% de TPI)			0,7325
Int. (0% de 0% du capital de roulement)			<u>0</u>
Total partiel			4,5616
COÛT TOTAL PRODUCTION			117,1496

ANNEXE F
LE RESEAU DES TRANSPORTS ROUTIERS ET FERROVIAIRES
EN AFRIQUE DE L'OUEST

TABLEAU F.1

Infrastructure des transports

	Réseau routier Distance - km		Véhicules à moteur (Camions et bus utilisés)	Voies ferrées Distance - km	Accès des ports primaires vers l'intérieur
	Total	Carrossable en tout temps			
Bénin	6.800	680	10	579	Cotonou Chemin de fer et route
Cameroun	23.000	7.500	38	1.170	Douala Chemin de fer et route
Côte d'Ivoire	38.000	15.000	60	640	Abidjan Sassandra Route Chemin de fer et route
Gambie	852	306	--	Aucune	Bathurst Route et voie maritime
Ghana	32.190	12.070	60	1.290	Tema Sékondi-Takoradi Chemin de fer et route
Guinée	13.263	1.056	--	810	Conarky Chemin de fer et route
Guinée Bissau	3.589	426	--	Aucune	Bissau Route
Haute Volta	17.000	4.450	--	520	Abidjan Chemin de fer à Ouagadougou (1.120 km)
					Tema Route à Ouagadougou (1.010 km)
					Lomé Route à Ouagadougou (1.000 km)
Libéria	6.760	2.735	11	440	Monrovia Buchanan Chemin de fer et route
Mali	13.000	4.700	--	600	Dakar Chemin de fer à Bamako (1.200 km)
					Abidjan Chemin de fer à Bobo- Dioulasso (640 km); Camion à Bamako (560 km); Route à Bamako (1.200 km)
					Cotonou Chemin de fer à Kankan (580 km) et camion à Bamako (480 km)

TABLEAU F.1 (Suite)

Infrastructure des transports

	Réseau routier Distance - km Total	Véhicules à moteur (Camions et bus utilisés)	Voies ferrées Distance - km	Accès des ports primaires vers l'intérieur
Mauritanie	6.000 3.200	5	700	Nouakchott Chemin de fer aux mines Nouadhibou Voie maritime ou routes Dakar 365 km à Rosso St. Louis Voie maritime ou route 95 km à Rosso
Niger	7.300 1.000	8	Aucune	Cotonou Chemin de fer à Parakou (440 km); route à Niamey (610 km) Abidjan Chemin de fer à Ouagadougou (1.120 km) Route à Niamey (520 km) Lagos Chemin de fer à Kaura Namoda (1.120 km); route à Maradi (200 km) Port Harcourt Chemin de fer à Kano (1.080 km); route à Zinder (265 km)
Nigeria	88.500 15.300	80	3.500	Lagos Chemin de fer et route Port Harcourt Chemin de fer et route
Sénégal	14.000 8.120	25	1.032	Dakar Chemin de fer ou route St. Louis Chemin de fer, route ou voie maritime

TABLEAU F.1 (Suite)
Infrastructure des transports

Pays	Réseau routier		Véhicules à moteur (Camions et bus utilisés)	Voies ferrées Distance - km	Accès des ports primaires vers l'intérieur
	Distance - km	Carrossable en tout temps			
Sierra Leone	6.920	966	--	410	Freetown Chemin de fer et route
Tchad	32.000	7.000	6	Aucune	Pointe Noire Chemin de fer à Brazzaville (515 km); Chaland à Bangui (1.300 km); route à N'Djamena (1.460 km)
Togo	7.000	2.000	7	490	Lomé Chemin de fer et route

SOURCE: Etudes de la Banque mondiale sur les transports; Volumes 1-7 de West Africa Fertilizer Study (IFDC); et Business International "Indicators of Market Size for 123 Countries".

TABLEAU F.2

Principaux axes de transport intérieur
dans les pays d'Afrique de l'Ouest

Pays	Axe	Mode	Distance-km	Observations
Bénin	Cotonou à Parakou	Chemin de fer	438	
	Cotonou à Bohicon	Camion	120	Carrossable tout temps
	Cotonou à Parakou	Camion	411	Cotonou-Bohicon (120 km) - carrossable tout temps; reste - gravier sujet à inondation
Cameroun	Parakou à Kandi	Camion	213	Très bon - carrossable tout temps
	Douala à N'Gaoundere	Chemin de fer	930	
	Douala à N'Kongsamba	Chemin de fer	170	Service dit inefficace.
	Douala à Yaoundé	Camion	275	100 km bitumé et le reste en gravier; peut-être impassable pendant la saison des pluies.
	Douala à Bafoussam	Camion	260	Cette route asphaltée a le volume de circulation le plus élevé au Cameroun.
	N'Gaoundere à Garoua	Camion	300	Asphalté (180 km) et le reste en gravier; se prête à une utilisation toute l'année
	Garoua à Maroua	Camion	200	Asphalté (86 km) et le reste en gravier; se prête à une utilisation toute l'année.
	Douala à Mamfe	Camion	320	Carrossable tout temps
	Abidjan à Bouake	Chemin de fer	320	Bouake se trouve sur la voie ferrée RAN à 310 km de la frontière avec la Haute Volta
	Côte d'Ivoire	Abidjan à Ferkessedougou	Chemin de fer	560
Abengourou à Bouna		Camion	393	Surface bitumée (284 km) et gravier carrossable tout temps (327 km)

(A suivre)

TABLEAU F.2 - (Suite)

