



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

07567-F

Distr. RESTREINTE

UNIDO/IOD/129

14 mars 1977

Français

ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

(R)

ETUDE DE MARCHÉ SUR L'APPLICATION DES PESTICIDES ET ENGRAIS
ET LEUR PRODUCTION DANS LES PAYS MEMBRES
DU COMITE PERMANENT INTER-ETATS DE LA LUTTE CONTRE LA SECHERESSE
DANS LE SAHEL

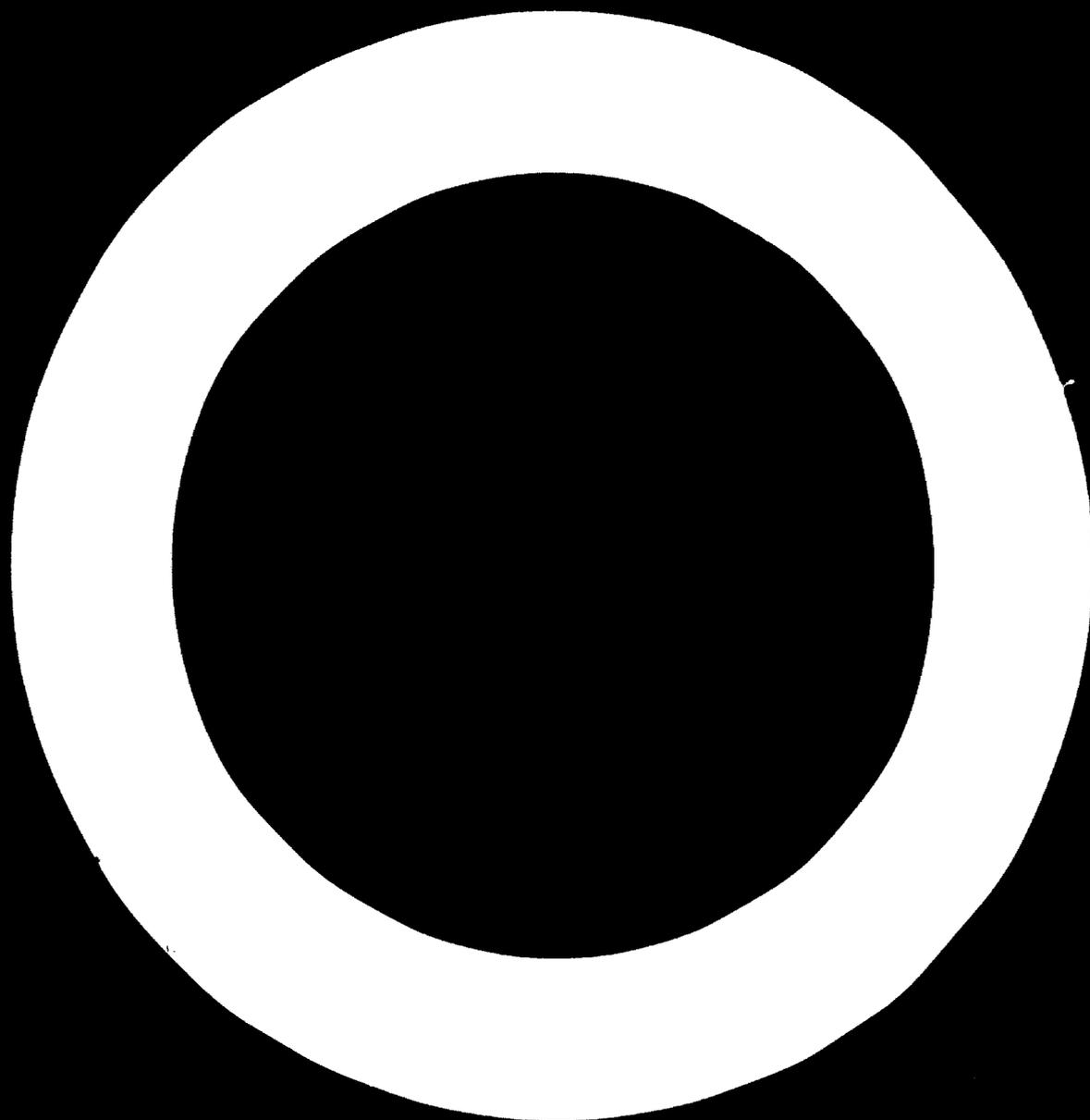
RP/RAF/76/010

-- DEC 1977

Rapport final

Établi pour les gouvernements des pays membres du CISS
par l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel,
organisation chargée de l'exécution pour le compte du
Programme des Nations Unies pour le développement

D'après les travaux de MM. P. Cano, P. J. Van Dierendonck
et M. H. Zickly



Notes explicatives

Sauf indication contraire, le terme "dollar" (\$) s'entend du dollar des Etats-Unis d'Amérique.

Durant la période sur laquelle porte le présent rapport, la valeur du dollar des Etats-Unis d'Amérique en F CFA était de :

1 \$ = 250 F CFA

Les monnaies ci-après ont été converties en F CFA aux taux de change suivants :

<u>Pays</u>	<u>Monnaie</u>	<u>Valeur en F CFA en monnaie nationale</u>
Cap-Vert	Escudo (Eso)	9,16
Gambie	Dalasi (GAD)	113
Mali	Franc malien (FM)	0,5
Mauritanie	Ouguiya (UM)	5,06

La barre transversale (/) entre deux millésimes, par exemple 1970/71, indique une campagne agricole, un exercice financier ou une année scolaire.

Le trait d'union (-) entre deux millésimes, par exemple 1970/71, indique qu'il s'agit de la période tout entière, y compris la première et la dernière année mentionnée.

Sauf indication contraire, le terme "tonne" désigne une tonne métrique.

Les sigles suivants ont été utilisés dans la présente publication :

AVV	Autorité pour l'aménagement des vallées des Voltas
CFDT	Compagnie française pour le développement des fibres textiles
CILSS	Comité permanent inter-Etats de la lutte contre la sécheresse dans le Sahel
CMDT	Compagnie malienne de développement textile
CRA	Centre de recherches agronomiques
DDI	Direction du développement industriel
FED	Fonds européen de développement
CPMB	Gambian Produce Marketing Board
IFAGRARIA	Société industrielle et financière pour le progrès de l'agriculture
INRAT	Institut nigérien de recherches agricoles tropicales
IRAT	Institut de recherches agronomiques tropicales

IRCT	Institut de recherches pour le coton au Tchad
MAC	Mission française d'aide et de coopération
OCLALAV	Organisation commune de lutte antiacridienne et de lutte antiaviaire
OICMA	Organisation inter-Etats commune pour la lutte contre les criquets migrants africains
OMVSD	Organisation pour la mise en valeur de la plaine Sategni-Deressia
ONCAD	Organisation nationale de coopération et d'assistance pour le développement
ONRD	Organisation nationale de développement rural
ORD	Offices régionaux de développement
ORSTOM	Organisation de recherches scientifiques et techniques d'outre-mer
OSRO	Bureau des opérations de secours dans la région sahélienne
PROCHIMAT	Compagnie de produits chimiques et matériaux
SCAER	Société de crédit agricole et d'équipement rural
SDR	Secrétariat du développement rural
SFCT	Société française du commerce de fibres textiles
SFDT	Société française du développement des textiles
SIEM	Société ivoirienne pour les emballages métalliques
SIES	Société industrielle d'engrais du Sénégal
SNIM	Société nationale industrielle de Mauritanie
SNIM	Société nationale industrielle et minière (Sénégal)
SOCOPAO	Société pour les transports routiers
SOFAC	Société africaine de formulation et de conditionnement
SONARA	Société nigérienne pour la commercialisation de l'arachide
SONAREM	Société nationale de recherches et exploitation des ressources minières
SSEPC	Sociétés sénégalaises des engrais et des produits chimiques
STEP	Société tropicale d'énergie et de produits chimiques
UNCC	Union nigérienne de crédit et de coopération
UNSO	Bureau des Nations Unies pour le Sahel
UVOCAM	Union voltaïque de coopératives agricoles et maraichères

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Secrétariat des Nations Unies aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

La mention dans le texte de la raison sociale ou des produits d'une société n'implique aucune prise de position en leur faveur de la part de l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel.

RESUME

L'agriculture dans les pays du Sahel est aux mains de petits producteurs cultivant annuellement en moyenne trois à cinq ha de terre dont 85 à 90 % sont consacrés aux cultures de subsistance (mil, sorgho, maïs, riz) et le reste à une culture de rapport (coton, arachide, cultures maraichères); par ailleurs, le système d'exploitation ne fait appel qu'à la fertilité naturelle des sols, quels qu'ils soient, une partie des terres étant laissée en jachère périodiquement mais sans rotation bien définie.

La production agricole dans la région du Sahel devrait augmenter de 3,8 % par an entre 1970 et 1990 si l'on veut que les besoins alimentaires de la population de cette région soient satisfaits. Pour atteindre ce taux de croissance il faudrait augmenter d'une manière substantielle la consommation de pesticides. Par rapport à la consommation d'aujourd'hui, les besoins en pesticides organophosphorés, en vue surtout de la production du sorgho et du maïs, augmenteront de 8 à 10 fois alors que la quantité de pesticides nécessaire aux cultures commerciales, et notamment du coton, augmentera 5 fois.

La consommation actuelle de pesticides dans les pays du Sahel étudiés par l'équipe d'experts et son évolution prévisible ont permis de formuler un certain nombre de conclusions et de recommandations dont certaines sont indiquées ci-dessous :

- La création d'une installation de formulation de pesticides liquides et pulvérulents à Bobo-Dioulasso en Haute-Volta semble justifiée.
- L'installation de formulation de pesticides pulvérulents destinés à répondre aux besoins importants de la Mauritanie en HCH et en pesticides à base de propoxure devrait être implantée à Nouakchott, (Mauritanie).
- La création d'une installation de formulation de pesticides liquides pour la production d'insecticides destinés à la protection du coton au Tchad devrait être possible en 1980. Une étude détaillée de faisabilité devrait être effectuée en 1979 pour confirmer cette prévision.
- Le seul pesticide utilisé en quantité relativement importante au Niger est un acaricide. Le Niger dispose de kaolin de bonne qualité qui pourrait être utilisé pour la formulation de pesticides. L'équipe d'experts recommande donc d'établir une étude de faisabilité à l'égard de cette possibilité.

- Les autres pays qui entrent dans le cadre de ce rapport ont déjà des installations de formulation de pesticides, comme le Mali et le Sénégal, où leur demande actuelle de pesticides est trop faible pour justifier la création d'installations de formulation, c'est le cas du Cap Vert et de la Gambie.

La consommation des engrais, cependant, a pris une ampleur notable depuis une dizaine d'années. Les besoins globaux sont passés de 50 000 t en 1970-1972 à environ 166 000 t en 1976 - ce qui correspond à une croissance moyenne annuelle supérieure à 29 %. Toutefois, la consommation reste faible par rapport aux quantités d'engrais appliqués par ha cultivé (1-20 kg), sauf au Sénégal où l'intensité de l'emploi d'engrais a déjà atteint 50 kg par ha semé. Les types d'engrais les plus utilisés sont les composés - presque 80 % du total en 1976.

L'arachide est actuellement le plus important consommateur d'engrais (42 % du total) - plutôt au Sénégal que dans les autres pays du Sahel - suivi par le coton (22 %), les cultures vivrières, mil, sorgho, maïs (21 %) et le riz (10 %).

Le Sénégal, avec 112 000 t (70 % de la consommation totale en 1976) se place nettement en tête de tous les autres pays, suivi par le Mali avec 22 000 t (13 % du total), le Tchad avec 15 500 t (9 % du total) et la Haute-Volta avec 9 000 t (5 % du total).

Dans le cadre des programmes de productivité agricole entrepris dans la plupart des pays du Sahel et caractérisés par un encadrement technique et commercial de la production, un système centralisé de distribution et de crédit pour les engrais et une politique de prix et de subventionnement rémunératrice pour les cultures industrielles, y compris le riz - et le mil au Sénégal -, on prévoit pour 1980/81 que la consommation d'engrais atteindra environ 300 000 t dont 213 000 t sous forme d'engrais composés, répartis comme suit : mil, arachide et riz au Sénégal : 148 000 t; coton au Sénégal : 8 250 t, au Mali : 22 000 t au Tchad : 21 000 t et en Haute-Volta : 9 000 t; au total environ 60 000 t. L'approvisionnement en engrais composés se fait à partir des usines de Dakar et Abidjan ou de l'outre-mer. La mise en oeuvre, sous peu,

de l'usine de Douala et l'extension des installations de celle de Dakar, élèveront l'ensemble des capacités installées à 360 000 t par an vers 1978-1980 - ce qui permettra à ces usines de satisfaire tous les besoins d'engrais composés pour le Sahel jusqu'à 1985/86.

Pour la Haute-Volta, le Mali, le Niger et le Tchad, le transport des engrais du littoral vers les dépôts centraux de l'intérieur pose chaque année des problèmes logistiques nouveaux et de plus en plus nombreux. D'abord, étant donné l'impossibilité de les transporter en vrac, tous les engrais doivent être importés en sac. Ensuite, la cadence journalière d'évacuation par voie ferrée est assez faible (2 500 t par mois en moyenne); la plupart des engrais destinés au Mali et au Niger sont déjà acheminés vers l'intérieur par camion et on peut s'attendre à ce qu'il en soit de même pour la Haute-Volta.

Par conséquent, les frais de transport contribuent le plus, d'ores et déjà, à l'élévation du prix de revient (30 à 40 % du total) des engrais importés et remboursés au magasin central - ce qui force les Etats à appliquer un système de subventionnement assez lourd, afin d'assurer la croissance de la production des cultures industrielles (subventions allant de 25 % au Mali jusqu'à 60 % du prix de revient effectif au Sénégal).

Dans ce rapport les moyens susceptibles de faire diminuer ces prix sont analysés; les possibilités suivantes sont évaluées :

- La substitution des importations d'engrais phosphatés par une production locale;
 - La formulation des engrais composés à partir des composants, soit importés, soit produits localement;
 - La diminution des frais de transport.
- a) Si le Sahel n'a pas les ressources nécessaires pour la fabrication des engrais azotés (sauf en ce qui concerne le Tchad) et potassiques, il est, en revanche, riche en phosphates naturels, qui, à l'exception des phosphates sénégalais, ne sont pas encore exploités. Une partie des gisements de phosphate naturel dont disposent la Haute-Volta, le Mali et le Niger, sont aisément accessibles, exploitables à ciel ouvert et aptes à une préconcentration dans la mine, et leur mise en valeur peut être entreprise sans trop de frais, l'extraction revenant à 1 700 F CFA/t de minerai (30 % P_2O_5)

sortie carrière (7 dollars) et à 3 200 F CFA/t de phosphate brut broyé à 150 microns, sortie atelier de broyage (13 dollars). La localisation de ces gisements, éloignés des centres de production agricole importants, constitue le seul inconvénient et provoquera une augmentation considérable du prix aux utilisateurs, à cause des frais de transport élevés.

Etant donné les faibles besoins actuels d'engrais phosphatés et le développement du marché à moyen terme, ainsi que la qualité du minerai en provenance de certains de ces gisements, la fabrication de l'acide phosphorique et du superphosphate triple ne paraît pas encore à être justifiée économiquement. D'autre part, le superphosphate simple peut être produit à raison d'environ 23 000 F CFA/t ensaché sortie usine (92 dollars) selon le procédé discontinu dans un atelier ayant une capacité de 70 t/jour (20 000 t/an) à 500 km de la carrière. Le super simple ainsi fabriqué, avec une teneur en P_2O_5 de 18 à 20 %, est un excellent engrais soit pour l'application directe soit comme composant de base pour la formulation des engrais composés de mélange, qui apporte non seulement le phosphate sous forme soluble mais aussi les éléments de calcium, de soufre et même un peu des oligo-éléments comme le bore et le magnésium dont l'utilité pour les cultures au Sahel est bien confirmée. La substitution des engrais phosphatés importés par une fabrication locale ne provoquera pas une réduction sensible du prix des engrais et ne représente qu'une faible économie pour l'utilisateur; cependant elle permet aux pays de réaliser des économies importantes en devises et d'alléger les problèmes logistiques pour les engrais en provenance du littoral.

- b) La formulation des engrais composés est techniquement réalisable d'une manière simple à n'importe quelle échelle des besoins, soit en utilisant les matières premières importées, soit en utilisant le superphosphate simple produit localement. Cependant, un facteur décisif de la rentabilité d'une exploitation est ce qu'on appelle "l'économie d'échelle". Le seuil de capacité, au-dessous duquel une exploitation ne sera plus justifiable est, sur la base des frais des investissements actuels, estimé à 5 t/par heure ou 10 000 t/par an (variante I) pour une usine fonctionnant avec une équipe de travail par jour et 20 000 t/par an (variante II) avec deux équipes. Par conséquent, les études se limitent à la Haute-Volta au Mali et au Tchad où, vu leurs besoins actuels et ceux prévus pour 1980/81, les programmes de production se situeront entre les deux variantes de production.

Les frais de machines et appareils montés et mis en oeuvre pour une usine de mélange dont l'aménagement technique est le plus simple possible et sans dépense supplémentaire pour un broyage des composants avant le mélange ou même une granulation après, se montent à 550 millions de F CFA ou 147 000 dollars. En y ajoutant les frais d'aménagement des terrains industriels et des bâtiments, le coût global des investissements en immobilier s'élève à 137,35 millions de F CFA ou 549 000 dollars pour la variante I dont 73 % en monnaie locale et 20 millions de F CFA en plus pour la variante II. Le capital d'exploitation qui sert au préfinancement des matières premières ainsi que la main-d'oeuvre et les autres moyens d'exploitation pour quatre mois de production, sont estimés à 139,4 millions de F CFA pour la variante I et à 278,3 millions de F CFA pour la variante II. Ceci aboutira à un montant global de, respectivement, 277 millions de F CFA et 436 millions de F CFA pour couvrir la totalité des besoins financiers des deux variantes de production.

Les frais d'exploitation (matières premières non comprises) s'élèvent à 6 578 F CFA/t (ou 26,30 dollars) pour la variante I et à 5 600 F CFA/t (ou 22,40 dollars) pour la variante II.

En y ajoutant les frais de matières premières (calculés sur la base de leur prix c.i.f. littoral) et les frais financiers du capital d'exploitation, le prix de revient de la tonne d'engrais composés et formulés localement aboutira pour les variantes I et II à :

Variante I Variante II

<u>En F CFA</u>		
43 700	42 776	pour la formule 14-23-14-5-1,1 utilisée au Mali
44 369	43 386	pour la formule 22-12-18-6-1,8 utilisée au Tchad
48 954	47 971	pour la formule 18-35-0 utilisée en Haute-Volta

En faisant la comparaison entre le prix de revient et le prix moyen d'achat des engrais composés prêts, on peut constater que, si différence il y a, elle est presque minime pour la variante de production I et entre 1 000 et 2 000 F CFA (4 à 8 dollars) pour la variante II.