Principaux axes de transport intérieur
dans les pays d'Afrique de l'Ouest

Pays	Axe	Mode	Distance-km	Observations
Côte d'Ivoire (suite)	Abidjan à Gagnoa	Camion	288	Carrossable tout temps
	Abidjan à Man	Camion	555	Carrossable tout temps (360 km asphalté, 195 km gravier)
Gambie	Bouake à Korhogo	Camion	260	Gravier carrossable tout temps
	Korhogo à Odienne	Camion	240	Gravier carrossable tout temps
	Bathurst à Mansa-Konko	Route	176	Asphalté
	Mansa-Konko à Basse-Santa-Su	Route	200	Gravier carrossable tout temps. Le fleuve Gambie est navigable mais on ignore sur quelle distance.
Ghana	Takoradi à Kumasi	Chemin de fer	240	Ces trois axes qui desservent le "Triangle doré" représentent le réseau ferroviaire du Ghana.
	Tema à Kumai	Chemin de fer	260	idem
	Takoradi à Tema	Chemin de fer	300	idem
	Accra à Kumasi	Camion	255	Carrossable tout temps
	Kumasi à Tamak	Camion	393	Carrossable tout temps
Guinée	Kumasi à Wa	Camion	489	Carrossable tout temps; 175 km sont asphaltés et le reste est en gravier.
	Conarky à Kankan	Chemin de fer	560	
	Kankan à Beyla	Camion	260	Carrossable tout temps - gravier

(A Suivre)

TABLEAU F.2 - (Suite)

Principaux axes de transport intérieur
dans les pays d'Afrique de l'Ouest

Pays	Axe	Mode	Distance-km	Observations
Guinée (Suite)	Conarky à Kissidougou	Camion	550	Asphalté
	Conarky à Labe	Camion	320	Asphalté jusqu'à Mamou (225 km); près de la moitié du reste est asphalté; l'autre moitié n'est que de qualité moyenne
Haute Volta	Ouagadougou à Fada N'Gourma	Camion	225	Asphalté (135 km); le reste est en gravier (risques d'inondation possibles)
	Ouagadougou à Kaya	Camion	100	Carrossable tout temps
	Ouagadougou à Ouahigouya	Camion	180	Carrossable tout temps
	Ouagadougou à Koudougou	Camion	97	Carrossable tout temps
	Ouagadougou à Bobo Dioulasso	Chemin de fer Camion	360 360	Carrossable tout temps
	Bobo Dioulasso à Banfora	Camion	85	Carrossable tout temps
Libéria	Bobo Dioulasso à Gaoua	Camion	210	Risque d'être impassable
	Buchanan à la frontière du Mali	Chemin de fer	270	Surtout utilisé pour transporter du minéral de fer des mines
	Monrovia à Buchanan	Camion	140	Asphalté
	Monrovia à Gbarnga	Camion	224	Carrossable tout temps
	Gbarnga à Zorzor	Camion	95	Carrossable tout temps, gravier
	Pt. Harper à Tchien	Camion	448	Carrossable tout temps, gravier

(A suivre)

TABLEAU F.2 - (Suite)
Principaux axes de transport intérieur
dans les pays d'Afrique de l'Ouest

Pays	Axes	Mode	Distance-km	Observations
Mauritanie	Rosso à Kaedi	Camion	310	Inondations pendant la saison des pluies
	Kaedi à Kiffa	Fleuve Camion	310 305	Le fleuve Sénégal est navigable en saison Carrossable en tout temps sauf sur les derniers 55 km
Mali	Nouakchott à Rosso	Camion	203	Asphalté
	Bamako à Bougouni	Camion	165	Asphalté
	Bamako à Segou	Camion	125	Asphalté
	Bamako à Sikasso	Camion	400	Asphalté
	Bamako à Mopti	Camion	635	Asphalté
	Mopti à Gao Gao à Bamako	Camion Chaland	585 1,310	Risques d'inondation en saison Cette partie du fleuve Niger est navigable en saison; toutefois, un plan de distribution bien coordonné pourrait tirer parti des avantages du transport maritime.
Nigeria	Sikasso à Mopti	Camion	465	Carrossable tout temps
	Lagos à Kaduna	Chemin de fer	880	
	Port Harcourt à Kaduna	Chemin de fer	800	
	Port Harcourt à Bauchi	Chemin de fer	880	
	Port Harcourt à Maiduguri	Chemin de fer	1,350	

(A suivre)

TABLEAU F.2 - (Suite)

Principaux axes de transport intérieur
dans les pays d'Afrique de l'Ouest

Pays	Axes	Mode	Distance-km	Observations
Nigeria (suite)	Kaduna à Gusau	Chemin de fer	270	
	Kaduna à Kano	Chemin de fer	240	
	Lagos à Kontagora	Camion	599	Asphalté
	Lagos à Onitsha	Camion	464	Asphalté
	Port Harcourt à Onitsha	Camion	214	Asphalté
	Port Harcourt à Jos	Camion	901	Asphalté
	Jos à Maiduguri	Camion	596	Asphalté
	Jos à Yola	Camion	519	Asphalté mais risques d'inondation
	Jos à Zaria	Camion	242	Asphalté
	Zaria à Sokoto	Camion	405	Asphalté
	Zaria à Kano	Camion	172	Asphalté
	Yenagoa à Jebba	Camion	650	Fleuve Niger navigable 8 mois par an
	Jebba à Yelwa	Camion	230	Fleuve Niger navigable 4 mois par an
Yenagoa à Yola	Camion	1,120	Fleuve Benue navigable jusqu'à Yola 2 mois environ par an	
Niger	Niamey à Tillabery	Camion	120	Carrossable tout temps
	Niamey à Dosso	Camion	140	Carrossable tout temps
	Niamey à Gaya	Camion	300	Carrossable tout temps

(A suivre)

TABLEAU F.2 - (Suite)