Il en ressort qu'une formulation locale des engrais composés aux pays du Sahel enclavés ne contribuera pas à une réduction sensible des dépenses de l'Etat car de fortes subventions resteront nécessaires. Même la substitution des matières de base phosphatées par le superphosphate simple produit localement contribuera peu à cette réduction.

L'économie en devises, par contre, deviendra évidente dès que les besoins du pays permettront à l'usine de fonctionner à une échelle de 20 000 t/an et se situera entre 10 et 13 %, et s'élèvera à 30-35 % au cas où le superphosphate simple produit localement serait utilisé comme composant de base.

Etant donné que l'utilisation d'engrais dans les pays précités n'est pas possible sans subventions sur le prix de vente effectif, l'"economic rate of return" sur les investissements selon les méthodes d'analyse établies devra nécessairement aboutir à un résultat négatif - ce qui s'applique également à l'évaluation du projet sous l'angle de la valeur ajoutée.

Il est donc évident que, dans l'état actuel des choses, la réalisation d'un projet de formulation d'engrais à partir des composants importés présentera à l'échelle nationale des différents pays sahéliens enclavés peu d'avantages économiques et sociaux autres que les économies en devises. Ceci deviendra un facteur tout à fait décisif pour l'implantation d'un tel projet, dès que le superphosphate simple produit localement sera disponible comme composant de base pour la formulation.

- c) L'amélioration structurelle des moyens de transport ferroviaire du RAN prévue pour 1980-1982 offrira à la Haute-Volta, au Mali et au Niger l'opportunité d'importer en vrac et de diminuer sensiblement le prix de revient des engrais simples aussi bien que celui des composés mélangés localement - de sorte que les subventions actuellement en vigueur pourront être entièrement supprimées - et en même temps d'obtenir d'importantes économies en devises. Dans ce but, le système de transport ferroviaire conçu pour le minerai de manganèse devra être rendu utilisable pour les engrais et un dépôt établi le long de la ligne Abidjan-Ouagadougou et muni d'installations de décharge à haute capacité (500 t/h), d'ensachage (50 t/h) et de mélangeage (10 t/h). La rentabilité d'une telle entreprise sera évidente dès que l'échelle d'opération passera à un minimum d'environ 50 000 t/an d'engrais déchargés, ensachés et mélangés.

TABLE DES MATIERES

<u>Chapitres</u>	<u>Pages</u>
INTRODUCTION	14
I. ETUDE DE MARCHÉ POUR L'APPLICATION DE PRODUITS PHYTOSANITAIRES	15
A. Etude des conditions de la production agricole	16
B. Marchés des produits phytosanitaires	18
C. Analyse de la situation des marchés de produits phytosanitaires, par pays	20
D. Considérations générales	46
II. ETUDE DE FAISABILITE CONCERNANT DES USINES DE FORMULATION DE PESTICIDES AGRICOLES DANS LES PAYS DU SAHEL	50
A. Analyse technico-économique, par pays, relative à l'implantation d'usines de formulation de pesticides	50
B. Projets l'usines	64
III. ETUDE DE FAISABILITE CONCERNANT UNE USINE DE FORMULATION DE MELANGE ET D'ENSACHAGE D'ENGRAIS	79
A. Marché des engrais	79
B. Matières premières locales disponibles pour la fabrication des engrais et mélanges ...	102
C. Fabrication des engrais composés de mélange	110
IV. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	136
BIBLIOGRAPHIE	179

Annexes

I. Produits phytosanitaires appliqués dans les pays membres du CILSS	141
II. Destination des produits phytosanitaires appliqués dans les pays membres du CILSS	143
III. Fournitures pour la production du coton	144
IV. Importation et commercialisation d'engrais dans les différents pays	146
V. Artères principales utilisées pour le transport des engrais	156
VI. Coûts d'exploitation et de broyage des phosphates naturels ...	157
VII. Investissements et coûts d'exploitation relatifs à un atelier de fabrication pour des engrais de mélange	160

	<u>Pages</u>
VIII. Coût estimatif de fabrication de superphosphate simple selon le procédé discontinu	161
IX. Situation et perspectives d'aménagement des vallées des Voltas	163
X. Données générales relatives aux pays membres du CILSS	165
XI. Listes des visites effectuées lors de la mission	169
XII. Liste de références et sources d'information	175

Tableaux

1. Comparaison des prix à l'importation et dans le cas d'implan- tation d'une usine en Haute-Volta : insecticide en poudre pour poudrage	28
2. Comparaison des prix à l'importation et dans le cas d'implantation d'une usine en Haute-Volta : insecticide liquide	28
3. Comparaison des prix à l'importation et dans le cas d'implan- tation d'une usine en Mauritanie : insecticide en poudre pour poudrage	35
4. Estimations relatives à la consommation de pesticides pour 1980	46
5. Estimations relatives à la production de plantes indus- trielles vers 1990	47
6. Caractéristiques climatiques des pays du Sahel	80
7. Evolution de la consommation des engrais au Sahel	83
8. Consommation d'engrais par ha de surface cultivée	83
9. Répartition de la consommation d'engrais par pays	84
10. Répartition de la consommation d'engrais par culture	85
11. Capacités des usines installées à Dakar, Abidjan et Douala	89
12. Organismes chargés de la distribution des engrais	92
13. Rapport des prix des engrais et des produits agricoles pendant la campagne de 1975/76	95
14. Données relatives aux gisements de phosphates	102
15. Analyses chimiques de concentrés de phosphates	104
16. Capacité de l'installation de l'usine et investissements	114
17. Quantités de matières de base à importer pour les programmes de production I et II	117
18. Prix des matières de base à importer, par matière	118
19. Prix des matières à base à importer, par pays	119
20. Calcul du fonds de roulement	121

	<u>Pages</u>
21. Coûts annuels d'exploitation (matières de base non comprises)	125
22. Prix de revient estimatif des engrais à formuler	126
23. Prix de revient des formules utilisées au Mali, au Tchad et en Haute-Volta	127
24. Prix d'achat de la tonne d'engrais composés	128
25. Estimation des dépenses en devises en cas de production locale et économie en devises	129
26. Comparaison entre la situation actuelle	134

Figures

I. Usine de formulation pour pesticides liquides à Bobo-Dioulasso	65
II. Mélange et ensachage. Entreposage des produits	113

INTRODUCTION

Ce rapport (RP/RAF/76/010) "Etude de marché sur l'application des pesticides et engrais et leur production dans les pays membres du Comité permanent inter-Etats de la lutte contre la sécheresse dans le Sahel" a été établi à la demande du CILSS dans le cadre du programme ordinaire de l'ONUDI par un groupe de trois experts qui ont visité huit pays qui, depuis décembre 1974, font partie du CILSS : le Cap-Vert, la Gambie, la Haute-Volta, le Mali, la Mauritanie, le Niger, le Sénégal et le Tchad. Chacun des trois experts s'est consacré à une partie de cette étude : le chapitre I est dû à M. H. Zichy, le chapitre II à M. F. Cano, le chapitre III à M. F.J. Van Dierendonck. Au chapitre IV figurent les conclusions et les recommandations proposées par les experts.

La mission a duré de la fin août 1976 au début janvier 1977.

I. ETUDE DE MARCHÉ POUR L'APPLICATION DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES

Pour mener à bien l'étude relative à l'application des produits phytosanitaires, les directives suivantes avaient été données à l'expert :

- Constater les besoins actuels et estimer la demande de pesticides à courte échéance;
- Etablir le volume et la valeur des ventes, par produit, à formuler sur place;
- Evaluer l'économie en devises et l'augmentation du revenu national qui pourraient résulter de la mise en oeuvre des projets;
- En l'occurrence, évaluer la relation socio-économique de coût/bénéfice, compte-tenu en particulier de l'amélioration de la production agricole par pays ou par région;
- Recommander une politique future dans le domaine agricole et pour la formation du personnel;
- En particulier, formuler des recommandations en vue du programme d'assistance PIRUD/ONUUDI.

Dans les activités du CILSS, l'accent a été mis entre autres sur l'augmentation des rendements de la production agricole car les pays membres ont essentiellement un caractère agricole et 85 à 95 % de la population tire sa subsistance de l'agriculture.

En vue d'augmenter le rendement agricole, les responsables du CILSS ont cherché des solutions tendant, d'une part, à diminuer les pertes dans les cultures et le stockage et, d'autre part, à réduire les coûts des moyens de production. A cette fin, le CILSS a demandé à l'ONUUDI une étude de faisabilité sur l'implantation d'usines de mélange d'engrais et de formulation de produits phytosanitaires dans les pays membres du CILSS.

La mission envoyée par l'ONUUDI a pu dans ces pays prendre contact avec des organismes comme le Ministère et la Direction de l'agriculture, les organisations de développement rural, la Direction de la géologie et des mines, la Direction de l'industrie et de l'économie, des organisations nationales, interétatiques et internationales, la Direction d'industries para-étatiques et privées, ainsi qu'avec les représentants des pays donateurs visités successivement au cours de ce voyage d'étude. Lors des entretiens, les possibilités d'implantation d'usines de produits chimiques (engrais et pesticides) pour l'approvisionnement

de l'agriculture locale ont été discutées et examinées de plus près. La mission a également eu l'occasion de visiter deux pays limitrophes des pays du CILSS, la Cameroun et la Côte d'Ivoire, dans le but d'étudier sur place leurs accès d'importation. Ceci était important les pays du CILSS qui n'ont pas d'issue maritime sont, pour la plupart, approvisionnés en engrais et en produits phytosanitaires par ces deux pays. Les contacts ont, en premier lieu, été réalisés avec les agences de commerce transitaire, les autorités portuaires ainsi qu'avec la direction des usines d'engrais et de formulation de pesticides de ces pays voisins.

A. Etude des conditions de la production agricole

En étudiant les données collectées sur les marchés régionaux des produits chimiques pour l'agriculture, les experts ont pu constater, pour ce qui est de l'emploi de produits phytosanitaires dans les pays du CILSS, que ceux-ci sont concentrés sur très peu de variétés de produits seulement. Il s'agit, en général, d'antiacridiens, d'insecticides mélangés pour la production du coton et d'insecticides-fongicides pour le traitement des semences. En cherchant la cause de ce choix restreint, les experts ont pu constater qu'elle se trouve dans les méthodes actuelles de culture. Par conséquent, la mission a dû étudier de plus près les conditions primaires de la production agricole.

La superficie totale des pays du CILSS est de 530 millions d'ha. Cette région d'Afrique est subdivisée en quatre zones :

	<u>En %</u>
- La zone désertique et subdésertique	60
- La zone sahélienne	± 20
- La zone soudanienne	} ± 20
- La zone guinéenne	

Cent-quatre-vingt millions d'ha (± 34 %) de cette surface représentent la zone à vocation agricole comprise entre la zone désertique septentrionale et la zone forestière méridionale. Cette zone à vocation agricole est composée de 66,71 millions d'ha de terres cultivables et de 150,85 millions d'ha à vocation mixte (pâturages et cultures). Onze à douze millions d'ha de ces terres sont effectivement cultivés à ce jour.

La prospérité de l'économie des pays du CILSS dépend fortement de l'agriculture qui, elle, est tributaire de l'humidité. Il est bien connu que cette région est la plus défavorisée du monde du point de vue des précipitations. Depuis des siècles, la pluie a donc déterminé l'économie de ces pays.

Le Nord de la région visitée est désertique ou subdésertique, avec une moyenne de pluies située entre 0 et 300 mm par an. Par contre, le Sud tombe déjà dans la zone guinéenne avec une moyenne de pluies de plus de 1 000 mm par an. Mais cette constatation est trompeuse car, non seulement la quantité, mais aussi la périodicité des pluies déterminent le succès de l'effort pénible du travail agricole. Durant les années de 1968 à 1975, non seulement la forte réduction, mais surtout l'irrégularité exceptionnelle des périodes de pluies avait provoqué une situation catastrophique pour l'agriculture et, par conséquent, pour toute l'économie. Cet accident climatique - nommé "la grande sécheresse" combiné aux répercussions de la crise mondiale - accident économique - a eu pour effet de faire apparaître avec évidence les faiblesses de la production agricole, faiblesses causées par les méthodes traditionnelles, notamment le système de production des cultures vivrières.

Pour les cultures vivrières, les méthodes de culture sont extensives et en rotation (sorgho, mil puis plusieurs années de jachères) : plusieurs cultures en communauté, travaillées et traitées d'une façon superficielle. La récolte ainsi obtenue a un faible rendement, qui assure uniquement les besoins familiaux des cultivateurs. Cette méthode traditionnelle n'a justifié jusqu'ici aucun investissement temporaire en vue d'accroître le rendement. En effet, une augmentation du rendement des cultures vivrières par l'application d'engrais et de pesticides ne couvrirait que l'accroissement des dépenses. Or, les produits de l'augmentation des récoltes seraient à leur tour invendables car les espèces produites, le sorgho et le mil, ne sont pas commercialisées en dehors de la région rurale considérée.

D'autre part, la croissance rapide de la population et le manque de surfaces cultivables se sont fait sentir petit à petit. Pour satisfaire ces besoins alimentaires, certains cultivateurs se voient obligés, soit de "surgratter" les jachères ou de les abandonner dans la rotation des cultures. La suppression du repos des champs a eu pour conséquence une forte diminution de la productivité. A ces effets défavorables vient s'ajouter l'habitude de distribuer les champs annuellement ou périodiquement entre les membres des familles nombreuses rurales (clans). Ceci incite à ne veiller à la fertilité du sol que pour la durée de

la possession. Bien que, depuis une dizaine d'années, cette coutume soit fortement en régression et ne subsiste que dans quelques régions seulement, la façon de réagir reste la même.

Par opposition aux plantes vivrières, les plantes industrielles sont plutôt cultivées selon des méthodes modernes. Ce sont, entre autres, le coton, l'arachide à huile et la canne à sucre (au Cap-Vert : la culture du café et de la banane). Les plantes industrielles (cultures de rente) sont exploitées en culture uniforme. Elles sont incorporées dans une rotation de cultures (assolement) et sont alimentées par des engrais et traitées avec des pesticides. En général, les céréales suivent le coton ou l'arachide, ce qui donne un rendement plus élevé que la culture par la méthode traditionnelle. Les plantes industrielles cultivées chaque année sur un autre champ ont pour résultats non seulement un revenu pécuniaire, mais aussi des cultures successives plus rentables qui assurent l'alimentation de la famille, malgré la surface plus restreinte. Ce n'est que pour ces espèces-là que les cultivateurs peuvent se permettre d'investir des engrais et des pesticides dont les coûts seront couverts par la commercialisation de la récolte. Or, pour arriver à la rentabilité requise, il est impossible de supprimer les engrais ou de négliger l'emploi de pesticides. La prospérité et le développement du marché de produits chimiques pour l'agriculture dépend de la productivité de ces cultures.

B. Marchés des produits phytosanitaires

Les problèmes des pays membres du CILSS semblent leur être communs à cause de leur situation géographique, de leur climat similaire et du fait que six des huit pays ont une administration très semblable à l'administration française. Cependant, l'étude des marchés a montré qu'ils étaient plutôt orientés selon les données géographiques et démographiques, c'est-à-dire, plutôt vers les pays limitrophes situés en dehors de la communauté CILSS, que les uns vers les autres.

Les pertes actuelles de la production agricole des pays membres du CILSS sont considérables et devenues intolérables, surtout depuis la grande sécheresse. Il y a peut-être une explication à ceci : on constate que des parasites habituellement présents dans le nord des pays du Sahel, où ils vivent dans un équilibre biologique à cause des conditions climatiques plus arides, ont émigré dans des zones temporairement asséchées. Ils y ont trouvé des conditions plus favorables pour se multiplier explosivement, en dépit de la sécheresse

temporaire qui y a fait apparition. Par conséquent, on peut supposer que la normalisation du climat sahélien, avec des pluies plus régulières, affectera la fertilité de ces parasites et que les besoins actuels de mesures anti-parasitaires deviendront moins évidents.

Le problème de la protection des végétaux est d'autant plus grave dans cette région que l'expérience des cultivateurs est limitée à cet égard. Ils ne sont pas assez au courant des causes des pertes, des développements des parasites et des conséquences économiques. La formation des cultivateurs dans ce domaine est aussi une tâche de développement rural qui devrait être plus sérieusement pratiquée.

Les besoins de pesticides dans les pays membres du CILSS peuvent être classés en deux grandes catégories : les produits pour la lutte contre les parasites attaquant toutes les cultures et dans n'importe quelles conditions et les produits pour la lutte contre des espèces nuisibles dans des cultures spécifiques.

Le premier groupe concerne la grande variété des acridiens : les criquets pèlerins (Schistocera gregaria), les criquets migrateurs (Locusta migratoria) et les nombreuses variétés de sauterelles (Zonocerus virigatus). Moins communes, mais aussi importantes sont les différentes sortes d'oiseaux granivores. La plus répandue de ce groupe est le mange-mil ou tisserin à bec rouge (Quelea quelea Q). Plus récemment, depuis la grande sécheresse, les rats rongeurs sont responsables d'énormes dégâts, aussi bien dans les champs que dans les greniers des cultivateurs. Les insectes infestant les dépôts de céréales de la population rurale prennent aussi une grande importance. Ce fléau est d'autant plus grave que la plus grande partie de la récolte de plantes vivrières est stockée dans les greniers des cultivateurs, parfois pour plusieurs années.

Le second groupe concerne les parasites attaquant une seule culture ou des cultures d'une même variété. Dans les cultures de coton, les espèces d'insectes les plus importantes sont les Diparopsis, Earias, Heliothis, Dysdercus. Les Aphis (pucerons) causent des dégâts importants, surtout dans les cultures d'arachides et de haricots (niébé). Les plus grands destructeurs spécifiques des cultures de mil, de sorgho et de maïs sont les différentes variétés de chenilles. Malheureusement, la lutte contre ces insectes est difficile et coûteuse; or, les rendements faibles de ces cultures ne peuvent pas supporter le coût d'un traitement adéquat.

La connaissance des maladies dues aux champignons dans les cultures n'est pas encore assez vulgarisée et, de ce fait, l'importance d'un traitement est encore sous-estimée. Il y a ici une tâche de formation des cultivateurs à accomplir.