Principaux axes de transport intérieur
dans les pays d'Afrique de l'Ouest

Pays	Axes	Mode	Distance-km	Observations
Niger (suite)	Niamey à Maradi	Camion	675	Carrossable tout temps
	Maradi à Zinder	Camion	240	Carrossable tout temps
	Zinder à Agadez	Camion	470	Carrossable tout temps (170 km); saison sèche (300 km)
Port Guinée	Maradi à Tahoua	Camion	325	Carrossable tout temps
	Bissau à Farim	Camion	120	Asphalté
	Bissau à Bafata	Camion	175	Les derniers 80 km sont sujets à inondation
Sénégal	Dakar à St. Louis	Chemin de fer	290	
	Dakar à Kidira	Chemin de fer	640	
	Dakar à Linguere	Chemin de fer	360	
	Dakar à Koalack	Camion	170	Asphalté
	Dakar à Kolda	Camion	680	Carrossable tout temps jusqu'à Tambacounda (440 km); les derniers 240 km sont sujets à inondation
	Dakar à Kedougou	Camion	730	Carrossable tout temps jusqu'à Tambacounda (440 km); les derniers 290 km sont sujets à inondation
Sierra Leone	Freetown à Bo	Chemin de fer	200	
	Freetown à Pendembu	Chemin de fer	320	
	Freetown à Jaiama	Camion	280	Carrossable tout temps

(A suivre)

TABLEAU F.2 - (Suite)

Principaux axes de transport intérieur
dans les pays d'Afrique de l'Ouest

Pays	Axes	Mode	Distance-km	Observations
Sierra Leone (Suite)	Freetown à Makeni	Camion	200	Asphalté
	Freetown à Kambia	Camion	180	Route asphaltée (120 km); le reste est en gravier carrossable tout temps
Tchad	N'Djamena à Sarh	Camion	560	Carrossable tout temps
	N'Djamena à Bongor	Camion	240	Asphalté mais risque d'être impassable lorsque les pluies sont très fortes
	N'Djamena à Moundon	Camion	860	Via Sarh - carrossable tout temps
	Sarh à Moundon	Camion	300	Carrossable tout temps
Togo	N'Djamena à Abeche	Camion	760	Impassable pendant la saison des pluies
	Lomé à Blitta	Chemin de fer	276	
	Lomé à Palimé	Chemin de fer	116	
	Lomé à Sokodé	Camion	360	Asphalté
	Jocodé à Dapango	Camion	311	Asphalté (73 km) et gravier carrossable tout temps (238 km)

SOURCE: IFDC West Africa Fertilizer Study, études de la BIRD sur les transports; et une carte "Afrique du Nord et Afrique de l'Ouest", Michelin Tyre Co. Ltd.

ANNEXE G

Quelques caractéristiques de la distribution et de la commercialisation
des engrais dans certains pays d'Afrique de l'Ouest

Poste	Bénin (58)	Cameroun (49)	Côte d'Ivoire (57, 64)
Procédures d'importation	Importations effectuées par des sociétés privées (contrôlées par l'Etat)	SOCAME	Importateurs privés
Circuits de commercialisation	Sociétés de développement (CFDT, SONADER), coopératives, agriculteurs	SOCAME à FONADER, coopératives, entreprises agro-industrielles ou certains cultivateurs. La FONADER revend aussi aux autres.	Importateurs privés aux sociétés de développement, détaillants villageois, unions coopératives et agriculteurs.
Logistique transport	Transport des sociétés de développement	De l'entrepôt de Douala aux agriculteurs par les clients de la SOCAME: FONADER, coop, ZAPI de l'Est, entreprises agro-industrielles, quelques grands cultivateurs et services administratifs	Transport privé par chemin de fer et camion.
Stockage	Installations des sociétés de développement	Entrepôt de la SOCAME, FONADER, quelques entreprises, entrepôt des coopératives	Installations privées
Fixation des prix	Prix fixés d'après chaque région	Deux tarifs: - subventionné - non subventionné	Prix libre mais limite supérieure fixée par accord entre le gouvernement et l'industrie des engrais.
Subventions	Uniquement les engrais pour le coton (environ 10% de CAF)	Octroyées au niveau de l'Etat	Administrées par la SILVENG (grosso modo 4,5% du prix hors-usine)
Crédit	Prêts en nature, remboursement à la récolte, pas d'intérêt	Crédit limité des banques par l'intermédiaire de la FONADER	Facile à obtenir par l'intermédiaire des institutions de crédit et le commerce des engrais

ANNEXE G - (Suite)

Quelques caractéristiques de la distribution et de la commercialisation des engrais dans certains pays d'Afrique de l'Ouest

Poste	Ghana (55, 72)	Haute-Volta (48, 27)	Mali (48, 26)
Procédures d'importation	Ghana Fertilizer Company, Limited (GFC)	Importations effectuées par la CFDT que contrôle l'Etat.	Par le biais d'offres publiques, les importations sont effectuées par la SCAER
Circuits de commercialisation	Entrepôts de la GFC à : entrepôts régionaux, magasins des sociétés de distribution, association des agriculteurs ou agents de vulgarisation, agriculteurs	CFDT, ORD	Entrepôt central de la SCAER aux opérations par l'intermédiaire des agents de vulgarisation à destination des agriculteurs
Logistique transport	Contrats de la GFC avec la Société de transport du Lac Volta vers Yapei et avec les sociétés de transports routier et ferroviaire privées.	CFDT, ORD	SCAER aux opérations
Stockage	Entrepôts de la GFC et entrepôts administrés précédemment par le Ministère de l'agriculture	Entrepôts de la CFDT et des ORD	Entrepôts central et régional appartenant à la SCAER. Entrepôts au niveau du village.
Fixation des prix	Prix fixés par l'Etat dans chaque zone (zones 1, 2, 3)	Fixés	Fixés
Subventions	Accordées pour certaines cultures et certains emplacements sur la proposition du NFC	Accordées au niveau de l'Etat (quelques 72% du coût effectif)	Accordés au niveau de l'Etat
Crédit	Les prêts sont consentis aux organisations agricoles plutôt qu'à des particuliers	Le crédit aux agriculteurs est octroyé par l'intermédiaire des ORD à un intérêt de 5,5%	Facile à obtenir au sein des "opérations"

ANNEXE G - (Suite)

Quelques caractéristiques de la distribution et de la commercialisation des engrais dans certains pays d'Afrique de l'Ouest

Poste	Mauritanie (30)	Niger (48, 28)	Nigeria (76, 83)
Procédures d'importation	Par le biais d'offres et de dons publics	Par le biais d'offres publiques, CAF, entrepôts d'Etat	Par le biais d'offres publiques, CAF, entrepôt d'Etat et de l'usine d'engrais.
Circuits de commercialisation	Entrepôt national - aidé par deux entreprises: ARIDIS et SOGEA	Entrepôt de l'UNCC aux services et coopératives agricoles	Plantation et sociétés privées, agents de vente et organismes et magasins d'Etat
Logistique transport	Transport du Service agricole	Transport de l'UNCC	De l'entrepôt d'Etat à l'agent du village par l'intermédiaire du transport public. Subvention octroyée aux transports privés de 5 tonnes et plus
Stockage	Entrepôt du Service agricole	Entrepôts de l'UNCC aux entrepôts des coopératives	Magasins d'Etat: entrepôts centraux, dépôts de district, dépôts secondaires.
Fixation des prix	Prix libre à l'exception du prix du riz irrigué	Prix fixés	Prix de détail uniforme fixé au sein de l'Etat (écart maximum de 25% d'un état à l'autre)
Subventions	Octroyées au niveau de l'Etat	Octroyées au niveau de l'Etat	Octroyées au niveau de l'Etat (grosso modo 50% du prix CAF, à l'exception du coût de l'administration publique)
Crédit	Accordé par le biais de projets de production agricole	Les agriculteurs obtiennent facilement du crédit par le jeu des coopératives à un taux d'intérêt de 3 à 4%	Banque de développement agricole aux agriculteurs. Les petits agriculteurs ont des difficultés à en obtenir.

ANNEXE G - (Suite)

Quelques caractéristiques de la distribution et de la commercialisation des engrais dans certains pays d'Afrique de l'Ouest

Poste	Sénégal (25)	Tchad (48, 29)	Togo (46)
Procédures d'importation	Production, importations choisies et limitées aux mains de la SSEPC	Par le jeu d'offres publiques, ONDR	Par l'intermédiaire de l'Etat, ONEM
Circuits de commercialisation	Entrepôt portuaire et usine SIES aux coopératives (par l'intermédiaire de l'ONCAD, à l'exception du coton par l'intermédiaire de la SODEFITEX et du riz par celui de la SAED)	Entrepôts de la CONTONTCHAD au service de vulgarisation et aux 3.500 points de micro-distribution	SORAD, directement aux agriculteurs
Logistique transport	Transport ONCAD et marché privé	Transport COTONTCHAD	De l'entrepôt de la SORAD à Lomé - voie ferrée jusqu'à Parlimé, Elitta, Aneho et par camion jusq jusqu'au villages dans des sacs de 50 kilos
Stockage	Entrepôt usine/port, stockage régional, stockage de district, stockage de coopérative	22 entrepôts de la CONTONTCHAD et 3.500 points de micro-distribution	Un réseau de stockage SORAD est facilité par le projet d'engrais de la FAO et le CCT.
Fixation des prix	Prix fixés au même niveau dans tout le pays	Prix fixés	Prix fixés uniformément dans tout le pays
Subventions	Octroyées au niveau de l'Etat (grosso modo 45% de CAF au port de Dakar)	Octroyées par le FED et la Caisse de stabilisation des prix du coton	Octroyées au niveau de l'Etat (grosso modo 50% du prix CAF)
Crédit	Facile à obtenir par l'intermédiaire des coopératives	Le crédit est accordé en nature par l'ONDR pour l'achat d'engrais au coton	Facile à obtenir à un taux d'intérêt de 5%

BIBLIOGRAPHIE

- (1) Agronomie tropicale. (1975) 30 (2) : 128-137.
- (2) Anderson, Jock et al. (1975) From Agronomic Data to Farmer Recommendations : An Economics Training Manual. Centre international de sélection de semences de maïs et de blé, Mexique (novembre 1975).
- (3) Askari, Hussein et John T. Cummings. (1976) Agricultural Supply Response : A Survey of the Econometric Evidence. New York : Praeger Publishers.
- (4) Balassa, Bela. (Circa 1975) Methodology of the Western Africa Study. Miméo. Washington : BIRD.
- (5) Banque internationale pour la reconstruction et le développement. (1975) Agricultural Credit. Washington : BIRD.
- (6) _____. (1975) Special Sector Survey : Emergency Grain Reserves for the Sahelian Countries. Projet. Washington : BIRD.
- (7) _____. (1975) Western Africa Foodgrain Study. Washington : BIRD.
- (8) Berg, Elliot. (1975) The Recent Economic Evolution of the Sahel. Center for Research on Economic Development, University of Michigan, Ann Arbor.
- (9) Byerlee, Derek et Carl K. Eicher. (1972) Rural Employment, Migration and Economic Development : Theoretical Issues and Empirical Evidence for Africa. African Rural Employment Paper No. 1, Michigan State University, East Lansing, Michigan.
- (10) Charreau, Claude. (1974) Soils of Tropical Dry and Dry-Wet Climatic Areas of West Africa and Their Use and Management. Agronomy Mimeo 74-26, Department of Agronomy, Cornell University, Ithaca, New York.
- (11) Coulson, Andrew C. (1977) "Tanzania's Fertilizer Factory", Journal of Modern African Studies. 15 (1) : 119-125.
- (12) Couston, J.W. et P.A. Gething. (1974) Report of Fertilizer Mission to Nigeria, 6-20 December, 1973. Rome : FAO.
- (13) Cummings, Ralph W., Jr. (1976) Food Crops in the Low-Income Countries : The State of Present and Expected Agricultural Research and Technology. Rockefeller Foundation Working Paper, Rockefeller Foundation, New York.
- (14) Dalrymple, Dana G. (1975) Evaluating Fertilizer Subsidies in Developing Countries. AID Discussion Paper No. 30, U.S. Agency for International Development, Washington.