C. Analyse de la situation des marchés de produits phytosanitaires par pays

Cap-Vert

L'archipel du Cap-Vert se compose de 10 îles et de 8 îlots d'origine volcanique. Il est situé sur la ligne climatique entre la zone de haute pression subtropicale et la convergence intertropicale dans une bande aride, avec une pluviométrie excessivement irrégulière. Par conséquent, l'effet climatique et le manque de reboisement des collines donnent au paysage une apparence encore plus triste et désertique que celle des autres régions du Sahel.

Sur le sol, rocheux ou salin, on cultive le maïs comme culture vivrière selon la méthode traditionnelle. Dans quelques vallées, non encombrées par des matières érosives, existent des cultures spéciales sur des surfaces réduites telles que le bananier, le caféier, la canne à sucre et des cultures maraîchères.

Le secteur économique le plus important de ce pays est la pêche qui est très riche et pratiquée entre les îles de l'archipel.

Le pouzzolane (ciment naturel) peut être intéressant du point de vue économique.

Toutes les îles disposent d'un port, le plus important étant celui de Praia, la capitale du Cap-Vert.

Les contacts commerciaux et culturels sont fortement orientés vers la Guinée-Bissau et le Portugal.

Le chiffre de consommation de pesticides était en 1976, de :

- 50 tonnes de HCH 25 % et de 800 l de fénitrothion pour la lutte contre les sauterelles (il s'agit ici des sauterelles Odelus senegalensis et Catantops axillaris) et les punaises vertes (Nezara viridula);
- 500 kg au plus d'un choix de produits organophosphorés (voir annexe I) à divers usages; il s'agissait ici d'une commande d'essai.

Les pesticides ne sont pas vendus aux agriculteurs. Les traitements sont exécutés par le Service de protection des végétaux, sans frais pour les cultivateurs.

Le Gouvernement du Cap-Vert est désireux de trouver les moyens de mener une lutte biologique contre les parasites dans l'archipel tout en évitant de perturber l'environnement

Une mission de coopération avec la FAO étudiera sous peu les possibilités locales de lutte biologique antiparasitaire. On espère trouver une solution dans les dix prochaines années. Entre-temps, seule la lutte chimique est possible.

Le Gouvernement du Cap-Vert prévoit l'emploi de 50 t d'un acaricide sous forme de poudre à poudrage et de 16 à 20 000 t de formulation liquide d'esters phosphoriques.

Les autres problèmes phytosanitaires resteront irrésolus par manque de moyens financiers, telle la lutte contre les chenilles foreuses, les mouches des fruits (Dacus ciliotis - Ceratitidis capitata, Coeloptripes V), diverses chenilles et le charançon du bananier (Cosmopolites sordidus). Les producteurs n'ont pas les moyens d'acheter ces produits et ne les auront pas non plus dans un avenir prévisible, car le sol et le climat sont très défavorables à une agriculture rentable, sauf dans quelques vallées où on cultive des produits maraichers, la canne à sucre et des arbres fruitiers.

Pour l'année 1976, les prix d'achat des insecticides étaient, par litre, les suivants :

	<u>En Esc.</u>	<u>En F CFA</u>
- Fénitrothion et trichlorphon :	130	1 190
- Diméthoate et chlorofen	150	1 374
- Mevinphos	300	2 748

La mission a été informée sur place par le gouvernement de l'existence sur l'île Boa Vista de gisements de kaolin. Il y aurait lieu de déterminer si la qualité de ce kaolin conviendrait pour une installation de formulation de pesticides. Le cas échéant, à l'aide d'un petit broyeur et d'installations simples, on pourrait obtenir une formulation de HCH avec des moyens de fortune (par exemple, comme au Mali) pour la lutte chimique temporaire. Comme une mission de l'ONUDI^{1/} est prévue pour effectuer une étude de faisabilité relative

1/ Projets IS/CV/75/003 "Aid Boa Vista"
IS/CVI/75/033 "Etude technique préliminaire en vue de la création d'une industrie chimique à Boa Vista".

à l'extraction du pouzzolane, on pourrait étendre l'activité de cette mission pour déterminer en même temps, avec exactitude, les gisements et la qualité du kaolin, tâche qui, pour la mission présente était, impossible, du fait du temps limité (seulement quatre jours) et de l'absence de techniciens.

Gambie

La Gambie est un des plus petits pays du continent africain.

Elle est enclavée dans le Sénégal, autour du fleuve Gambie. La densité de la population est l'une des plus élevée d'Afrique (en moyenne, 47 habitants par km²). La plus grande partie de la population est engagée dans l'agriculture, l'élevage et la pêche, qui représentent 60 % du produit intérieur brut.

Grâce à l'intensification de la production agricole, les importations de pesticides et d'engrais ont augmenté, depuis 1971/72, de 274 %.

L'exportation agricole gambienne principale est l'arachide en coque ou transformée.

On ignore actuellement encore les ressources minières du pays.

Le port de Banjul, le plus important port pour les marchandises importées en Gambie, les pesticides entre autres, est situé sur l'estuaire du fleuve Gambie. Ce dernier est navigable sur un parcours de 150 km, jusqu'au port de Georgetown, à l'intérieur du pays. Ce port est très important pour l'écoulement de l'arachide.

Du point de vue commercial, le pays est très fortement orienté vers la Grande-Bretagne mais aussi, de plus en plus, vers son unique voisin, le Sénégal.

Durant l'année 1976, la Gambie a appliqué les produits suivants :

- 65 t de HCH 25 % en poudre, pour la lutte contre les sauterelles
- 67,5 t de malathion 2 %, pour la conservation temporaire de la récolte d'arachides
- 35 t de produit mélangé, pour les cultures d'arachides et de coton
dont : 30 t de didigam et
5 t d'endrine-DDT
- 16 t de carbaryl (dont 5 tonnes de Sevin 85 %)
- 65 t de diazinon WP
- 2,5 t de thioral pour le traitement des semences
- 2,6 t de méthylbromide
- 1,5 t de différents produits organophosphorés (1 200 l de diméthoate)
qui ont été employés dans les cultures vivrières et maraîchères

La totalité des pesticides HCH, diazinon et diméthoate, ainsi que 11 t de carbaryl sont des donations du Bureau des opérations de secours dans la région sahélienne (OSRO); les autres produits ont été achetés sur le marché libre.

La Gambia Produce Marketing Board (GPMB) a distribué les produits phytosanitaires pour la protection de l'arachide cultivée; les autres produits ont été commandés et distribués par les Services de la protection des végétaux.

Le Gouvernement de la Gambie prévoit pour les saisons suivantes le besoin de :

- 25 t d'insecticides fongicides, pour le traitement des semences
- 100 t d'antiacridiens : HCH 25 % en poudre ou propoxur 1 à 2 % en poudre
- 100 t de carbaryl 75 % WP
- 25 t de diazinon 10 % granulé
- 2 t de raticide appât

Le besoin annuel pour la conservation des stocks dépend de la récolte des arachides.

De son côté, le GPMB prévoit le besoin de :

- 65 à 100 t de malathion 2 %
- 25 t d'aldrex TH

Les quantités d'insecticides à base de produits organophosphorés à différents usages ne sont pas déterminables avec exactitude actuellement.

La lutte contre les oiseaux granivores, qui causent des pertes allant jusqu'à 40 % dans des cultures vivrières, sera effectuée à l'aide d'explosifs.

Les prix des pesticides utilisés en Gambie s'élèvent à :

	<u>En GAD</u>	<u>En F CFA</u>
- Aldrex TH en sachets de 25 g	0,60	56
- Féntrothion en bidons d'un litre	12,5	1 412

La Gambie prévoit de négocier encore plus intensément avec son unique voisin, le Sénégal, pour l'approvisionnement en produits phytosanitaires.

Haute-Volta

La Haute-Volta est un pays marqué par des conditions économiques difficiles. Elle est située continentalement, est très éloignée de la côte et, de ce fait, handicapée par les problèmes de transport. En plus, la population a déserté les vallées des fleuves des Voltas plus riches, mais où sévit l'onchocercose (la cécité des rivières) pour s'installer sur le plateau central voltaïque (plateau Mossi) où le sol est plus maigre. Ce déséquilibre démographique provoque des mouvements d'émigration vers les pays côtiers, les villes, ou dans des régions déjà surpeuplées.

L'exploitation agricole est basée sur l'élevage et la production cotonnière.

La Haute-Volta dispose de gisements de phosphate brut, de manganèse, de dolomite et de kaolin.

L'orientation commerciale et politique est axée vers son voisin, la Côte d'Ivoire, ceci étant encore souligné par l'existence d'une régie commune de chemins de fer Abidjan-Ouagadougou (RAN) et de routes en assez bonnes conditions vers le port d'Abidjan.

Parmi les pays membres du CILSS, les contacts sont les plus développés avec le Niger, à cause de l'accès Niamey-Abidjan qui traverse la Haute-Volta.

Pendant la saison 1976, la Haute-Volta a utilisé :

- 781 440 kg de HCH 25 % poudre
- 3 000 l de dieldrine pour la lutte antiacridienne
- 550 000 l d'insecticide "mélange-coton"
 - dont : 375 l de waly
 - 100 000 l de péprothion TM
 - 57 000 l d'agrishell et
 - 18 000 l de péprothion 77 ULV

Ensuite, pour le traitement des semences :

- 44 203 kg de thioral
- 185 kg de merooran.

Puis, des produits à divers usages tels :

- 14 674 l de nexion 2 %
- 6 600 kg de gamaoraine
- 2 500 l de fénitrothion
- 20 491 kg d'esters phosphoriques

La distribution des pesticides en Haute-Volta fonctionne par l'intermédiaire des offices régionaux de développement (ORD). Les deux centrales sont à Ouagadougou et Bobo-Dioulasso, avec 11 centres de distribution dans tout le pays.

Les projets comme ceux de l'Autorité pour l'aménagement des vallées des Voltas (AVV) et de l'Union voltaïque de coopératives agricoles et maraîchères (UVOCAM) sont directement approvisionnés par la centrale de l'ORD de Ouagadougou.

Pour le coton, la Compagnie française pour le développement des fibres textiles (CFDT) rassemble les ordres et les envoie aux fournisseurs, mais l'achat et la distribution passent par les filiales de l'ORD.

En dehors du marché phytosanitaire normal, il faut encore mentionner l'importation de 150 000 l d'abate, une formulation spéciale de Procida, Marseille (France), (matière active : tétraméthylthiodiphénylène phosphorothiota, American Carbide). Ce produit est employé pour lutter contre le vecteur de l'onchocercose, la mouche noire. On prévoit l'importation de 200 000 l d'abate pour 1977.

La Haute-Volta est un des pays où la perte agricole est considérable. Les dégâts causés par les sauterelles, les oiseaux granivores et les rongeurs s'élèvent à 25 % pour la culture du sorgho, 50 % pour la culture du mil, 30 % pour la culture du maïs, 40 % pour la culture de l'arachide, 50 % pour la culture du coton et 30 % pour la culture du riz.

Les pertes causées par les chenilles foreuses et mineuses, les céridomyies et les mouches des pousses, ne sont pas constatables du fait de la faible connaissance des cultivateurs des problèmes phytosanitaires. Il peut arriver que les dégâts soient tels que les récoltes d'un champ donné sont complètement détruites.

A part les vastes surfaces consacrées à la production vivrière, il existe une importante culture du coton. Cette culture de rente représente le plus important débouché pour le marché des pesticides en Haute-Volta.

La commercialisation du coton par la CFDT a éveillé chez les cultivateurs la notion des valeurs de rendement monétaire; c'est-à-dire que ceux-ci, jusqu'ici habitués à ne satisfaire que leurs besoins alimentaires par auto-consommation des récoltes de leurs champs, ont bien vite compris qu'un bon rendement par surface cultivée (ha ou unité locale) représentait une augmentation de leur revenu monétaire. La rentabilité de la production du coton dépend

étroitement de l'emploi d'insecticides. Aussi, les cultivateurs commencent à demander eux-mêmes un traitement pour leurs cultures. Bien sûr, la totalité des cultures cotonnières n'a pas encore été traitée (sur une moyenne de 95 000 ha de culture cotonnière, seulement 24 488 ha ont été traités en 1976). On peut cependant prévoir une vulgarisation de plus en plus efficace, menée par la CFDT, car celle-ci veut accélérer la production du coton. A cette fin, on a distribué des insecticides gratuitement; la subvention pour cette action a été supportée par la différence entre le prix d'achat au niveau du cultivateur et de l'exportation du coton fibre.

Comme cette action n'est pas supportable à long terme, on commence petit à petit à faire payer les frais d'emploi des insecticides par les cultivateurs et, de ce fait, à augmenter le prix de vente du cultivateur. Les frais que les cultivateurs ont dû payer pour la première fois dans la saison 1976 s'élèvent à 3 000 F CFA/ha pour les produits chimiques (pesticides et engrais) et leur application. La différence qui subsiste sera subventionnée en totalité par la CFDT.

En Haute-Volta, la CFDT est actuellement une association entre l'Etat voltaïque et une compagnie française (participation : 50 % voltaïque, 50 % française). Une modification visant à atteindre une participation majoritaire de l'Etat voltaïque est en pourparlers. La direction espère que, lorsque l'accord sera conclu, l'influence accrue de l'Etat voltaïque entraînera une augmentation considérable de la surface de coton exploitée selon les méthodes modernes et atteindra, d'ici l'année 1980, 60 000 ha.

En même temps, on prévoit l'amélioration des méthodes d'application des insecticides. Actuellement, on applique des insecticides d'une formule huileuse, qui sont pulvérisés au moyen d'un appareil dorsal muni d'une pompe à main. Pour cette application, on a besoin d'une certaine quantité d'eau qui, dans cette région, est très précieuse. On fait déjà des essais à grande échelle avec des formulations d'insecticides d'un volume ultra-faible (ULV). Ce produit est appliqué très aisément à l'aide d'appareils spécialement conçus. Les essais montrent que cette méthode est très efficace et bien adoptée par les cultivateurs, d'une part, parce qu'on évite le transport de l'eau très précieuse sur de grandes distances et, d'autre part, parce que le travail est simplifié. Pour un hectare traité avec une pompe à main traditionnelle, on nécessite une journée de travail, tandis qu'avec l'appareil ULV, une heure seulement. Grâce à la méthode ULV,

on arrive plus facilement à convaincre les cultivateurs de l'importance de continuer l'application des pesticides jusqu'à la fin de la saison : avec l'ancienne méthode, les cultivateurs étaient tentés de lâcher les deux derniers traitements, si importants pour le rendement final.

Cet appareil de pulvérisation ULV fonctionne à l'aide de huit piles de 1,5 volts. L'emballage original des insecticides est déjà prévu de façon à être vissé sur ce pulvérisateur à main ULV. Il n'est pas nécessaire de manipuler les pesticides avant l'application. Par contre, avec l'ancienne méthode - qui réclamait une préparation par mélange d'eau - on risquait toujours une application inexacte. Le prix de vente du nouvel appareil est de 5 000 F CFA ou 8 000 F CFA, selon la marque.

Pour la saison 1980/81, la direction de la CFDT prévoit l'emploi de 1 200 000 l de péprothion ULV.

L'emploi d'insecticides-fongicides pour le traitement des semences augmentera également. On peut prévoir pour 1980, une demande de 80 000 kg d'heptachlor TMTD.

En général, on peut évaluer l'augmentation du besoin de produits phytosanitaires à environ 10 %.

Pour les produits HCH 25 % ou similaires, on peut s'attendre à un accroissement du besoin de 900 t en 1980.

Les chiffres susmentionnés justifient une étude plus approfondie pour évaluer la faisabilité d'implantation d'une usine de formulation locale en Haute-Volta.

La direction CFDT à Bobo-Dioulasso est intéressée à participer aux investissements d'une fabrique de formulation future. Le financement pourrait être réalisé grâce aux moyens financiers libérés à la suite du transfert de la participation française de la CFDT sous sa forme actuelle à l'Etat voltaïque. Ces moyens financiers disponibles pourraient être investis dans une usine de formulation de pesticides à participation française à Bobo-Dioulasso. Or, une participation étrangère dans une usine voltaïque ne peut pas dépasser 49 %. La direction de la CFDT a mentionné qu'un tel investissement ne serait réalisable que si la qualité des produits futurs reste équivalente à celle des insecticides importés et que le prix de revient peut rester concurrentiel à toute offre favorable extérieure.

Calcul de l'économie réalisable en cas d'implantation d'une usine locale de pesticides en Haute-Volta

Tableau 1. Comparaison des prix à l'importation et dans le cas d'implantation d'une usine en Haute Volta : insecticide en poudre pour poudrage

	Importation c.a.f. à Ouagadougou		Formulation à Bobo-Dioulasso a/	
	(en F CFA)			
	par kg pour 781 t		par kg pour 781 t	
Coût de HCH 25 % en poudre pour poudrage	185	144 485 000	59,92	46 797 520
Coût du transport Bobo-Dioulasso-Ouagadougou	-	-	4,63	3 616 030
	185	144 485 000	64,55	50 413 550
Epargne monétaire	-	-	120,45	94 071 450
Dépense en devises	180,37	140 868 970 ^{b/}	38,00	29 678 000
Economie en devises	-	-	142,37	111 190 970

a/ Voir chap. II, sect. B, par. 2.

b/ Déduction faite du coût de transport intérieur en Haute-Volta.

Tableau 2. Comparaison des prix à l'importation et dans le cas d'implantation d'une usine en Haute-Volta : insecticide liquide

	Importation c.a.f. à Bobo-Dioulasso		Formulation locale a/ à Bobo-Dioulasso b/	
	(en F CFA)			
	par l pour 532 000 l		par l pour 532 000 l	
Péprothion TM (100 000 l)	770	77 000 000		
Waly (375 000 l)	680	255 000 000		
Endrine DDT (57 000 l)	720	41 040 000		
Total	701,20	373 040 000	536	285 152 000
Epargne monétaire	-	-	165,20	87 888 000
Dépense en devises	701,20	377 040 000	459,90	244 668 000
Economie en devises	-	-	241,30	128 372 000

a/ Voir chap. II, sect. B, par. 2.

b/ Formulation à composants équivalents aux produits importés (mélange : endosulfan/DDT/parathion).

Les chiffres présentés dans les deux tableaux précédents montrent l'épargne monétaire et, surtout, l'épargne en devises réalisables par l'Etat de Haute-Volta grâce à l'implantation d'une usine de formulation locale d'insecticides. En outre, la fabrication à Bobo-Dioulasso offrirait aux cultivateurs l'avantage de disposer de pesticides à tout moment de la période de végétation. Actuellement, les besoins locaux en pesticides pour une campagne agricole donnée, sont fixés si tardivement que les commandes passées chez les fabricants à l'étranger n'arrivent pas à temps en Haute-Volta pour pouvoir être appliquées efficacement. Un autre avantage, au niveau de l'agriculture n'est pas à attendre à courte échéance, car une formulation de pesticides locale ne changera pas pour autant l'habitude et les méthodes de travail des cultivateurs voltaïques. Ces problèmes seront résolus seulement grâce à une campagne d'éducation agricole très poussée.

Il existe déjà à Ouagadougou un centre d'éducation technique soutenu par le Gouvernement autrichien qui donne une formation aux jeunes travailleurs voltaïques dans le domaine technique, afin de former des ouvriers qualifiés pour des entreprises locales. Une initiative analogue, financée soit par un gouvernement national, ou par une organisation des Nations Unies serait très souhaitable dans le domaine agricole. Ceci est valable pour toute la région du Sahel.

Mali

Le Mali appartient aussi aux pays enclavés à l'intérieur du continent africain et est éloigné de toutes les côtes - d'où des conditions difficiles de transport qui freinent le progrès économique.

L'agriculture, l'élevage et la pêche représentent 43 % du PIB.

Les principales richesses de l'agriculture sont le coton et l'arachide, qui sont cultivés pour l'exportation.

Des gisements de kaolin et de phosphate brut ont déjà été explorés et un gisement de diatomite est en prospection.

Deux voies donnent accès à la mer : le chemin de fer de Koulikoro-Bamako à Dakar (40 % de la fréquence) et la route par la Côte d'Ivoire à Abidjan. Cette dernière est actuellement la plus fréquentée (60 % des transports).

Les contacts économiques et commerciaux avec les voisins du Mali faisant partie du CILSS sont faibles.

Le marché des pesticides du Mali est orienté vers des cultures de rente comme le riz, l'arachide et le coton.

La CMDT (Compagnie malienne pour le développement des textiles)^{2/}, prend en charge non seulement la vulgarisation des cultures cotonnières, mais aussi la production de l'arachide dah, du riz, du maïs et même la commercialisation du sorgho et du mil.

La plus grande consommation de produits phytosanitaires au Mali est faite à l'occasion de la campagne nommée "action du coton".

Durant la saison 1975/76, le Mali a consommé :

- 347 000 l de phosalone DDT
- 20 000 l de monocrotophos-DDT
- 693 000 l d'endrine-DDT

Pour la première fois, on a essayé au Mali :

- 7 000 l de monocrotophos DDT en formulation ULV (voir p. 27)

Les fongicides-insecticides suivants ont été appliqués :

- 17 000 kg d'heptachlor TMTD, pour le traitement des semences de coton
- 6 000 kg de thioral, pour le traitement du mil et du sorgho.

Pour la lutte antiacridienne seulement

- 150 t de HCH 25 %

ont été appliquées.

	<u>En FM</u>	<u>En F CFA</u>
Endrine-DDT	1 070	535
Phosalone DDT	1 460	630

Les insecticides-fongicides de fabrication locale ont été achetés par la Société de crédit agricole et d'équipement rural (SCAER) pour : 1350 FM (675 F CFA), et le HCH 25 % pour : 224 FM (112 F CFA).

Les cultivateurs, en achetant à la SCAER, qui dépend du Ministère des finances, paient uniformément, pour tous les produits phytosanitaires, 400 FM (200 F CFA) par unité, kg ou litre.

Les produits pour la lutte antiacridienne sont gratuits pour les cultivateurs, c'est-à-dire supportés par l'Etat.

^{2/} Société d'économie mixte au capital de 200 000 millions de FM (100 000 F CFA) répartis entre la République du Mali (60 %) et la CMDT (40 %).

Les pesticides à usage agricole sont subventionnés, d'une part, par le budget régulier de l'Etat, et, d'autre part, par une taxe sur la production du coton fibre. En achetant en dehors de la subvention agricole (par exemple, pour jardins potagers, etc.), les prix des produits phytosanitaires sont les suivants :

	<u>En FM</u>	<u>En F CFA</u>
- Lindane 1 %	200/sachet de 100 g	100/kg
- Thioral	100/sachet de 25 g	50/sachet
- HCH 25 %	500/kg	250/kg

En 1974, la Direction de la protection des végétaux a commencé la formulation de pesticides en poudre, à l'aide d'une installation très simple : un broyeur à marteau (de 8 CV), un petit mélangeur et des conditionneurs pour sacs de 50 kg et sachets de 250 g, 100 g et 25 g. On est parvenu à fabriquer sur place, avec du HCH technique importé prébroyé et du kaolin local, 200 t de produit fini. L'aide financière et l'assistance technique viennent du Fonds européen de développement (FED), les matières premières chimiques pour les premières années sont une donation de la FAO.

En 1975, la même usine, presque artisanale, a déjà produit :

- 400 t de HCH 25 %
- 15 t de fongicide-insecticide, pour le traitement des semences
- 3 t de lindane 1 %

Pour 1976, on arrive à :

- 700 t de HCH poudre
- 30 t de pesticides solides

Pour la fabrication durant l'année 1975, la Direction de la protection des végétaux avait importé :

- 56 t de HCH technique 90 %
- 40 t de HCH 75 %
- 3 t d'antracine
- 3,4 t d'heptachlor 75 %
- 5 t de TMTD 80 %
- 30 kg de lindane 80 %

Pour l'année 1976, l'importation avait comporté :

- 75 t de HCH technique 90 %
- 65 t de HCH 75 %
- 3 t d'antracine
- 12,5 t d'heptachlor 56 %
- 30 kg de lindane 99 %

La Direction de la protection des végétaux prévoit, dans le proche avenir, la formulation d'un insecticide liquide. Cet insecticide sera destiné à la production du coton. La quantité prévue est de :

- 1 500 000 litres de DDT-endrine-endosulfan (proportion 225 g/200 g/100 g/l).

La CMDT, de son côté, a commandé une usine de formulation d'insecticides coton qui aurait dû être déjà mise en marche en 1976. Les bâtiments et les installations de l'usine sont déjà terminés, mais, à cause des difficultés de placement des machines, le démarrage n'a pas été possible pour 1976.

On prévoit la formulation en 1977 de :

- 1 800 000 l de monocrotophos-DDT liquide ULV

La CMDT estime que de la surface totale de production de coton de 200 000 ha en 1980, 170 000 ha devraient être traités à l'aide de pesticides. A cette fin, 2 400 000 l de pesticides seront nécessaires.

Le Gouvernement du Mali aurait bien voulu recommander la fusion des deux différentes actions prévues de formulation dans leur pays. La Direction de la CMDT ne s'oppose pas à cette fusion; à condition de pouvoir disposer des taxes SCAER pour acheter des matières premières chez les fournisseurs étrangers. (Les usines de la CMDT doivent payer à la SCAER 15 000 FM par t de fibre de coton exportée.).

La distribution des pesticides est organisée par la SCAER.

Le siège de l'Organisation inter-Etats commune pour la lutte contre les criquets migrateurs africains (OICMA) est à Bamako, capitale du Mali. Cette organisation est chargée de contrôler les criquets migrateurs dans le bassin du fleuve Niger, ainsi que dans la périphérie du lac Tchad.

Action de l'OICMA

Les criquets migrateurs sont des sauterelles qui vivent pendant la période sèche, autour des fleuves et des lacs, dans l'ombre des broussailles. Avec les inondations des bassins pendant la saison des pluies, ces sauterelles (génération P1) émigrent dans les cultures agricoles voisines et font des dégâts (génération P2) importants. Après les inondations, ces sauterelles reviennent à nouveau autour des fleuves et des lacs (générations D1 et D2). Comme les criquets migrateurs sont assez faciles à contrôler dans les zones de leur multiplication, l'OICMA n'a pas appliqué une grande quantité de pesticides à cette fin.

Pour 1976, le traitement a comporté 2 000 l de fenitrothion ULV.

Par contre, l'OICMA est obligée de maintenir un stock important de pesticides pour le cas d'une grande invasion de criquets migrants; le détail de ce stock est décrit ci-après :

Dépôt de l'OICMA

<u>Insecticides</u>	<u>En litres</u>
Dieldrine 5 %	87 900
Dieldrine 20 %	9 000
Procidacri 10 %	13 200
Procidacri 16 %	20 350
Procidacri 40 %	4 840
Lindane 20 % E.C.	8 225
Gammaline 20 % E.C.	1 800
Agrothion 20 % E.C.	1 800
Malathion 96 %	9 400
Fénitrothion 1 000 ULV	18 675
Fenthion 60 %	880
Queletox 1 000 ULV	3 025
HCH liquide 20 %	600
HCH poudre (kg) (BHC)	10 105

La Direction générale de l'OICMA a constaté que le problème des criquets migrants pourrait être résolu au Mali par la régularisation du fleuve Niger.

Mauritanie

La surface de la Mauritanie comporte 6/7 de zone désertique; cela explique pourquoi 80 % de la population vit groupée dans le sud du pays.

Les vallées du fleuve Sénégal et de ses affluents permettent la culture agricole. Malgré cela, vu les conditions climatiques du pays, la plupart de la population est nomade et vit traditionnellement de l'élevage.

La zone côtière est connue comme étant la plus poissonneuse du monde. Elle est exploitée, contre un faible dédommagement, par des flottes de pêche d'autres nations.

Les ressources naturelles sont : le fer, le cuivre, le phosphate brut et le gypse. L'exportation de ces ressources joue un rôle principal dans l'économie.

Le port de la capitale, Nouakchott, alimente la Mauritanie pour toutes les marchandises nécessaires à l'économie du pays. Un autre port, Nouadhibou, sert principalement à l'écoulement du minerai de provenance du Sahara.

La Mauritanie a de très bons contacts avec ses voisins, pays du CILSS et, plus spécialement, avec le Sénégal.

Actuellement, l'agriculture traditionnelle ne consomme pas de grandes quantités de pesticides, sauf pour la lutte antiacridienne qui prend une certaine importance.

Pour 1976, on a importé :

- 1 200 t de HCH poudre 25 %
- 27 000 l de HCH liquide 16 %

ainsi que quelques formulations applicables par avion :

- 20 000 l de malathion
- 14 000 l de fénitrothion

Ces produits ont été entièrement des donations de l'OSRO, des Communautés européennes et de l'Organisation commune de lutte antiacridienne et de lutte antiaviaire (OCLALAV). (Voir p. 41).

En Mauritanie il n'existe pas de vrai marché de pesticides car la totalité des produits phytosanitaires employés a été appliquée sans frais pour les agriculteurs. De ce fait, il n'y a pas de notations officielles des prix de produits phytosanitaires pour les cultivateurs. Pourtant, la mission a rencontré un grand intérêt pour une formulation de pesticides.

Différents groupes se sont renseignés pour savoir quelles seraient les possibilités d'une formulation de poudre à poudrage. Un de ces groupes est la compagnie CIPROCHIMIE, Savonnerie et industrie chimique réunies, à Nouakchott. Cette compagnie prévoit déjà pour la fin de l'année 1976 une formulation de HCH avec le gypse blanc. Dans un proche avenir, elle a l'intention de formuler des poudres à poudrage à base de propoxan 1 à 2 % (HIDEM). L'assistance technique et financière sera fournie par Bayer-Leverkuzen (FPB).

L'autre compagnie intéressée est la Société nationale industrielle de Mauritanie (SNIM). Elle exploite uniquement le gypse dans des dunes aux environs de Nouakchott. Le gypse est actuellement exporté vers le Sénégal pour la fabrication de ciment. Cette année, la SNIM commencera la fabrication de pièces de construction en gypse et de gypse déshydraté.

La Direction technique du Département du développement du gypse de la SNIM s'est intéressée également aux possibilités de formulation de pesticides, spécialement de poudre à poudrage. Elle dispose de matière inerte, le gypse, et de

bâtiments ainsi que de quelques installations (broyeurs à marteau, vis transporteuses, etc.). Pour une formulation de pesticides, la qualité de ce gypse conviendrait tout spécialement, car il est presque pur (4 % d'impuretés, telles que sel de mer et argile). Le prix du gypse, rendu à Nouakchott sur camion, est de 100 UM/t (506 F CFA).

Une formulation de pesticides pour la lutte antiacridienne serait à conseiller en Mauritanie, car la demande annuelle (1 200 t) est considérable. On peut prévoir que ces besoins en pesticides resteront constants jusqu'en 1980.

La Direction d'OCLA LAV soutient d'autant plus l'idée d'une formulation en Mauritanie que ce pays est fortement attaqué par les criquets pèlerins.

Pour les calculs de la rentabilité d'une formulation, la mission a obtenu des prix non officiels de pesticides. Ils sont, par unité :

	<u>En UM</u>	<u>En F CFA</u>
- HCH 25 %	28	140
- Fénitrothion	300	1 500
- Raticide-appât	60	300

Le prix du propoxur 2 % est fixé approximativement à 30 UM (152 F CFA) par unité.

Tableau 3. Comparaison des prix à l'importation et dans le cas d'implantation d'une usine en Mauritanie :
Insecticide en poudre pour poudrage

	Importation c.a.f. Nouakchott		Formulation locale Nouakchott	
	par kg	pour 1 200 t	par kg	pour 1 200 t
Coût HCH 25 % poudre pour poudrage	140	168 000 000	59,92	71 904 000
Epargne monétaire	-	-	80,08	96 096 000 (19 000 000 UM)
Dépense en devises	140	168 000 000	38,24	45 889 000
Economie en devises	-	-	101,759	122 111 000 (24 132 608 UM)

a/ Les prix indiqués ci-dessus, calculés initialement en UM ont été convertis en F CFA au taux de 5,06 F CFA = 1 ouguiya (UM).

Une formulation en Mauritanie, basée sur les calculs qui précèdent, semble très rentable. Il en résulterait, pour le pays, une épargne en ressources financières et, surtout, en devises. Pour les cultivateurs, par contre, l'avantage ne serait pas apparent car les produits employés actuellement sont subventionnés en totalité par l'Etat. La distribution des produits finis devrait rester encore pendant un certain temps à la charge de la Direction de la protection des végétaux, comme c'est le cas jusqu'à présent.

Niger

Le Niger est situé à l'intérieur du continent africain, enclavé et éloigné de l'océan. Cette situation pèse lourdement sur les frais de transport des marchandises importées, ainsi que sur toute l'économie du pays.

Le secteur primaire représente 53,5 % du PIB.

Les principales richesses agricoles sont l'arachide, le coton et l'élevage.

Il existe un très fort déséquilibre dans la répartition de la population, car la plupart (67 %) vit dans les régions agricoles concentrées autour de l'axe ouest-est, Tillabéry-Zinder-Nguigni. Cette région, située au sud, ne représente qu'un quart de la surface totale du Niger. La densité de cette zone peut dépasser 100 habitants par km².

L'exportation du Niger en produits agricoles (de 1975 à 1976) est la plus élevée des pays du CILSS. L'arachide vient en premier lieu, suivie par le coton et depuis peu, par le niébé.

Les richesses minières du pays sont : l'uranium, le zinc, le soufre, le phosphate brut, le kaolin, la diatomite, la dolomite.

Le Niger dispose des accès suivants vers la mer : pour Niamey, la route/chemin de fer, par Paracou/Cotonou, ou bien, une autre voie, moins fréquentée, celle d'Ouagadougou/Abidjan, par route ou chemin de fer. L'accès pour la production agricole de la région de Zinder, Maradi, est la route jusqu'à Kano et ensuite le chemin de fer du Nigéria, par Lagos, jusqu'à Port Harcourt.

Le Niger entretient des relations très étroites avec un des pays du CILSS, la Haute-Volta, et des relations moins fréquentes avec son voisin, le Tchad.

Le Gouvernement du Niger est bien conscient des problèmes des pertes causées par les parasites dans la production agricole. Les plus grands problèmes concernent les dégâts occasionnés dans les dépôts des produits des cultures

vivrières, au niveau des cultivateurs. Les insectes dans les greniers détruisent plus de la moitié (60 %) des récoltes, qui sont déjà fortement endommagées dans les champs.

Actuellement, un groupe financé par la République fédérale d'Allemagne et la FAO étudie la possibilité d'établir des dépôts de produits des cultures vivrières, de mil et de sorgho, centralisés par district. Ces dépôts seraient alimentés par des achats du Gouvernement nigérien. Pour compléter la politique vivrière, le groupe espère que le fait de commercialiser les céréales aura pour conséquence l'augmentation de la production du mil et du sorgho, car il y aura un nouvel aspect en jeu, celui du rendement. La protection contre les insectes de ces dépôts tomberait également sous la responsabilité du Gouvernement nigérien.

Les cultures de rente du Niger sont : le coton, l'arachide et, depuis plus récemment, le niébé (Vigna unguiculata). Ces trois produits sont commercialisés et exportés.

L'importation de produits phytosanitaires au Niger en 1976 était répartie comme suit : en premier lieu, des antiacridiens, c'est-à-dire :

- 1 210 t de HCH 25 %
- 60 000 l de fénitrothion
- 15 000 l de HCH liquide

et, comme produit pour les cultures de céréales :

- 19 000 l de diazinon
- 4 016 l de malathion
- 1 500 l de gamma 70

Pour la production des arachides et pour les cultures maraîchères, le Niger a consommé la même année :

- 30 000 l de diméthoate
- 5 000 l de systhoate 40
- 89 300 kg de thimet 5-G
- 5 130 l de métasystox R-5, pour la production du coton
- 18 240 l d'endrine-DDT
- 35 000 l de péprothion TM
- 12 000 l de péprothion ULV
- 45 t de thioral (sachets de 25 g)
- 900 kg de phostoxin
- 1 557 t de raticide-appât

L'emploi de l'ULV est déjà expliqué dans la partie consacrée à la Haute-Volta.

Au Niger, les prix des pesticides sont les suivants :

Exceptionnellement, pour l'année 1976, du fait d'une commande favorable grâce à l'ACDI,

- HCH 25 % : 150 F CFA

En général, il faut compter sur :

	<u>En F CFA/kg</u>	<u>En F CFA/l</u>	<u>En F CFA/unité</u>
- HCH 25 %	250		
- HCH liquide 16 % huileuse		900	
- Endrine-DDT			918
- Diazinon			260
- Péprothion TM			715
- Péprothion ULV			770
- Raticide-appât			300

Tous ces prix s'entendent rendu par camion à Niamey.

Jusqu'en 1980, les besoins vont se normaliser pour ce qui est du produit HCH 25 %. L'année 1976, ayant été une année exceptionnelle où les sauterelles ont particulièrement sévi, le Gouvernement, avec l'aide de l'ACDI, a résolu les problèmes imminents.

Les experts de la protection des végétaux prévoient pour les années futures, une consommation de :

- 300 t de HCH poudre
- 50 t de raticide appât
- 180 000 l de produits organophosphorés et organochlorés

Dans ces chiffres sont déjà inclus les besoins pour le traitement de la production cotonnière.