- (15) Dart, P.J. et J.M. Day (1975) "Non-Symbiotic Nitrogen Fixation in Soil", Soil Microbiology : A Critical Review. Revu par N. Walter. Butterworth and Co., 225-252.
- (16) David, Christina C. (1975) "A Model of Fertilizer Demand in the Asian Rice Economy : A Micro Macro Analysis", thèse de doctorat non publiée, Stanford University.
- (17) Elliot, J.C. Howard. (1974) Animation Rurale and Encadrement Technique in the Ivory Coast. Discussion Paper 40, Center for Research on Economic Development, Ann Arbor.
- (18) Falusi, A. (1973) Economics of Fertilizer Distribution and Use in Nigeria. Thèse de doctorat non publiée, Cornell University, Ithaca, New York.
- (19) Flinn, J.C., B.M. Jellema et K.L. Robinson. 1er mai 1974. Barriers to Increasing Food Production in the Lowland Humid Tropics of Africa. Communication préparée pour le séminaire de conseillers de programme OLAC/MEA en agriculture, Ibadan.
- (20) Gough, M.C. et D.J.B. Calverley. (1976) "The Influence of Tropical Climates on Flexible Liners for Welded Mesh Silos", Tropical Stored Products Information. 32 : 25-31.
- (21) Hays, H.M. Jr. (1975) The Marketing and Storage of Food Grains in Northern Nigeria. Samaru Miscellaneous Paper 50, Institute for Agricultural Research, Samaru. Zaria : Ahmadu Bello University.
- (22) Idachaba, Francis S. (1973) The Effects of Taxes and Subsidies on Food and Labor Utilization in Nigerian Agriculture. African Rural Employment Paper No. 7, Michigan State University, East Lansing, Michigan (avril 1973).
- (23) International Fertilizer Development Center. (1976) West Africa Fertilizer Study. Avant-projet. Florence : IFDC (juillet 1976)
- (24) _____ . West Africa Fertilizer Study, Volume 1, Regional Overview. Florence : IFDC.
- (25) _____ . (1977) West Africa Fertilizer Study, Volume 2, Senegal. Florence : IFDC.
- (26) _____ . (1977) West Africa Fertilizer Study, Volume 3, Mali. Florence : IFDC.
- (27) _____ . (1977) West Africa Fertilizer Study, Volume 4, Upper Volta. Florence : IFDC
- (28) _____ . (1977) West Africa Fertilizer Study, Volume 5, Niger. Florence : IFDC.
- (29) _____ . (1977) West Africa Fertilizer Study, Volume 6, Chad. Florence : IFDC.
- (30) _____ . (1977) West Africa Fertilizer Study, Volume 7, Mauritania. Florence : IFDC.

- (31) Jones, M.J. (1973) A Review of the Use of Rock Phosphate as Fertilizer in Francophone West Africa. Samaru Miscellaneous Paper 43, Institute for Agricultural Research, Samaru. Zaria: Ahmadu Bello University.
- (32) Laberge, F.R. et associés. (1976) Régionalisation des transports dans les pays de l'Entente et au Ghana, Rapport final, Volume I. Agence canadienne de développement international.
- (33) Laurent, C.L. (1969) Problems Facing the Fertilizer Distribution Program in the Six Northern States. CSNRD-27, Consortium for the Study of Nigerian Rural Development, Michigan State University, East Lansing, Michigan.
- (34) Montgomery, Roger (1976) The Economics of Fertilizer Use on Sahelian Cereals : The Experience of Mali and Upper Volta. Rapport de consultants préparé pour l'USAID.
- (35) National Center for Agronomic Research (1975) General Critique on the Problem of Mineral Fertilizer in the Groundnut Basin. Miméo, Institut sénégalais de recherche agricole, Bambey.
- (36) Norman, D.W. (1973) Economic Analysis of Agricultural Production and Labor Utilization Among the Hausa in the North of Nigeria. African Rural Employment Paper No. 4, Michigan State University, East Lansing, Michigan.
- (37) _____ (1972) An Economic Survey of Three Villages in Zaria Province, Part 2 : Input-Output Study, Volume 1, Text. Samaru Miscellaneous Paper 37, Institute of Agricultural Research, Samaru. Zaria : Ahmadu Bello University.
- (38) _____ (1974) "Rationalizing Mixed Cropping Under Indigenous Conditions : The Example of Northern Nigeria", Journal of Development Studies, 2(1) : 3-21. (Octobre 1974).
- (39) Norman, D.W. et al. (1976) The Feasibility of Improved Sole Crop Cotton Production Technology for the Small-Scale Farmer in the Northern Guinea Savanna Zone of Nigeria. Samaru Miscellaneous Paper 61, Institute for Agricultural Research, Samaru. Zaria : Ahmadu Bello University.
- (40) _____ (1976) The Feasibility of Improved Sole Crop Maize Production Technology for the Small-Scale Farmer in the Northern Guinea Savanna Zone of Nigeria. Samaru Miscellaneous Paper 59, Institute of Agricultural Research, Samaru. Zaria : Ahmadu Bello University.
- (41) _____ (1976) The Feasibility of Improved Sole Crop Sorghum Production Technology for the Small-Scale Farmer in the Northern Guinea Savanna Zone of Nigeria. Samaru Miscellaneous Paper 60, Institute for Agricultural Research, Samaru. Zaria : Ahmadu Bello University.