Les besoins actuels et ceux à court terme ne justifient pas une formulation sur place. Il restera à évaluer l'opportunité d'une formulation de pesticides pour le Niger chez son voisin, la Haute-Volta. Il y aurait aussi lieu d'étudier la situation des pesticides encore de plus près, notamment des poudres anti-acridiennes, car le besoin de ces produits fluctue énormément d'année en année. Une telle étude serait d'autant plus justifiable que le pays dispose de produits naturels - le kaolin, entre autre - de très bonne qualité et que ceux-ci se sont avérés être très adéquats comme matière inerte pour une formulation locale de pesticides.

La présente mission n'a pas pu approfondir cet aspect de la question à cause du temps trop limité (six jours) pour réunir toutes les données nécessaires.

L'Union nigérienne de crédit et de coopération (UNCC) se charge de la fourniture et de l'achat de tous les produits agricoles et 35 % de tous les cultivateurs du Niger en sont déjà membres. Les activités, pour ce qui est des achats, couvrent la culture du coton (100 %), du riz et du niébé, ainsi que 50 % de la production de l'arachide. Tous les pesticides et les engrais sont uniquement vendus par l'UNCC. L'UNCC a son siège à Niamey et se compose de sept centres de vente au niveau provincial, de 20 centres de commercialisation et de 237 lieux de distribution, où les 2 590 chefs de village viennent, d'une part, chercher des engrais et des pesticides afin de les distribuer aux membres de leur village et, d'autre part, vendre leurs produits agricoles.

Sénégal

Le Sénégal occupe une position spéciale parmi les pays du CILSS, à cause de sa situation sur la côte atlantique et du fait qu'il dispose d'une riche tradition industrielle et commerciale.

L'existence de ressources minérales comme le phosphate et l'attapulгите permet de développer les revenus économiques en même temps que d'améliorer la production agricole.

Pour l'économie sénégalaise, la production agricole la plus importante est celle de l'arachide. Les variations du PIB dépendront encore longtemps des récoltes d'arachides.

Les autres cultures agricoles qui gagnent en importance sont celles du coton, de la canne à sucre et du riz.

La pêche occupe aussi une place importante dans l'économie du pays.

Depuis quelques années, le tourisme a pris de l'essor et joue déjà un certain rôle dans l'économie sénégalaise. L'aéroport Yoff est un carrefour de lignes aériennes.

Les produits agricoles exportés sont l'arachide, le coton et des produits maraîchers.

Le transport des marchandises provenant de l'intérieur du pays est bien assuré par la régie des chemins de fer sénégalais et l'infrastructure routière est en bonne condition (environ 3 000 km de routes bitumées).

Les relations du Sénégal avec ses voisins, pays du CILSS, sont bonnes, spécialement avec la Mauritanie, la Gambie et le Cap-Vert, mais moins fréquentes avec le Mali.

Le Sénégal dispose déjà de trois usines de formulation, notamment :

- a) Les Sociétés sénégalaises des engrais et des produits chimiques (SSEPC) participant à 70 % du marché des pesticides du Sénégal;
- b) Les deux usines de formulation locale de Procida et Agrishell ayant chacune 15 % de participation du marché phytosanitaire intérieur.

Les trois usines formulent également des pesticides pour le marché des pays avoisinants et des pays membres du CILSS.

Seulement 25 % de leur capacité est exploitée pour la formulation de pesticides en poudre et 35 % pour les pesticides liquides.

Pour la formulation de pesticides en poudre, l'attapulgite et aussi le phosphate brut finement moulu sont employés. L'attapulgite, en tant que matière inerte, est extraite au Sénégal par la Société PROCHIMAT et exportée dans plusieurs pays industrialisés. Le prix de l'attapulgite moulue, f.o.b. Dakar, est de 2 500 F CFA/t. La Société PROCHIMAT étudie la possibilité de fabriquer des granulés d'attapulgite. Elle n'attend que l'avis des experts concernant la taille du granulé le plus efficace pour pouvoir démarrer la production. Une autre matière inerte pour formulation, le phosphate brut, provient du broyage du phosphate servant à la fabrication des engrais par la Société industrielle d'engrais du Sénégal (SIES). Le prix du phosphate brut, rendu Dakar, est de 1 800 F CFA/t.

Au Sénégal, la vente des pesticides est réglée par l'arrêté interministériel No. 8322 du 7 septembre 1973, selon lequel tous les pesticides sur le marché sénégalais doivent être enregistrés et autorisés. La plupart des pesticides vendus sur le marché mondial sont déjà enregistrés au Sénégal, mais il n'y a qu'un choix limité offert sur le marché phytosanitaire du pays. (Liste détaillée à l'annexe I).

Au Sénégal, les prix des pesticides par unité (kg ou litre) sont :

	<u>En F CFA</u>
- Nunvacron	810
- Péprothion	816
- Péprothion ULV	788
- HCH 25 %	240

En F CFA

- HCH 25 %	240
- Broprophos	460
- Lindane	385
- Difulhatan	1 890
- Thimul	1 000

La distribution des produits pour l'agriculture est effectuée exclusivement par l'Organisation nationale de coopération et d'assistance pour le développement (ONCAD), un monopole d'Etat.

Au Sénégal, l'agriculture est fortement en évolution. On s'attend à ce que la consommation de pesticides augmente dans un proche avenir.

La promotion des cultures dépend étroitement des prix obtenus sur le marché de produits agricoles. Au Sénégal, le cultivateur peut escompter des prix honnêtes pour sa production; cela lui donne la possibilité de risquer des investissements d'engrais et de pesticides pour la récolte future, sans crainte de ne pas pouvoir couvrir ses frais.

Les besoins à court terme de pesticides pour la lutte antiacriidienne resteront probablement au niveau actuel, c'est-à-dire :

- 2 500 t de HCH 25 % poudre
- 20 000 l de fénitrothion

par an.

En ce qui concerne le marché des insecticides et fongicides, on prévoit une augmentation de 16 % par an jusqu'à 1980. Une augmentation plus forte est prévisible lorsque les barrages seront construits sur le fleuve Sénégal. Cet accroissement de la demande atteindra alors approximativement 28 %.

Le marché des herbicides n'est pas encore développé au Sénégal car la main-d'oeuvre est toujours bon marché.

L'agriculture du Sénégal, comme c'est le cas de nombreux pays tropicaux et plus particulièrement des pays du CISS, est soumise aux attaques périodiques ou même, dans certains cas, permanentes des acridiens et des oiseaux granivores. Ces dégâts se chiffrent chaque année en milliards de F CFA. Afin de mieux combattre ces fléaux dans les pays africains de l'ouest, 10 pays se sont réunis pour constituer l'Organisation commune de lutte antiacriidienne et de lutte

antiaviaire (OCLALAV). Cette organisation interétatique a son siège social à Dakar et est autonome du point de vue financier. Les pays qui font partie de l'OCLALAV sont : le Bénin, le Cameroun, la Côte d'Ivoire, la Gambie, la Haute-Volta, le Mali, La Mauritanie, le Niger, le Sénégal et le Tchad.

L'action de cette organisation est concentrée sur la lutte contre les criquets pèlerins et les oiseaux granivores.

L'OCLALAV s'approvisionne en pesticides dans les pays mêmes où le traitement sera effectué; ainsi, les quantités appliquées par cette organisation ne figurent pas séparément dans le présent rapport, mais sont incluses dans les chiffres de consommation par pays.

Tchad

Le plus vaste pays visité par la mission est le Tchad dont la plus grande partie est, soit désertique, soit inondée comme le sont les polders salins.

La situation du Tchad en plein centre du continent africain pose de lourds problèmes de transport, surtout pour les marchandises importées. On peut estimer que les frais de transport augmentent les prix de celles-ci d'environ 30 % de leur valeur initiale.

Les revenus principaux du secteur primaire sont l'élevage et la production du coton qui représente la base de l'économie tchadienne.

Ces derniers temps, on a procédé à la détermination des ressources minérales. En plus de gisements de kaolin diatomite, le pétrole a été mis, depuis peu, en exploitation.

Le Tchad est le pays le plus isolé et n'a pratiquement aucune communication avec les autres pays du CILSS à cause de son réseau de transport peu dense et du manque d'intercommunications. Toutes les activités commerciales et économiques sont concentrées le long des lignes de transport routier, à savoir vers le Cameroun, le Nigéria et la République centrafricaine.

Le Tchad possède trois voies d'accès pour importer les marchandises :

- a) La voie du Congo : du port de Pointe Noire, par le chemin de fer jusqu'à Brazzaville, par le fleuve jusqu'à Bangui et par la route jusqu'au Tchad; parcours total : approximativement 3 500 km.
- b) La voie du Cameroun : de Douala, par chemin de fer/route ou route seulement; parcours total : approximativement 2 000 km.

- c) La voie du Nigéria : le trajet le plus court, soit par chemin de fer et/ou route, ou par fleuve et/ou route; parcours total : approximativement 1 700 km.

A part la lutte antiacridienne, le Tchad n'applique des produits phytosanitaires qu'à une seule culture : le coton. De la surface totale de culture du coton (290 000 ha), 130 000 ha sont actuellement traités régulièrement au moyen de pesticides.

En 1976, 665 000 l d'une émulsion concentrée et 80 000 l d'ULV ont été appliqués aux cultures. Les composants des insecticides étaient les suivants :

- 300 g de DDT
- 300 g d'endosulfan
- 150 g de parathion méthyl

par litre, pour la formule huileuse, et

- 250 g de DDT
- 250 g d'endosulfan
- 100 g de parathion méthyl

pour la formule du produit ULV.

Le prix par litre d'émulsifiant concentré, c.a.f. N'Djamena, était de 1086,5 F CFA. Voir page 62.

La Direction du Coton-Tchad travaille en étroite collaboration avec l'Institut de recherches pour le coton au Tchad (IRCT) et l'organisation d'achat et de distribution pour l'agriculture, l'ONDR (Organisation nationale de développement rural). Toutes les commandes de pesticides, ainsi que leur importation et leur distribution aux cultivateurs sont coordonnées entre les trois organisations susmentionnées.

Pour la saison 1977/78, le Coton-Tchad, qui est l'organisation tchadienne pour l'égrenage du coton grain, à commandé :

- 850 000 l de péprothion 73, et
- 350 000 l de péprothion ULV

La commande actuelle pour les livraisons de fin 1976 est basée sur un appel d'offres (No 1159/76 - Fourniture pour les productivités cotonnières, campagne 1977/78) et comporte :

En F CFA/1

- | | |
|----------------------|-----------|
| - Péprothion 73 e.c. | 605 à 650 |
| - Péprothion ULV | 625 à 630 |

(voir annexe III). A ce prix, il faut ajouter 56 F CFA/l pour la distribution à l'intérieur du pays.

Jusqu'à la saison 1975/76, les insecticides étaient distribués gratuitement aux producteurs. Pour la saison 1977/78, le cultivateur devra payer les engrais et pesticides, de même que le coût de leur application, à raison de 500 F CFA/ha. Pour la saison en cours, les semences de coton déjà traitées et prêtes à être semées sont encore distribuées gratuitement (75 % de cette action sont financés par la République fédérale d'Allemagne).

Au cours de la saison 1975/76, 48 000 kg de thioral, et 7 100 kg de thimul 35 ont été employés pour le traitement des semences, au prix d'achat de 88 F CFA/kg.

Les 300 t de HCH 25 % poudre pour la lutte antiacridienne ont été achetés par l'Etat tchadien au prix de 250 F CFA/kg. Les actions à grande échelle de traitement par HCH 25 % poudre sont gratuites pour les cultivateurs. Les petites quantités supplémentaires sont vendues par l'ONDR aux cultivateurs au prix de 150 F CFA/kg.

Pour 1980, l'URCT ainsi que Coton Tchad prévoient une surface de production cotonnière traitée régulièrement de 240 000 ha. Ce chiffre permet d'évaluer un besoin d'insecticides pour la production du coton d'environ 3 300 000 l en grande partie une formulation ULV.

Ces prévisions de consommation à court terme justifient une étude de rentabilité pour une formulation locale d'un insecticide pour l'application à la culture cotonnière au Tchad.

L'étude de rentabilité recommandée pour une formulation locale d'un insecticide au Tchad devrait refléter également les facteurs socio-économiques propres au territoire tchadien qui se répercutent très défavorablement sur tout calcul de prix de revient dans ce pays. Il s'agit en premier lieu de la situation très éloignée de n'importe quel port. Le transport représente donc un facteur très important dans tous les calculs relatifs aux marchandises importées. L'ONDR craint qu'en cas de fabrication locale d'un insecticide pour la culture du coton avec le transport des composants (trois insecticides, la matière active, une à trois matières de support et les emballages en pièces détachées), celui-ci coûtera plus cher que le produit fini importé actuellement. Reste encore à savoir si les importations séparées des composants destinés à une fabrication locale du pesticide tomberont sous une rubrique douanière avantageuse comme c'est le cas

du produit fini. Le prix du pesticide importé pour la culture du coton au Tchad est seulement majoré des frais de dédouanement et de statistiques; le produit est donc exempté de taxation douanière. La Direction de l'IRCT émet également des doutes quant à la qualité d'un insecticide fabriqué au Tchad, en comparaison avec le produit fini importé jusqu'à présent. Pour surveiller la production, l'efficacité et l'application sur les champs d'un produit de fabrication locale, le technicien en charge devrait être secondé par un team supplémentaire. La surveillance phytosanitaire et l'aide technique sont actuellement supportées sans frais par les usines qui livrent l'insecticide importé. Les commandes sont passées deux ans à l'avance, de façon à ce que l'insecticide prévu pour les saisons suivantes puisse déjà être livré lorsque la fibre de coton de la saison même est écoulée dans le port à l'étranger. Les camions venant d'effectuer le transport de la fibre de coton provenant du Tchad ramènent l'insecticide et les engrais importés par ce dernier pays. La Direction de la compagnie Coton-Tchad, connaissant les situations délicates de transport du Tchad, ne conçoit pas comment on pourrait organiser le transport des composants d'un pesticide pour la culture du coton qui ne pourraient arriver que séparément, à des temps différents, dépendant du retour des camions chargés de la livraison du coton fibre à l'étranger.

Le Tchad ayant axé son agriculture uniquement sur la production du coton, celle-ci représente donc le pivot de l'économie du pays, ce qui veut dire que si la distribution du pesticide vient à être bouleversée, les récoltes de coton et, par conséquent, toute l'économie du Tchad seraient en grand danger. Aussi, les trois importantes autorités tchadiennes responsables de la production cotonnière craignent qu'une formulation locale ne soit encore prématurée.

Le Tchad est alimenté en pesticide par les usines africaines d'Abidjan qui effectuent plusieurs formulations. Ces usines sont : la Société tropicale d'énergie et produits chimiques (STEP), la Société africaine de formulation et de conditionnement (SOFAC) et l'Agrishell. Ces trois usines de formulation ne produisent pas à leur pleine capacité.

Pour faire baisser les prix des pesticides au Tchad, il y aurait encore à envisager une autre possibilité, avant de démarrer une formulation locale, qui serait de promouvoir l'amélioration de l'infrastructure du transport. La réduction des frais de transport permettrait aux fabricants de pesticides

du marché mondial de faire des offres au Tchad et, du fait de la compétition, le prix des produits phytosanitaires livrés au Tchad serait susceptible d'une diminution bénéfique à l'économie de ce pays désavantagé par sa situation géographique.

D. Considérations générales

1. Prospection de l'usage de pesticides dans les pays membres du CILSS pour les années 1980 et 1985-1990

Dans les pays visités, l'agriculture donne l'impression d'être en évolution vers des méthodes modernes. Tous les responsables cherchent à assister les cultivateurs dans leur tâche, afin de surmonter les difficultés inhérentes à toute évolution. Cette dernière changera fortement le besoin des cultivateurs en produits phytosanitaires. Par conséquent, il s'est avéré très difficile pour la mission d'évaluer l'ampleur que ces activités promotionnelles prendront. De 1970 à 1990, on estime que la production agricole atteindra un taux de croissance de 3,8 % par an. Si l'on tient compte du retard dû à la grande sécheresse, ce taux devrait même atteindre 6,5 % par an pendant les prochaines années, du fait de l'effort accompli pour satisfaire les besoins nouveaux qui ont surgi par suite de l'accroissement de la population durant les années maigres écoulées.

Selon les observations obtenues pendant la mission, la demande en produits phytosanitaires estimée pour 1980 évoluerait d'après les données comprises dans le tableau ci-après :

Tableau 4. Estimations relatives à la consommation de pesticides pour 1980
(en millier de kg ou de l)

	Cap-Vert	Gambie	Haute-Volta	Mali	Mauritanie	Niger	Sénégal	Tchad
Conservation des stocks	1	100	8	-	1	15	47	1
Traitement des semences	1	25	80	25	1	50	195	90
Acricides	86	100	900	700	1 200	300	3 000	300
Traitement des cultures industrielles	1	125	1 200	2 400	1	180	1 000	2 400
Raticides	1	2	(?)	150	7	50	700	(?)

Au début de 1976, la FAO a terminé une étude, demandée par le CILSS, des perspectives du développement agricole dans ses pays membres. L'objectif était de faire comprendre le gigantesque effort de développement rural à fournir afin de pouvoir assurer l'alimentation suffisante de la population et d'améliorer les conditions de vie précaires de la société rurale en question. L'étude prévoit, pour 1990, une production de plantes industrielles d'après les données ci-après :

Tableau 5. Estimations relatives à la production
de plantes industrielles vers 1990
(en milliers de t)

	Gambie	Haute-Volta	Mali	Mauritanie	Niger	Sénégal	Tchad	Total pour tous les pays membres du CILSS
Coton	29	114	242	5	22	165	245	822
Arachide	183	155	400	12	254	1 278	196	2 478
Canne à sucre	50	278	600	479	251	1 425	400	3 483

Pour la production de céréales, on s'est basé sur l'importation actuelle et les prévisions semblent indiquer qu'il est peu probable que le manque de céréales dans les pays membres du CILSS descendra en dessous de 200 000 t/an. L'importation actuelle se chiffre à plus de 900 000 t/an.

2. Mesures à prendre pour assurer le développement agricole

A cette fin, l'objectif principal est la mise en oeuvre d'un ensemble coordonné de mesures aptes à engager un processus de progrès économique. La taille des actions doit être de nature à modifier assez profondément les structures technico-économiques de la production agricole.

Les frais des facteurs de production (fonctionnement) comprennent : 350 millions de dollars de charges pour le programme "semences", 1 300 millions de dollars pour le programme "engrais" et 190 millions de dollars pour le programme "pesticides".

La production de semences, envisagée pour 1990, est de l'ordre 132 000 t (49 250 t de mil, sorgho et maïs; 44 450 t d'arachides; 12 250 t de riz; 9 480 t de légumine; 3 525 t de coton; 5 800 t de blé). Les principaux pays

utilisateurs sont : le Sénégal (40 % de semences améliorées ou certifiées d'arachides, 20 % de celles de riz et de coton, 10 % de celles de céréales), le Mali (40 % des semences améliorées de blé et de riz) et la Haute-Volta (30 % des semences améliorées et certifiées de mil, sorgho et maïs).

Le financement du programme indicatif pourrait provenir des pays intéressés (à raison de 2 à 2,5 milliards de dollars) et de l'aide extérieure (environ 5 milliards). L'aide publique internationale devrait couvrir la plus grande partie des investissements et dépenses de fonctionnement de ce programme, ce qui permettrait aux pays de disposer de capitaux locaux et d'autres ressources nationales pour développer les secteurs secondaire et tertiaire de leur patrimoine agricole - ce qui n'a presque pas encore été possible d'accomplir jusqu'à présent.

3. Effets escomptés d'entraînement sur l'économie générale

Ils concernent, en particulier, les industries agricoles et alimentaires. On prévoit que, d'ici 1990, environ 490 millions de dollars supplémentaires devront être investis dans le sous-secteur.

Les agro-industries envisagées dans le secteur des cultures de rente représenteraient près de 440 millions de dollars d'investissements, sans compter les frais de fonctionnement.

Les investissements envisagés représentent, de 1970 à 1990 : 24,7 milliards de F CFA pour les huileries d'arachides (606 000 t de capacité supplémentaire de trituration d'arachides coques); 5,2 milliards de F CFA pour les usines d'égrenage du coton (155 000 t de capacité supplémentaire de coton fibre); 8,4 milliards de F CFA pour les huileries de graines de coton (447 000 t de capacité supplémentaire de graines de coton); 53,1 milliards de F CFA pour les sucreries (340 000 t de sucre); soit un total de 91,4 milliards de F CFA pour ces quatre catégories d'agro-industries. Des installations de triage et de conditionnement des arachides de bouche, ainsi qu'une unité industrielle par pays (grillage et salage) devraient être réalisées au Niger et au Sénégal (production escomptée des deux pays : 30 000 t en 1980; 70 000 t en 1990).

Dans le secteur des cultures vivrières, les agro-industries représentaient environ 50 millions de dollars d'investissements, notamment pour le décortiquage et la mouture industrielle du mil et du sorgho (135 000 t, soit le cinquième d'une commercialisation évaluée à 670 000 t; 1,2 milliard de F CFA d'investissements), le décortiquage du riz (667 000 t de capacité additionnelle pour

une production disponible de 1 148 000 t; 6,8 milliards de F CFA d'investissements), l'écrasement du blé (142 000 t pour un approvisionnement disponible de 376 000 t; 2,7 milliards d'investissements), ainsi que pour les entrepôts frigorifiques pour fruits et légumes et les fabriques de jus de fruits et concentrés de tomates projetées.

4. Valeur de la production agricole : accroissement et mesures phytosanitaires consécutives

La valeur de la production agricole devrait croître de 3,8 % par an de 1970 à 1990 et celle de la production animale de 3,2 % par an et, parallèlement, la valeur ajoutée agricole de 3 % (plus de 4 % de 1975 à 1990). Comme indiqué déjà plus haut, si l'on tient compte du retard accumulé pendant la sécheresse dans le secteur agricole, le taux de croissance de l'économie, sous l'impact du programme de développement allant de 1975 à 1990, pourrait dépasser 6,5 % par an.

En se basant sur les données de la FAO, il semble que le besoin d'insecticides pour les cultures de céréales (mil, sorgho, maïs) présentera l'augmentation la plus forte. La demande d'insecticides pour combattre les chenilles mineuses et foreuses - c'est-à-dire les produits organophosphorés liquides - sera multipliée d'un facteur de 8 à 10, par rapport à la consommation actuelle. Les produits destinés à protéger les cultures de rente, en particulier les insecticides pour la culture du coton, présenteront une augmentation de besoin de 12 à 15 % par an, ce qui veut dire que, pour 1990, il faudra employer un multiplicateur de 4 à 5 pour calculer les quantités requises. La plus forte augmentation est à prévoir au Sénégal, et, en suivant, le Mali, la Gambie et le Tchad. En Haute-Volta et au Niger, l'évolution de la production du coton sera la plus lente. Les produits pour le traitement des semences du coton, de l'arachide et des produits vivriers (sorgho, mil et maïs) devraient être multipliés, quant au besoin, par un facteur de 6 à 8, selon les prévisions en question. Les insecticides pour la lutte antiacridienne ne présenteront une augmentation de la demande que pendant les 2 à 5 années à venir. On espère que, d'ici les années 1980 à 1990, le besoin de ces produits diminuera rapidement, grâce aux résultats de la lutte antiacridienne menée dans ces pays.

L'emploi d'herbicides à grande échelle n'est pas à prévoir car la main-d'oeuvre reste relativement bon marché. Ces prévisions restent valables encore pour une période de 10 à 15 ans.

II. ETUDE DE FAISABILITE CONCERNANT DES USINES DE FORMULATION DE PESTICIDES AGRICOLES DANS LES PAYS DU SAHEL

Le coût des pesticides agricoles importés joue un rôle de plus en plus important dans le budget de l'agriculture et justifie toute recherche visant à diminuer ce poids économique. Pourtant, il est nécessaire que l'agriculture puisse développer ses structures de productivité afin d'éliminer graduellement sa dépendance des subventions extérieures.

Cette étude se borne à présenter un résumé de tous les éléments indispensables pour justifier l'utilité des usines de formulation de pesticides agricoles avec le choix de leur emplacement par rapport aux coûts de transport, la possibilité d'exploiter les éventuelles ressources naturelles et la meilleure distribution de la production.

Dans les pays du Sahel, les cultures de subsistance (mil, sorgho, maïs, arachide), occupent la plus grande partie des surfaces cultivées; il s'agit de cultures traditionnelles sans engrais ni pesticides, exposées aux irrégularités de la distribution pluviométrique et aux dangers cycliques de la sécheresse et des invasions des acridiens, des rats et des oiseaux. Parmi les produits commercialisés, l'arachide est rarement protégée contre les parasites mais les semences et les stocks des denrées en magasins sont traités avec des insecticides en poudre. Le coton, une des principales sources de richesse, est, en grande partie, régulièrement traité avec engrais et pesticides.

Partant, l'objet principal de cette étude sera l'analyse technico-économique concernant le plan de réalisation d'usines de formulation de pesticides liquides en général et en particulier pour la désinfection du coton et d'usines pour la formulation des pesticides en poudre utilisés surtout pour la lutte antiacridienne.

A. Analyse technico-économique, par pays, relative à l'implantation d'usines de formulation de pesticides

Cap-Vert

Etude de marché

Il s'agit de terrains volcaniques montagneux où la culture principale est le maïs, souvent associée à celle du haricot. Les cultures, sur une surface, de 58 000 ha, couvrent surtout des pentes rapides exposées au délavage des

des pluies et aux dangers de la sécheresse. Le régime pluviométrique est caractérisé par une grande irrégularité : on a enregistré 57 mm de pluie pendant une année et 1 309 mm pendant une autre, mais, parfois en un seul jour, on a enregistré une précipitation de plus de 500 mm.

Selon un programme à long terme, on veut gagner 10 000 ha dans les vallées où, avec les barrages, on peut déjà exploiter 1 800 ha dont 800 ha de canne à sucre et 200 ha de bananiers. Dans les vallées, on cultive la pomme de terre, des produits maraîchers, du café (sur terrasses).

La consommation d'engrais a été de 100 t (urée et sulfate d'ammonium) pour les bananiers et la canne à sucre. Pour la lutte antiacridienne on a utilisé 90 t de HCH 25 % poudre en 1975 et 50 t en 1976 ainsi que 1 257 l d'insecticides (esters phosphoriques et organochlorés).

Gambie

Etude de marché

La surface cultivée est ainsi répartie :

	<u>En hectares</u>
Arachide	114 000
Mil et sorgho	68 000
Riz	25 000
Maïs	8 000
Coton	2 000

Les importations de pesticides pour la campagne 1975/76 ont été :
Cultures vivrières

	<u>En tonnes</u>	<u>En litres</u>
HCH 25 % poudre	65	
Diazinon	65	
Sevin 85 % WP	11	
Diméthoate		1 200
Didigam		1 800
Coton		
Didigam		26 325
DDT 75 % WP	5	
Sevin 85 % WP	5	

	<u>En tonnes</u>	<u>En litres</u>
Traitements des semences		
Insecticides-fongicides pour semences	2,5	
Traitements des stocks d'arachide		
Malathion 2 % poudre	67,5	
Méthylbromide (pour fumigation de produits à l'exportation)	2,5	

Cultures vivrières traditionnelles et traitements antiparasitaires réguliers du coton, des semences et des denrées stockées en magasin.

Commercialisation d'arachide et d'huile de production locale, par The Gambia Produce Marketing Board (GPMB) - exportation d'arachide, d'huile et de riz.

Les pesticides, en provenance du Sénégal et de l'Europe ont été donnés par la FAO et le Bureau des opérations de secours dans la région du Sahel (OSRO).

Haute-Volta

1. Ressources naturelles

De nombreux puits d'essai ont été creusés en divers endroits du pays. Dans la région de Titao - Tikare - Kongussi, il y a du kaolin de médiocre qualité, avec des impuretés (quartz et éléments schisteux). On n'a trouvé de kaolin blanc de bonne qualité que dans un seul puits, à Titao.

Dans la région de Bobo-Dioulasso, dans un ensemble schisto-argileux, on a localisé des veines lenticulaires de kaolin blanc sans sable.

La société COMTEC, en 1973, a fait une étude technique et économique complète sur la carrière de dolomite près de la route vers le Mali, à 32 km de Bobo-Dioulasso. Selon cette étude, l'installation complète pour une production de 5 000 t/an coûterait 7 200 000 F CFA. La dolomite (un des meilleurs supports pour pesticides) est de bonne qualité et pourra être préparée sous forme, soit de granulé pour les routes (possibilité d'exportation au Niger et en Côte d'Ivoire), soit de poudre pour l'amendement chimique du sol (la Côte d'Ivoire importe 12 000 t/an pour l'amendement du sol des bananiers,

en Haute-Volta la poudre sera utilisée sur les terres destinées aux cultures maraîchères), soit de poudre ventilée (additif pour pesticides et vernis), à raison de 1 673 F CFA/t rendue usine à Bobo-Dioulasso.

2. Etude de marché

Les cultures vivrières s'étendent sur plus de deux millions d'ha. Le rendement par hectare est bas et il ne convient pas d'augmenter la productivité à l'aide d'engrais et de pesticides s'il n'est pas possible de trouver des voies de commercialisation. La répartition est la suivante :

	<u>En hectares</u>
- Mil et sorgho	1 761 000
- Arachide	140 000
- Canne à sucre	1 700
- Riz	45

Les cultures maraîchères que l'Union voltaïque des coopératives agricoles et maraîchères (UVOCAM) a organisées s'étendent sur 300 ha. Le haut rendement est dû à l'emploi régulier d'engrais et de pesticides. En 1976, l'UVOCAM a exporté, en boîtes, 400 000 kg de haricots, poivrons, fruits, etc. En 1978, on prévoit de tripler le chiffre des exportations.

L'importation de pesticides, en 1975, était de :

	<u>En kg</u>	<u>En F CFA</u>
- HCH 25 % poudre	781 280	144 536 000
- Insecticides pour semences	46 803	46 803 000
- Insecticides chlorés et esthers phosphoriques	19 923	7 800 000
- Fongicides et divers	2 272	2 347 000
Total		<u>201 486 000</u>

En 1976, la quantité de pesticides importés a été de 883,8 % (statistiques pas encore calculées). Depuis 1972, la quantité importée a augmenté de 3,3 % par an.

Quant au coton, la CFDT est responsable de cette culture. Son siège social est à Bobo-Dioulasso, les usines sont à Bobo-Dioulasso et à Ouagadougou. Cette société pourvoit aux achats et à la distribution des engrais et des pesticides;

elle commercialise l'ensemble de la production. Les cultures couvrent 96 000 ha. La production est de 60 000 t sur 28 848 ha traités régulièrement à l'aide d'engrais et de pesticides. On prévoit d'accroître cette surface et d'augmenter la production à raison de 15 % chaque année.

Les pesticides importés viennent en majorité de France et de Côte d'Ivoire.

Pour la campagne 1975/76, la consommation de pesticides pour le coton sera de 600 000 l dont on a déjà utilisé (août 1976) :

	<u>En litres</u>	<u>En F CFA/l</u>	<u>En millions de F CFA</u>
Waly	375 000	680	255
Péprothion	100 000	170	77
Produit 10-40-10	57 000	720	41
Waly ULV essais			
	<u>532 000</u>		<u>373</u>

Ils sont emballés dans des boîtes de fer blanc de 250 cm³.

Les compositions centésimales peuvent être exposées selon les formules suivantes :

	<u>Waly</u>	<u>Péprothion</u>	<u>Produit 10-40-10</u>
DDT	40	40	40
Endosulpan	-	21,6	-
Endrine	-	10	10
Methyl parathion	11	10,8	11
Epichlorhydrine	1	1	1
Emulsifiant	9	11	11
Solvant	-	-	-
Solvant	-	43,4	48
(Cyclohexanone)	55		
	<u>116 = 100 cm³</u>	<u>121 = 100 cm³</u>	<u>117 = 100 cm³</u>

En calculant une augmentation de 15 % par an, la consommation prévisible en 1980 sera de 1 035 000 l dans plus de 4 millions de boîtes pour une valeur globale de 363 820 000 F CFA. Sur les données limitatives des 532 000 l déjà consommés en août 1976, pour produire en 1980 :

	<u>En litres</u>
Waly	656 000
Péprothion	175 000
Produit 10-40-10	918 000

le besoin en produits chimiques sera :

	<u>En kg</u>	<u>Prix/kg f.o.b.</u>	<u>Valeur en F CFA</u>
DDT	347 700	217	75 884 900
Endosulfan	37 800	1 385	52 353 000
Méthylparathion	99 970	510	50 984 700
Endrine	8 700	1 130	9 831 000
Emulsifiant	87 860	335	19 433 100
Solvant	478 510	150	71 776 500
Epichlorhydrine	9 180	225	2 065 500
	<u>1 071 720</u>		<u>192 328 700</u>
Poids brut : 1 476 800 kg		Frêt maritime	24 367 200
		Transport RAN	11 858 700
Nombre de boîtes en fer blanc SIEM : 3 672 000			93 636 000
			<u>422 190 600</u>

Voir chap. II, sect. B, par. 1 et 4

Mali

1. Ressources naturelles

Des gisements de kaolin se trouvent dans les collines près de la route vers la Guinée à 120 km de Bamako; ces gisements ont déjà été exploités pour une production de pesticides et de céramique.

A 300 km au nord-est de Bamako, dans la zone du lac Debo, se trouvent des gisements de diatomite.

2. Etude de marché

Les cultures vivrières et maraichères occupent une surface de 1 782 000 ha ainsi répartis :

	<u>En ha</u>
Mil et sorgho	1 120 000
Arachide	200 000
Riz	129 000

L'arachide, dont la production est de 221 000 t/an, est rarement traitée contre les parasites mais elle est régulièrement traitée avec des engrais. Les 50 % de cette production sont commercialisés.

La Compagnie malienne de développement textile (CMDT) dirige la culture du coton sur une surface de 89 000 ha. Cette culture a donné, en 1976, une production de 106 000 t. On prévoit la mise en culture, en 1980, de 150 000 ha avec un rendement de 1 200 kg/ha.

Les importations de pesticides pour coton en 1976 ont été de :

	<u>En litres</u>
Produit 1 (DDT 400, endrine 80 l)	693 000
Produit 2 (DDT 300, monocrotophos monocrotophos 100)	200 000
Nuvacron ULV (essai)	7 000
Produit phosalone DDT	347 000
Total	<u>1 247 000</u>

La production locale de pesticides pour l'agriculture en 1976 a été de :

	<u>En tonnes</u>
HCH 25 % poudre	150
Poudre insecticide-fongicide pour semence	6
Poudre insecticide-fongicide pour semences coton	17
Raticide-appât	60

La Direction de la protection des végétaux, créée en 1974, est gérante, à Bamako, d'une usine pour la formulation de pesticides en poudre. On est en train de mettre en marche de nouvelles machines pour améliorer la production et on prévoit en 1977/78 de mettre en fonction des machines pour la formulation de pesticides liquides. La CMDT est aussi en train d'assembler les machines pour une deuxième usine de formulation de pesticides pour le coton.

En 1977/78, le Mali pourra fabriquer presque entièrement les pesticides nécessaires à ses besoins.

Mauritanie

1. Ressources naturelles

Des minerais de fer et du cuivre sont exportés.

Dans la vallée du Sénégal, la Société nationale industrielle et minière (SNIM) exploite un gisement de gypse et le Consortium des phosphates, société mixte franco-sénégalaise-mauritanienne, étudie la possibilité d'exploiter des gisements de phosphates.

2. Etude de marché

La zone agricole est limitée au sud du pays, dans les vallées du fleuve Sénégal et de ses affluents. La production agricole est très exposée aux dangers de la sécheresse et à la variabilité du régime des eaux du fleuve.

Les cultures vivrières traditionnelles se font sans emploi d'engrais ni de pesticides.

Les cultures pluviales occupent une surface de 80 à 120 000 ha (sorgho 60 % - mil 40 %).

Les cultures de décrue s'étendent sur 30 à 50 000 ha (sorgho, mil et cultures maraîchères).

Les cultures irriguées (riz) occupent 1 160 ha.

Les importations de pesticides pour la campagne 1975/76 ont été de :

	<u>En tonnes</u>	<u>En litres</u>
HCH 25 % poudre	1 200	
Fénitrothion		14 000
Malathion		20 000
Procidacri		27 000
Appâts		75
Raticides		1 500

Une partie du HCH est distribué aux paysans pour les poudrages à la main. Le reste et les liquides sont à la disposition de l'OCLALAV pour les traitements mécaniques d'urgence sur grandes surfaces.

La SNIM exploite un gisement local de gypse. Ce support minéral permettra la formulation de poudres insecticides. Voir annexe IV.

Sur les conseils du Ministère de l'agriculture et de l'OCLALAV, la SNIM s'est intéressée à la production locale des poudres HCH de façon à avoir une réserve de 2 000 t de cet insecticide à sa disposition pour la lutte anticridienne.

Niger

1. Ressources naturelles

Du kaolin de bonne qualité a été décelé au bord du Niger, à 30 km de Niamey et à 50 km dans la zone de Sahy. Des gisements de diatomite se trouvent dans la zone du lac Tchad sur des vastes surfaces. Au nord de Niamey, dans le bassin de Gourma, on a décelé des gisements de dolomite.