- (42) Norman, D.W. et al (1976) A Socio-Economic Survey of Three Villages in the Sokoto Close-Settled Zone : 3. Input-Output Study, Volume i. Text. Samaru Miscellaneous Paper 64, Institute for Agricultural Research, Samaru, Zaria : Ahmadu Bello University.
- (43) _____ (1976) A Socio-Economic Survey of Three Villages in the Sokoto Close-Settled Zone : 3. Input-Output Study, Volume ii, Basic Data. Samaru Miscellaneous Paper 65, Institute for Agricultural Research, Samaru. Zaria : Ahmadu Bello University.
- (44) Organisation pour l'alimentation et l'agriculture (1976) (Provisoire). Etude prospective pour le développement agricole des pays de la zone sahélienne (1975-1990), Volume 1 : Rapport principal. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome.
- (45) _____ (1976) Fertilizer Subsidies, Alternative Policies. Rome : FAO.
- (46) _____ (1975) La commercialisation des engrais au Togo. Rome : FAO.
- (47) _____ (1976) Production Yearbook, 1975. Rome : FAO.
- (48) _____ (1975) Rapport de la mission engrais FAO/FIAC au Mali, en Haute-Volta, au Niger et au Tchad. Rome : FAO.
- (49) _____ (1975) Séminaire national FAO/NORAD/Ministère camerounais de l'agriculture sur le développement de l'emploi des engrais au Cameroun. Rome : FAO.
- (50) Parker, Rayburn E. (1974) Scenario of Rice Development in West Africa and the Role of WARDA. Communication présentée à la quinzième réunion biennale du Groupe de travail technique sur la riziculture à Fayetteville, Arkansas, 12-14 mars 1974. Miméo.
- (51) Pinstrop-Anderson, Per (1976) The Role of Fertilizer in Meeting Developing Countries Food Needs. Communication présentée à la douzième conférence annuelle de la Missouri Valley Economic Association, 26-28 février 1976, Tulsa. Miméo.
- (52) Reça, G. Lucio (1976) Prices and Subsidies in Argentine Agriculture, 1950-1974. Buenos Aires : BIRD.
- (53) Reidinger, Richard B. (1976) World Fertilizer Review and Prospects to 1980-81. Foreign Agricultural Economic Report No. 115, Economic Research Service, USDA, Washington.
- (54) Robinson, K.L. et A.O. Falusi (1974) The Present and Potential Role of Fertilizer in Meeting Nigeria's Food Requirements. Cornell International Agriculture Mimiograph 46, Cornell University, Ithaca, New York.

- (55) Russell, A. Darrell, Robert D. Grisso et Robert G. Lee (1972) Fertilizer Alternatives for Ghana. National Fertilizer Development Center, Muscle Shoals.
- (56) Russell, Darrell A., Owen W. Livingstone et James C. Barber (1974) Action Program for a Fertilizer Industry in Ghana. National Fertilizer Development Center, Muscle Shoals.
- (57) Secrétariat d'Etat aux affaires étrangères chargé de la coopération (SEAE) et Centre d'études et d'expérimentation du mécanisme agricole tropical (CEEMAT) (1972) Etude de l'évolution des facteurs de production mis en place pendant les dix dernières années : République de Côte d'Ivoire.
- (58) _____ (1972) Etude de l'évolution des facteurs de production mis en place pendant les dix dernières années : République du Dahomey.
- (59) Seifert, William W. et Nake M. Kamrany (1974) A Framework for Evaluating Long-Term Strategies for the Development of the Sahel-Sudan Region, Volume 1 : Summary Report, Project Objectives, Methodologies, and Major Findings. Center for Policy Alternatives, Massachusetts Institute Technology, Cambridge, 1974.
- (60) Smith, Wesley G. (1976) Fertilizer Study on Groundnuts and Millet in the Groundnut Basin of Senegal. Miméo.
- (61) Spencer, Dunstan S.C. et Derek Byerlee (1977) Small Farms in West Africa : A Descriptive Analysis of Employment, Incomes and Productivity in Sierra Leone. African Rural Economy Working Paper No. 19, Michigan State University, East Lansing, Michigan.
- (62) _____ (1976) "Technical Change, Labor Uses and Small Farm Development : Evidence from Sierra Leone", American Journal of Agricultural Economics. 58(5) : 874-880 (Novembre 1976).
- (63) Steedman, Charles, Thomas E. Daves, Marlin O. Johnson et John W. Sutter (1976) Mali Agricultural Sector Assessment. Center for Research on Economic Development, Ann Arbor.
- (64) Stier, Harold (1972) Fertilizer Distribution on the Ivory Coast. Centre de développement de l'Organisation de coopération et de développement économiques, Paris.
- (65) Stryker, J. Dirck (1976) The Potential for Intra-Regional Cereals Cooperation and Trade in Western Africa. Communication présentée à la réunion annuelle de l'Association des études africaines (6 novembre 1976).
- (66) _____ (1975) Western Africa Regional Project : Ghana Agriculture. Miméo (Juin 1975).