Il n'y a pas d'études de prospection, ni d'exploitation.

2. Etude de marché

Les cultures traditionnelles s'étendent sur 2 600 000 ha environ. Pour les cultures vivrières et maraîchères, la répartition est la suivante :

	<u>En ha</u>
Mil et sorgho	2 400 000
Arachide	256 000
Riz	15 000
Canne à sucre	2 000
Haricot	923

La production annuelle de l'arachide est de 200 000 t en moyenne.

La Société nigérienne pour la commercialisation de l'arachide (SONARA) commercialise 120 à 150 000 t/an et transforme 100 000 t en 40 000 l et 55 000 t de tourteaux. L'arachide est rarement traitée contre les parasites mais on est parfois obligé de combattre de fortes attaques de pucerons par traitement d'esthers phosphoriques (fénitrothion).

On cherche à commercialiser le haricot qui est traité régulièrement avec des engrais et des pesticides.

Le coton est cultivé sur 16 000 ha. En 1975 la récolte était de 11 000 t. La Compagnie française pour le développement des fibres textiles (CFDT), dans son rôle d'assistance technique, pourvoit aux achats d'engrais et de pesticides et à la commercialisation de la production.

L'importation de pesticides en 1975/76 a été de :

	<u>En kg</u>	<u>En litres</u>
Raticides	155 700	
Insecticides-fongioides pour les semences	40 900	
Produits pour le coton		
Produit 45-12		18 240
Péprothion		27 200
Esthers phosphoriques pour haricots et arachides		129 000
Produits organochlorés et esthers phosphoriques pour céréales		89 000
		<hr/>
		263 440

Le prix moyen des pesticides liquides est de 800 F CFA/l, et celui du HCH poudre, 250 F CFA/kg. L'importation de HCH poudre est très variable et, au cours d'une année normale, ne dépasse pas 300 t. On est obligé, parfois, d'utiliser des grandes quantités de ce produit pour la lutte antiacridienne à cause de conditions climatiques adverses et du voisinage de centres grégarigènes des locustes migratoires.

Sénégal

1. Ressources naturelles

Il existe des gisements d'attapulгите à une distance de 80 km de Dakar. Actuellement, on exploite les gisements dans la zone de Pout. Dans la zone de Thiès, à 70 km de Dakar, se trouvent des gisements de phosphate d'aluminium et, dans la zone de Tabia, à 100 km de Dakar, des gisements de phosphate de calcium.

2. Etude de marché

Depuis 1964, l'aide du marché commun et les accords préférentiels avec la France ont permis de développer la productivité agricole traditionnelle et les infrastructures liées à l'agriculture. La Société industrielle d'engrais au Sénégal (SIES) transforme le phosphate brut local en engrais soluble simple ou complexe.

La Société sénégalaise d'engrais et produits chimiques (SSEPC), fabrique les pesticides liquides pour le coton et les poudres insecticides de HCH sur support d'attapulгите ou de phosphate brut broyé. En 1976, la production de poudres a été de 2 454 t et celle de pesticides liquides de 830 000 l, y compris les sprays pour l'usage domestique. La potentialité de l'usine permettra d'augmenter les exportations déjà initiées vers le Mali, la Mauritanie, la Gambie et le Cap-Vert.

La Compagnie de produits chimiques et matériaux (PROCHIMAT) exploite les gisements d'attapulгите de Prout.

Les cultures vivrières et maraichères couvrent 2 260 000 ha, ainsi répartis :

	<u>En hectares</u>
Arachide	1 152 000
Mil et sorgho	1 000 000
Riz	84 000
Canne à sucre	36 000
Cultures maraichères	12 000
Cultures fruitières	37 800

Les traitements antiparasitaires sont effectués selon les besoins sur arachide, riz, cultures maraichères et fruitières. Les semences sont régulièrement traitées avec des pesticides et les stocks d'arachide avec des insecticides chlorés.

Les pesticides utilisés en 1975/76 pour la protection des végétaux étaient :

	<u>En tonnes</u>	<u>En litres</u>
HCH 25 % poudre	2 500	
HCH 10 % poudre	200	
Insecticides en poudre organochlorés	15	
Insecticides liquides organochlorés		15 000
Raticides-appâts		550

Les importations faites par l'Organisation nationale de coopération et d'assistance pour le développement (ONCAD), ont été :

	<u>En tonnes</u>	<u>En litres</u>
Fongicides-insecticides en poudre pour la conservation des semences (moyenne des 3 dernières années)		
A base de dieldrine + TMTD	20 à 25	
A base d'héptachlor + TMTD	65 à 100	
A base d'aldrine + TMTD + molybdate d'ammonium (repoussant les oiseaux)	25 à 30	
Poudres insecticides pour denrées stockées :		
Bromophos poudre	310	
Nuvancl poudre	160	
Produits divers pour le marché privé :		
Fongicides	60	
Insecticides	20	
Herbicides		75 000

Pour le coton, SSEPC organise la distribution d'engrais et de pesticides (formulés dans son usine) et la commercialisation de la production. En 1976, la superficie cultivée a été de 38 800 ha avec un rendement de 1 100 kg/ha. La consommation de pesticides a été de 600 000 l de péprothion.

Les conditions économiques et industrielles du pays pourront rendre réalisable le plan d'augmentation des surfaces du coton jusqu'à 50 000 ha et du riz jusqu'à 12 000 ha en 1980.

Tchad

1. Ressources naturelles

Les études préliminaires ont décelé des gisements très étendus de terre de diatomée de bonne qualité dans la zone entre le polygone formé par Mao, Moundou - Moussoro - Ziguei - Mao, à environ 250 km de N'Djamena, au nord-nord-est du lac Tchad.

Des gisements de kaolin ont été décelés vers le confin soudanais et dans la zone de Moundou. A cause de la proximité de Moundou, centre de la production du coton, ce gisement devrait bénéficier d'une étude systématique, géologique et chimique en vue d'une possible exploitation.

1. Etude de marché

Les cultures traditionnelles se font sans employer d'engrais ni de pesticides. Elles sont ainsi réparties :

	<u>En hectares</u>
Mil et sorgho	770 000
Arachides	38 000
Riz	41 000

Le plan de mise en culture de riz (5 000 ha) et de blé et de coton dans la zone du lac, ne prévoit pas l'emploi de pesticides.

Pour le coton, l'organisme Coton-Tchad pourvoit aux achats d'engrais et de pesticides, à leur distribution et à la commercialisation de la production. La surface cultivée de 290 000 ha a donné une production de 174 000 t en 1975/76. De la surface cultivée, 136 000 ha sont en productivité avec traitements réguliers d'engrais et de pesticides. Les 154 000 ha encore en culture traditionnelle seront mis en productivité par tranches successives en 1980/81.

L'importation de pesticides en 1975/76 était de :

	<u>En tonnes</u>
HCH poudre	
Pour la lutte antiacridienne on utilise, par an, en moyenne (poudre)	600 à 700

Pesticides liquides pour le coton

	<u>En litres</u>	<u>Prix/litre</u>	<u>En F CFA</u>
Péprothion 73	765 000	1 086,5	831 172 500
Péprothion ULV	80 000	1 175	94 000 000
Total	845 000		925 172 000

Pesticides en poudre

	<u>En tonnes</u>	<u>Prix/kg</u>	<u>En F CFA</u>
Insecticides-fongicides pour semences coton	48	615	29 520 000
Insecticides-fongicides pour semences céréalières	7,11	600	4 260 000
	<u>55,11</u>		<u>958 952 500</u>

	<u>En tonnes</u>	<u>En F CFA</u>
Report	55,110	958 952 500
Poids brut des pesticides liquides	1 164,410	
Poids brut des pesticides poudres	<u>58,416</u>	
Total	1 222,826	
Transport (30 000 F CFA/t)		36 675 000
		<u>995 627 500</u>

Si en 1980/81 est réalisée la mise en productivité des 290 000 ha, on peut calculer qu'il faudra pour les traiter environ 1 500 000 l de péprothion dont la composition centésimale est la suivante :

Composition centésimale

Péprothion 73

Endosulfan	30
DDT	30
Méthylparathion	15
Epichlorhydrine	1
Emulsifiant	12
Solvant (cyclohexanone)	<u>32</u>

100 cc ; 120 gr

Matières chimiques pour 1 500 000 litres de formulation

<u>Matière</u>	<u>En tonnes</u>	<u>Prix f.o.b./kg</u>	<u>Valeur en milliers de F CFA</u>
Endosulfan	450	1 385	623 250
DDT	450	217	97 650
Méthylparathion	255	510	130 050
Epichlorhydrine	15	225	3 375
Solvant (cyclohexanone)	252	150	79 200
Emulsifiant	180	335	60 300
			<u>993 825</u>

		<u>Valeur en milliers</u> <u>de F CFA</u>
Report		993 825
<u>Poids brut</u>	<u>En tonnes</u>	
Liquides : 970 t x 1 378 =	1 337	
Solides : 900 t x 1,06 =	<u>954</u>	
Total	2 291	
Frêt maritime (17 000 F CFA/t)		38 947
Transit Moundou (30 000 F CFA/t)		<u>68 730</u>
Coût total des matières premières		1 101 502

Voir chap. II, sect. B, par. 3.

B. Projets d'usines

Les pays de la côte avec les chemins de fer, les voies fluviales et routières, déterminent les directions du trafic et du ravitaillement divisant l'unité écologique sahélienne en zones géographiques distinctes : occidentale, centrale et orientale; cette dernière est pratiquement isolée malgré l'extension des frontières communes.

L'élevage et l'agriculture, sources naturelles de subsistance, subissent périodiquement les sévices du parasitisme et de la sécheresse; en plus, les coûts de transport et les temps d'acheminement entre les ports de débarquement et les lieux de destination pèsent lourdement sur le budget de l'agriculture et créent surtout de redoutables difficultés pour la fourniture de pesticides aux moments les plus appropriés.

Les recherches de prospection minière ont permis de déceler des richesses potentielles comme les phosphates, le manganèse et le pétrole. Si ces ressources pouvaient être exploitées, l'infrastructure inhérente serait d'une grande aide, directe et indirecte, à l'amélioration de la productivité agricole.

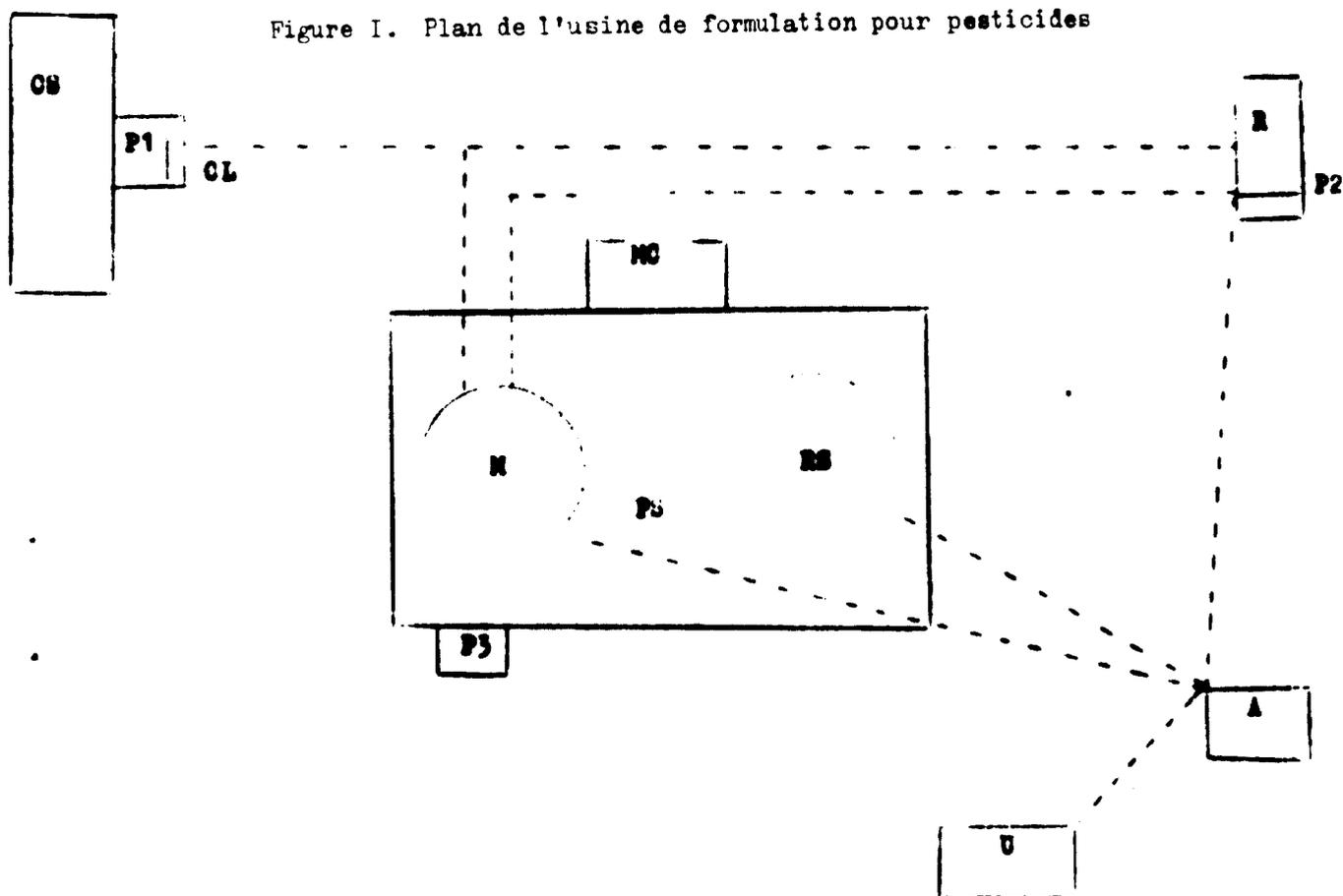
Le Sénégal a pu développer, grâce à sa position géographique, les industries chimiques pour la production d'engrais et la formulation de pesticides mais, parmi les pays enclavés du Sahel, seul le Mali a déjà une usine de formulation

de poudres insecticides et, en 1977, deux usines seront mises en service pour la formulation de pesticides liquides. Cette production locale permettra d'éviter de longs temps de stockage, d'avoir une réserve de matières actives pour les traitements d'urgence et le tout avec un bénéfice budgétaire, l'emploi de main-d'oeuvre locale et une utile valeur ajoutée.

La culture et la commercialisation du coton représentent une des richesses agricoles les plus communes aux pays sahéliens, presque partout en fort développement, gérées par des organisations solides, capables d'autofinancement et indépendantes de l'aide extérieure. L'exemple du Mali montre qu'une usine de formulation bien conçue et proportionnée aux besoins du pays, demande une dépense d'achat initiale et de gérance bien supportable alors que le budget annuel pour les pesticides importés atteint un montant considérable.

En examinant des statistiques, on a pu vérifier des conditions analogues et favorables dans d'autres pays du Sahel. Par conséquent, on a cherché à vérifier et à mettre en évidence la faisabilité d'usines de formulation de pesticides en calculant leurs coûts d'installation, les prix de production et de revient, ainsi que d'une usine pour la production de boîtes ou de bouteilles en aluminium.

1. Usine de formulation pour pesticides liquides à Bobo-Dioulasso (Haute-Volta)



La citerne CS en fer pour solvants (enterrée ou à 10 mètres de l'usine sur bassin de ciment abrité) est pourvue de la pompe P1 et du compte-litres CL pour contrôler le débit du solvant envoyé au mélangeur directement ou par la pompe P2 après rinçage des fûts dans le bassin R. Le mélangeur M chargé des matières actives par le monte-charge MC, en achève la dissolution par lents brassages et la solution prête est transférée dans le récipient de stockage RS par la pompe P3. De là, par gravité, la solution alimente les machines d'embouteillage U. Le ventilateur A est prévu pour l'aspiration des vapeurs du solvant aux endroits où elles peuvent se dégager (U, M, RS, R).

L'usine permettra la production de 7 t par jour de pesticides avec une seule équipe.

Investissements

I. INVESTISSEMENTS

En milliers de F CFA

Bâtiments

Formulation pesticides 400 m ² à 25 000 F CFA/m ²	10 000
Magasin matières premières 400 m ² à 25 000 F CFA/m ²	10 000

Emplacements

Hangars couverts 400 m ² à 20 000 F CFA/m ²	8 000
Bureau laboratoire/hygiène 150 m ² à 30 000 F CFA/m ²	4 500

Total (bâtiments)

32 500

Terrains aménagés

Equipements

Emballage et transport f.o.b.	700
3 pompes inox 316	1 430
1 compte-litres	410
1 rince-fûts	208
1 réservoir inox 316	213
1 mélangeur inox 316 de 8 000 l avec moteur et motoréducteur	2 210
1 réservoir inox 316 de 8 000 l	1 600
1 planche de service en aluminium ondulé avec monte-charge	840
1 ventilateur - aspirateur	240
1 filtre inox 316	165
1 tableau électrique	1 400
2 bascules 400 kg	135
1 citerne en tôle de fer de 50-100 m ³ (assemblage local)	300
1 transformateur de 35 kW	5 700
1 machine à embouteiller et à étiqueter	3 100
1 machine pour le sertissage	3 100
Total	18 651

18 651

En milliers de F CFA

Report		51 151
Mobilier et matériel de bureau	1 500	
Pièces de rechange	900	
Frais d'installation	400	
Frêt maritime (17 000 F CFA/t) 10 t	170	
Transit (10 000 F CFA/t)	100	
Surveillance - Mise en route	1 500	
Imprévus	1 000	
Total des investissements		56 721
Frais de production		
Produits chimiques		422 190
Energie		
Electricité 280 kW/j x 200 J = 56 000 kWh/an à 30 F CFA/kWh		1 680
Frais de personnel		
Chef d'usine	1 200	
Secrétaire - comptable	960	
Dactylo	300	
Magasinier	300	
Chef d'équipe	300	
Ouvriers qualifiés (2) (1 mécanicien - 1 électricien)	600	
Ouvriers non qualifiés (8)	1 640	
Planton	240	
Laborantin	300	
Total		5 840
Emballages		840
Frais administratifs et assurances		500
Laboratoire		200
Amortissements		
Bâtiments (5 % sur 32 500)	1 625	
Équipements (15 % sur 18 651)	2 798	
Mobilier et matériel de bureau (20 % sur 1 500)	300	
Total		4 723

En milliers de F CFA

Intérêts

6 % du total des investissements (56 721)	3 403
12 % du fonds de roulement (439 432)	<u>52 725</u>
Total des frais de production	492 101

Prix de revient

492 101 : 918 = 536 F CFA

1 litre en 4 boîtes emballées

(Prix achat 1975/76 F CFA : 701)

Notes techniques

L'usine sera en mesure de fournir des pesticides sur les marchés du Niger.