- (67) _____ (1975) Western Africa Regional Project : Ivory Coast Agriculture. Miméo (Avril 1975).
- (68) _____ (1975) Western Africa Regional Project : Mali Agriculture. Miméo (Mai 1975)
- (69) _____ (1975) Western Africa Regional Project : Senegal Agriculture. Miméo (Mai 1975)
- (70) Stryker, J. Dirck et Michael M. Horowitz (1976) A Socio-Economic Framework for the Establishment of a Long-Term Development Strategy in the Sahel. From report to the United States Congress : Proposal for a Long-Term Comprehensive Development Program for the Sahel, Part II. Documents techniques de base présentés par l'USAID.
- (71) Taylor, R.C. (1976) Fertilizer Subsidies : Alternative Policies. Rome : FAO.
- (72) Tennessee Valley Authority (1977) Progress in Fertilizer Production, Marketing and Education - Ghana. Tennessee Valley Authority, Muscle Shoals.
- (73) _____ (1974) "Improved Fertilizers for Developing Countries" Progress Report of TVA-AID Project TVA-02-74. Tennessee Valley Authority, Muscle Shoals.
- (74) Timmer, C. Peter (1974) "The Demand for Fertilizer in Developing Countries", Stanford Food Research Institute Studies. XIII (3) : 197-224.
- (75) _____ (1975) "The Political Economy of Rice in Asia : Lessons and Implications", Stanford Food Research Institute Studies. XIV (4) : 419-433.
- (76) Trupke, H.A. (1976) A Comparative Analysis of Three Fertilizer Marketing Systems : Kenya, Iran and Nigeria, in FAO/NORAD and Federal Department of Agriculture Seminar on Fertilizer Use Development in Nigeria (1-9 avril 1974) FAO.
- (77) United States Agency for International Development (Circa 1976) MIDAS Program for Small Farm Development. Project Paper for Project Number 641-0067. Washington : USAID.
- (78) _____ (1976) Draft Project Paper - Semi-Arid Food Grains Research and Development (SAFGRAD) - 698-0393. Washington : USAID
- (79) United States Department of Agriculture, Economic Research Service (1976) Indices of Agricultural Production in Africa and the Near East, 1956-75. Statistical Bulletin No. 556. Washington : USDA.
- (80) Vianen, J.G. (1976) Economic Aspects of Chemical Fertilizer Use in Rice Production. Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest, Monrovia.

- (81) Walkup, Harold et Carl Fanning (1973) Fertilizer Use Potentials in Nigeria. Tennessee Valley Authority, Muscle Shoals. Miméo.
- (82) Weisel, Peter F. (1972) "Change in Traditional Agriculture : A Study of Three Towns in Northern Liberia". Thèse de doctorat non publiée, University of Oregon.
- (83) Wells, J.A., A.O. Falusi et T. Taylor (1975) Fertilizers and Plant Protection Chemicals in Nigeria. Tennessee Valley Authority, Muscle Shoals.
- (84) Winch, Fred E. III (1976) "Costs and Returns of Alternative Rice Production Systems in Northern Ghana : Implications for Output, Employment and Income Distribution". Thèse de doctorat non publiée, Michigan State University, East Lansing, Michigan.
- (85) Zalla, Tom (1976) Projet de structure du programme de crédit à moyen terme dans l'ORD de l'Est en Haute-Volta. African Rural Economy Program Working Paper No. 10, Michigan State University, East Lansing, Michigan.

DOCUMENTS SUR L'ECONOMIE ET L'EMPLOI EN AFRIQUE RURALE

- AREP No 1 Derek Byerlee et Carl K. Eicher (1972) "Rural Employment, Migration and Economic Development : Theoretical Issues and Empirical Evidence from Africa".
- AREP No 2 Derek Byerlee (1972) "Research on Migration in Africa : Past, Present and Future".
- *AREP No 3 Dunstan S.C. Spencer (1972) "Micro-Level Farm Management and Production Economics Research Among Traditional African Farmers : Lessons from Sierra Leone".
- AREP No 4 D.W. Norman (1972) "Economic Analysis of Agricultural Production and Labour Utilization Among the Hausa in the North of Nigeria".
- AREP No 5 Carl Liedholm (1973) "Research on Employment in the Rural Non-farm Sector in Africa".
- AREP No 6 Gordon Gemmill et Carl K. Eicher (1973) "A Framework for Research on the Economics of Farm Mechanization in Developing Countries".
- AREP No 7 Francis Sulemanu Idachaba (1973) "The Effects of Taxes and Subsidies on Land and Labour Utilization in Nigerian Agriculture".
- AREP No 8 D.W. Norman (1973) "Methodology and Problems of Farm Management Investigations : Experiences from Northern Nigeria".
- AREP No 9 Derek Byerlee (1973) "Indirect Employment and Income Distribution Effects of Agricultural Development Strategies : A Simulation Approach Applied to Nigeria".
- AREP No 10 Sunday M. Essang et Adewale F. Mabawonku (1974) "Determinants and Impact of Rural-Urban Migration : A Case Study of Selected Communities in Western Nigeria".
- *AREP No 11 Enyinna Chuta et Carl Liedholm (1975) "The Role of Small Scale Industry in Employment Generation and Rural Development : Initial Research Results from Sierra Leone".
- AREP No 12 Tesfai Teclé (1975) "The Evolution of Alternative Rural Development Strategies in Ethiopia : Implications for Employment and Income Distribution".

* Epuisé

Il est possible d'obtenir un exemplaire gratuit de ces documents en s'adressant à The African Rural Economy Program, Department of Agricultural Economics, Michigan State University, East Lansing, Michigan 48824, U.S.A.

DOCUMENTS SUR L'ECONOMIE ET L'EMPLOI EN AFRIQUE RURALE
(SUITE)

- AREP No 13 Derek Byerlee, Joseph L. Tommy et Habib Fadoo (1976) "Rural-Urban Migration in Sierra Leone : Determinants and Policy Implications".
- AREP No 14 Carl Liedholm et Enyinna Chuta (1976) "The Economics of Rural and Urban Small-Scale Industries in Sierra Leone".
- AREP No 15 Dunstan S.C. Spencer, Ibi I. May-Parker et Frank S. Rose (1976) "Employment, Efficiency and Income in the Rice Processing Industry of Sierra Leone".
- AREP No 16 Robert P. King et Derek Byerlee (1977) "Income Distribution, Consumption Patterns and Consumption Linkages in Rural Sierra Leone".

* Epuisé

Il est possible d'obtenir un exemplaire gratuit de ces documents en s'adressant à The African Rural Economy Program, Department of Agricultural Economics, Michigan State University, East Lansing, Michigan 48824, U.S.A.

DOCUMENTS DE TRAVAIL SUR L'ECONOMIE ET L'EMPLOI EN AFRIQUE RURALE

- *WP No 1 "African Rural Employment Study : Progress Report and Plan of Work, 1972-1976", mai 1974.
- *WP No 2 Dean Linsenmeyer (1974) "An Economic Analysis of Maize Production in the Kasai Oriental Region of Zaire : A research Proposal", mai 1974.
- *WP No 3 Hartwig de Kaen, Derek Byerlee et Dunstan S.C. Spencer (1974) "Preliminary Formulations of Policy Models of the Sierra Leone Economy Emphasizing the Rural Sector", novembre 1974.
- *WP No 4 Enyinna Chuta et Carl Liedholm (1974) "A progress Report on Research on Rural Small-Scale Industry in Sierra Leone", novembre 1974.
- *WP No 5 "Plan of Work for the IDR/MSU Research Program in the Ada District of Ethiopia", novembre 1974.
- *WP No 6 William A. Ward (1975) "Incorporating Employment into Agricultural Project Appraisal : A Preliminary Report", 1975.
- †*WP No 7 Eric F. Tollens "Problèmes de rassemblement des données micro-économiques dans les exploitations agricoles du Nord-Zaïre".
- *WP No 8 "Annual Report for Period July 1, 1974 - June 30, 1975 - Rural Employment in Tropical Africa : A Network Approach", 1975.
- †*WP No 9 Carl K. Eicher, Merritt W. Sargent, Edouard K. Tapsoba et David C. Wilcock (1976) "Une analyse du projet de développement rural dans l'ORD de l'Est en Haute-Volta : Rapport de la Mission M.S.U.", janvier 1976.
- † WP No 10 Tom Zalla (1976) "Projet de structure du programme de crédit à moyen terme dans l'ORD de l'Est en Haute-Volta, février 1976.
- *WP No 11 Dunstan S.C. Spencer (1976) "La femme africaine dans le développement agricole" une étude de cas en Sierra Leone", avril 1976.
- *WP No 12 Derek Byerlee, Joseph L. Tommy et Habib Fadoo (1976) "Rural-Urban Migration in Sierra Leone : Determinants and Policy Implications", juin 1976.

† Egalement disponible en français

* Version anglaise épuisée

Version française épuisée

Il est possible d'obtenir gratuitement un nombre limité de ces documents en s'adressant à The African Rural Economy Program, Department of Agricultural Economics, Michigan State University, East Lansing, Michigan 48824, U.S.A.

DOCUMENTS DE TRAVAIL SUR L'ECONOMIE ET L'EMPLOI EN AFRIQUE RURALE
(SUITE)

- *WP No 13 Dunstan S.C. Spencer, Ibi May-Parker et Frank S. Rose (1976) "Employment Efficiency and Incomes in the Rice Processing Industry of Sierra Leone", juin 1976.
- *WP No 14 Carl Liedholm et Enyinna Chuta (1976) "An Economic Analysis of Small-Scale Industry in Sierra Leone", juin 1976.
- *WP No 15 Dunstan S.C. Spencer et Derek Byerlee (1976) "Technical Change, Labor Use and Small Farmer Development : Evidence from Sierra Leone", août 1976.
- WP No 16 Mark S. Newman et David C. Wilcock (1976) "Food Self-Sufficiency, Marketing and Reserves in the Sahel : A Working Bibliography", septembre 1976.
- † WP No 17 Gretchen Walsh (1976) "L'accès aux sources d'information sur le développement agricole dans le Sahel", décembre 1976.
- WP No 18 Dean A. Linsenmeyer (1976) "Economic Analysis of Alternative Strategies for the Development of Sierra Leone Marine Fisheries", décembre 1976.
- WP No 19 Dunstan S.C. Spencer et Derek Byerlee, "Small Farms in West Africa : A descriptive Analysis of Employment, Incomes and Productivity in Sierra Leone", février 1977.
- † WP No 20 Derek Byerlee, Carl K. Eicher, Carl Liedholm et Dunstan S.C. Spencer (1977) "L'emploi rural en Afrique tropicale : Résumé des conclusions", février 1977.
- *WP No 21 Robert P. King (1977) "An Analysis of Rural Consumption Patterns in Sierra Leone and Their Employment and Growth Effects", mars 1977.
- † WP No 22 Tom Zalla, Ray B. Diamond et Mohinder S. Mudahar (1977) "Economic and Technical Aspects of Fertilizer Production and Use in West Africa", juillet 1977.

† Egalement disponible en français
* Version anglaise épuisée
Version française épuisée

Il est possible d'obtenir gratuitement un nombre limité de ces documents en s'adressant à The African Rural Economy Program, Department of Agricultural Economics, Michigan State University, East Lansing, Michigan 48824, U.S.A.

DOCUMENTS DE TRAVAIL SUR L'ECONOMIE ET L'EMPLOI EN AFRIQUE RURALE
(SUITE)

- WP No. 23 Mark D. Newman (1978) "Changing Patterns of Food Consumption in Tropical Africa: A Working Bibliography," janvier 1978.
- WP No. 24 David C. Wilcock (1978) "The Political Economy of Grain Marketing and Storage in the Sahel," février 1978.
- WP No. 25 Enyinna Chuta (1978) "The Economics of Gara (Tie-Dye Production in Sierra Leone)," février 1978.

+ Egalement disponible en français

* Version anglaise épuisée

Version française épuisée

Il est possible d'obtenir gratuitement un nombre limité de ces documents en s'adressant à The African Rural Economy Program, Department of Agricultural Economics, Michigan State University, East Lansing, Michigan 48824, U.S.A.