On conseille d'équiper un simple laboratoire avec balance technique, une série de densimètres standards, étuve avec thermostat, verrerie. Pour les analyses complexes, il conviendra de se mettre d'accord avec les laboratoires déjà existants de l'Hygiène, de la Géologie et des écoles techniques.

2. Usine de formulation de pesticides en poudre à Bobo-Dioulasso, Nouakchott

Un système d'alimentation par vis de transport verticale, alimente alternativement deux mélangeurs. Une vis de transport horizontale, à vitesse réglable, vide les mélangeurs et alimente le broyeur. Le broyeur est de type "à cage rotative et grilles" pour éviter les inconvénients qui peuvent arriver dans le broyage des produits colmatants (HCH, DDT, etc.). La poudre broyée est envoyée pneumatiquement par un ventilateur au cyclone et d'ici tombe dans le silo. Un filtre statique à manches récupère les poudres transportées pneumatiquement et permet la sortie de l'air purifié. L'extraction du silo est faite par un motovibrateur accouplé à une vis de transport et une station de mise en sac semi-automatique. Un filtre statique à manches auto nettoyantes par vibrations, absorbe les poussières dans les endroits où elles peuvent se dégager pendant le travail.

Usine de formulation pour pesticides en poudre

Première hypothèse

Production HCH 25 %

320 Jours

2 500 t

Investissements

En milliers de F CFA

Bâtiments

Formulation de pesticides 400 m ² à 25 000 F CFA/m ²	10 000
Magasins matières premières 400 m ² à 25 000 F CFA/m ²	10 000
Bureaux-laboratoires hygiène 150 m ² à 30 000 F CFA/m ²	4 500

Emplacements

Hangars couverts 400 m ² à 20 000 F CFA/m ²	8 000
--	-------

Terrains aménagés

-

Total (bâtiments)

32 500

Equipements

2 mélangeurs 4 voies 15 HP, de 3 500 l avec soupape de décharge	2 300	2 300
1 groupe chargement des mélangeurs avec soupape commandée à main; moteur en amont 4 HP	700	
1 vis transporteuse tubulaire avec motovariateur 1 HP, 2 bouches d'entrée, 1 bouche de chargement pour extraction du mélangeur et alimentation du broyeur	700	
1 broyeur REX 4, à cage rotative et grilles avec moteur 40 HP	2 000	
1 ventilateur 10 HP de transport pneumatique du produit broyé	400	
1 cyclone décanteur	500	
1 filtre statique à manches surface 77 m ² avec trémie, vis transporteuse de décharge 2 HP et soupape étoile 1 HP	1 577	
1 silo de 1 000 l avec extracteur à vibrations	767	
1 station de mise en sacs avec vis de transport, pupitre électrique, balancier automatique 3 HP	1 000	

En milliers de F CFA

1 groupe d'aspiration de poussière avec manches nylon, venti- lateur 3 HP, nettoyage à vibrations	500	
1 machine pour coudre les sacs	145	
1 pupitre général électrique de commande type synoptique	1 250	
1 réseau électrique	1 000	
Tubulure de raccord	100	
Transformateur 100 kW	400	
	<hr/>	
Total (équipements)		13 339
Mobilier - Matériel de bureau	1 500	
Pièces de rechange	1 500	
Frais d'installation	500	
Frêt maritime (15 t)	255	
Transit RAN	150	
Surveillance - Mise en route	2 000	
Imprévus	1 000	
	<hr/>	
Total (équipements)		6 905
		<hr/>
Total (investissements)		20 244
		<hr/>
Total (investissements)		52 744

Frais de production

Matières premières		
HCH technique T 625 135 F CFA/kg/f.o.b.	84 375	
Kaolin T 1875 2 FCFA/kg	3 750	
Transport - frêt maritime 662 x 17 000	11 262	
Transit Bobo-Dioulasso RAN 662 x 10 000	6 620	
	<hr/>	
		106 007
Sacs polypropylène tissu 50 000		5 000

En milliers de F CFA

Energie		
100 kW x 8 x 320 x 30 F CFA		7 680
Frais de personnel		
Chef d'usine	1 000	
Secrétaire comptable	960	
Dactylo	300	
Magasinier	300	
Chef d'équipe	300	
2 ouvriers qualifiés	600	
10 ouvriers non qualifiés	2 040	
Planton	240	
Laborantin	300	
	<hr/>	6 240
Frais administratifs - assurance		500
Laboratoire		200
Amortissements		
5 % de 32 500 (bâtiments)	1 625	
15 % de 20 244 (équipements)	3 036	
20 % de 1 500 (mobilier)	300	
	<hr/>	4 961
Intérêts		
6 % de 52 744 (total investissements)	3 165	
12 % de 133 753 (fonds de roulement)	16 050	
	<hr/>	19 215
Total des frais de production		<hr/> 149 803
Prix de revient : 149 803 : 2 500 = 59,92 F CFA/kg		
Prix d'achat : 185 F CFA/kg		

Deuxième hypothèse

Production HCH 25 % 160 jours 1 250 t

En milliers de F CFA

Investissements

Bâtiments	32 500
Equipements	20 244
	<hr/>
Total (investissements)	52 744

Frais de production

	<u>En milliers de F CFA</u>
Matières premières	55 500
Energie électrique	3 840
Frais de personnel	3 120
Frais administratifs - assurance	250
Laboratoire	100
Amortissements	4 961
Intérêts	
6 % du total des investissements	3 165
12 % du fonds de roulement (70 936)	8 152
	<hr/>
Total (frais de production)	79 448

Prix de revient

79 448 : 1 250 = 63,56 F CFA/kg

Notes techniques

L'usine de Bobo-Dioulasso sera en position favorable pour fournir les pesticides en poudre au marché du Niger.

On conseille d'équiper un simple laboratoire avec étude thermostatique, série de tamis standard, balance technique et verrerie. Pour les analyses complexes, il serait convenable de s'accorder avec les laboratoires chimiques déjà existants de l'Hygiène, de la Géologie et des Ecoles techniques.

Le prix du kaolin a été fixé selon l'évaluation de l'usine de Bamako qui l'exploite dans son gisement situé à 120 km de Bamako. La SNIM évalue à un prix plus bas le gypse rendu à l'usine de Nouakchott.

Utilisation de la dolomite ou du kaolin de Bobo-Dioulasso.

Pour une usine à Bobo-Dioulasso, il y a trois alternatives d'approvisionnement du support minéral.

- a) Exploitation du kaolin local après analyse de la qualité (PH et PK) et de la présence et du pourcentage d'impuretés de haute dureté.

- b) Possibilité de se procurer économiquement un tout-venant de dolomite ct, à cause de sa dureté, d'opérer un broyage séparé avec la ligne suivante : concasseur, broyeur, silo avec filtre, ensachage.
60 kW - 5 t - Production : 0,5 t/heure
Finesse 16 000 mailles/cm² - Prix ex-usine : 4 000 000 F CFA
- c) Exploitation de la dolomite à l'échelle industrielle selon le projet COMTEC pour la production de granulés et de poudres.

3. Usine de formulation de pesticides liquides dans la zone de Moundou (Tchad)

Investissements

En milliers de F CFA

Bâtiments

Formulation pesticides 400 m ² à 25 000 F CFA/m ²	10 000
Magasins matières premières 400 m ² à 25 000 F CFA/m ²	10 000

Emplacements

Hangars couverts 400 m ² à 20 000 F CFA/m ²	8 000
Bureau laboratoire hygiène 150 m ² à 30 000 F CFA/m ²	4 500

Total (bâtiments)

32 500

Terrains aménagés

Equipements

Emballage et transport f.o.b.	700
3 pompes inox 316	1 430
1 compte-litres	410
1 rince-fûts	208
1 réservoir inox 316	213
1 mélangeur inox 316 de 8 000 l avec moteur et motoréducteur	2 210
1 réservoir inox 316 de 8 000 l	1 600
1 planche de service en aluminium avec monte-charge	840
1 ventilateur - aspirateur	240
1 filtre inox 316	165
1 tableau électrique	1 400
2 bascules 400 kg	135

En milliers de F CFA

1 citerne en tôle de fer de 50-100 m ³ (assemblage local)		
1 transformateur de 35 kW	300	
1 machine à embouteiller et à étiqueter	5 700	
1 machine pour le sertissage	3 100	
	<hr/>	
Total (équipements)		18 651
Mobilier et matériel de bureau	1 500	
Pièces de rechange	900	
Frais d'installation	400	
Frêt maritime (17 000 F CFA/t) 10 t	170	
Transit Moundou (30 000 F CFA/t) 10 t	300	
Surveillance - Mise en route	1 500	
Imprévus	1 000	
	<hr/>	
Total des investissements		56 921
Frais de production		
Produits chimiques (rendu Moundou)		1 101 502
Energie		
Electricité 280 kW/j x 200 j = 56 000 kWh/an à 30 F CFA/kWh		1 680
Frais de personnel		
Chef d'usine	1 200	
Secrétaire - comptable	960	
Dactylo	300	
Magasinier	300	
Chef d'équipe	300	
2 ouvriers qualifiés (1 mécanicien - 1 électricien)	600	
8 ouvriers non qualifiés	1 640	
Planton	240	
Laborantin	300	
	<hr/>	
Total (frais de personnel)		5 840
Frais administratifs et assurances		500
Laboratoires		200

En milliers de F CFA

Amortissements

Bâtiments (5 % de 32 500)	1 625	
Equipements (15 % de 18 651)	2 798	
Mobilier et matériel de bureau (20 % de 1 500)	300	
	<hr/>	
Total (amortissements)		4 723

Intérêts

6 % sur total des investissements (56 921)	3 415	
12 % du fonds de roulement (1 117 860)	134 143	
	<hr/>	
Total (frais de production)		1 365 845

Prix de revient

1 365 845 : 1 500 = 910
(sans emballage)

(Prix d'achat 1975/76 F CFA : 1 086,5, en bidons de 60 à 65 l).

On a cru opportun d'insérer dans l'équipement les machines à embouteiller et à sertir dans les os où cela est nécessaire pour les traitements ULV.

4. Usine de production de boîtes en aluminium

Production : 1 200 à 1 300 boîtes/heure

3 millions de boîtes de 250 cm³ de capacité sur 320 jours

Investissements

En milliers de F CFA

Bâtiments		
2 000 m ² à 25 000 F CFA/m ²		50 000
Equipements		
Production du corps cylindrique, couvercle, sertissage, lavage, séchage		
Emballage - transport c.i.f. Abidjan (217 000 dollars)	55 550	
Chaudière 35 m ² 4/5 atm	660	

	<u>En milliers de F CFA</u>	
Chariot transporteur	1 200	
Transformateur 50 kW	350	
Pièces de rechange	4 000	
Frais d'installation - surveillance Imprévus (10 %)	6 000	
	<hr/>	
		67 760
		<hr/>
Total (équipements)		117 760
 Frais de production		
Matières premières		
3 millions de plaques rondes + 3 millions de plaques carrées Poids : 32 g x 3 000 000 = 96 000 kg Coût c.i.f., Abidjan, emballées 96 000 x 1,85 dollar = 177 600 dollars		45 466
Matières consommables		
Eau : 1 m ³ /heure	-	
Stéarate de zinc	100	
Huiles et graisses : 1 200 kg	460	
Energie électrique		
50 kW x 8 x 320 j x 30 F CFA	3 840	
Mazout : 66 000 l x 62,1 CFA	4 099	
	<hr/>	
		8 499
Frais de personnel		
Chef d'usine	1 200	
Secrétaire - comptable	960	
Dactylo	300	
Magasinier	300	
2 ouvriers qualifiés (1 mécanicien - 1 électricien)	600	
15 ouvriers non qualifiés	3 060	
Chef d'équipe	<hr/>	
Total (frais de personnel)		6 420
Entretien		200
Frais administratifs - assurances		500
Amortissements		
Bâtiments (5 % de 50 000)	2 500	
Equipements (15 % de 67 760)	10 164	
	<hr/>	
		12 664

	<u>En milliers de F CFA</u>	
Intérêts		
6 % du total des investissements (117 760)	7 066	
12 % du fonds de roulement (80 815)	9 698	
	<hr/>	
Total (frais de production)		16 764
		<hr/>
		90 513

Prix de revient

$$90\,513\,000 : 3\,000\,000 = 30,17$$

Production de 3 millions de boîtes en aluminium
de 1 000 cc de capacité

(avec une deuxième équipe)

Frais de production

	<u>En milliers de F CFA</u>
Matières premières	
3 millions de plaques rondes +	
3 millions de plaques carrées	
Poids 76 g x 3 000 000 = 228 000 kg	
Coût c.i.f. Abidjan, avec emballage	107 981
228 000 x 1,85 dollar = 421 800 dollars	
Matières consommables	8 499
Frais de personnel	6 420
Entretien	200
Frais administratifs - assurances	500
Intérêts	
12 % du fonds de roulement	1 483
	<hr/>
	125 083

Prix de revient par boîte

$$125\,083\,000 : 3\,000\,000 = 41,69 \text{ F CFA}$$

Il serait possible de produire des bouteilles de 1 000 cc de capacité dans les conditions suivantes :

Avec coût extra du petit bouchon spécial à importer (2,6 F CFA chacun) pour appliquer sur couvercle plat.

Avec coupelle importée plus fermeture par bouchon plastique et cachet d'aluminium (prix 12,8 F CFA chacun)

La coupelle pourra être fabriquée de manière à s'encastrier hermétiquement dans la machine à piles pour les arrosages, type ULV

Notes techniques

L'incompatibilité de plusieurs esters phosphoriques et produits organochlorés avec les divers métaux peut varier beaucoup. L'aluminium est le métal le plus stable; le fer blanc, même protégé par un film d'épikote, ne peut pas supporter de longs stockages. Parmi les esters phosphoriques, le plus sensible à l'action dégradante des métaux est le monocrotofos, stable seulement au contact de l'aluminium et de l'inox 316. Ce produit, introduit depuis quelques années, est de plus en plus utilisé - ce qui pose de sérieux problèmes pour un choix adéquat de l'emballage.

D'après les calculs des coûts et des productions, l'usine de boîtes sera bien rentable dans le cas où l'on peut exploiter sa capacité de production avec deux équipes. Cette possibilité est très réalisable car la boîte ou la bouteille d'aluminium pourra servir aussi comme emballage pour arachides, huiles, jus de fruits, boissons, bière, produits maraîchers.

III. ETUDE DE FAISABILITE CONCERNANT UNE USINE DE FORMULATION DE MELANGE ET D'ENSACHAGE DES ENGRAIS

Les attributions de l'expert chargé de cette étude étaient les suivantes :

- Etudier le marché d'engrais;
- Elaborer des programmes de production, de vente et de distribution;
- Etablir les approvisionnements en matières à importer et en matières existant sur le marché local;
- Faire une description de la conception technique;
- Estimer le coût des investissements, les fonds de roulement et les coûts d'exploitation;
- Analyser les éléments des prix de revient;
- Evaluer les avantages économiques du projet à l'échelle nationale.

Afin d'actualiser les données existantes et de recueillir les informations nécessaires, l'expert a visité d'abord la Haute-Volta et successivement, le Niger, le Tchad, le Mali, le Sénégal, la Gambie, la Mauritanie et le Cap-Vert, pour retourner ensuite à Ouagadougou. Les valeurs sont estimées en F CFA et en dollars aux taux de change suivants : 1 US\$ = 250 F CFA = 500 FM = 2,2 dilasi = 49 UM = 31 escudos.

A. Marché des engrais

Données générales sur l'agriculture

Les pays du Sahel occupent sur le continent ouest-africain une zone d'environ 4 000 km de long, qui s'étend entre 10° et 25° de latitude N. Ils couvrent une surface totale de 5 300 000 km². Pour mieux comprendre les aspects divers de l'agriculture qui est régie par les pluies, les principales caractéristiques climatiques sont présentées dans le tableau suivant (voir tableau 6).

Les pluies s'intensifient du nord au sud. Dans ces zones la hauteur des pluies et leur répartition varient d'année en année. L'irrégularité s'accroît à mesure que la hauteur des pluies diminue. Par conséquent, la production agricole, fortement influencée par les aléas climatiques, peut être très variable d'année en année. Il y a souvent pénurie dans une zone et abondance dans une autre.

Tableau 6. Caractéristiques climatiques des pays du Sahel

Régions	Hauteur moyenne des pluies mm/an	Ecart par rapport à la moyenne %	Superficie totale %	Population totale %	Principaux produits agricoles
Désert	0-300	40-75	60	6	Elevage/ petit mil
Sahel (proprement dit)	300-650	30-45	20	21	Elevage/mil/ arachide
Soudan	650-900	25-30	10	55	Sorgho/mil/ arachide/coton nièbé
Guinée	900-1 000	20-25	10	18	Coton/maïs/ riz pluvial

Source : BIRD "Note sur les problèmes de transport au Sahel" 1975.

Toutefois, les ressources essentielles des pays du Sahel sont l'élevage et l'agriculture, qui fournissent, si on fait exception de la Mauritanie et du Sénégal, la principale source de devises et, pour 80 à 90 % de la population, une source d'emploi. Selon le régime des précipitations, les activités agricoles du Sahel continental sont identiques sous une latitude donnée.

Du nord au sud, on y trouve successivement :

- a) Dans la zone désertique et subdésertique : élevage et, au dessus de 150 mm, culture d'un peu de petit mil;
- b) Dans la zone sahélienne proprement dite : élevage, principale activité économique, et culture du mil, aliment de base principal. Au sud du Niger, où les précipitations atteignent 450 mm, on cultive l'arachide comme culture de rente.
- c) Dans la zone soudanienne : la majorité des terres est occupée par le sorgho, le mil et le nièbé qui sont les principales cultures vivrières. La plus importante culture de rapport est l'arachide suivie par le coton (bassin du Sénégal et plateau Mossi en Haute-Volta).
- d) Dans la zone guinéenne : le coton remplace l'arachide comme principale culture de rapport, tandis que le maïs, au fur et à mesure que les pluies augmentent, remplace le sorgho comme principale culture vivrière. On y cultive aussi le riz pluvial dans les bas-fonds. La canne à sucre et le riz irrigué sont cultivés dans les vallées du fleuve Sénégal, les cours d'eau qui s'écoulent dans le lac Tchad, dans les Voltas et la vallée du Niger, ainsi qu'au nord de la zone désertique.

Il faut remarquer que la plus grande partie des surfaces cultivées est consacrée aux cultures vivrières (74 %); viennent ensuite l'arachide, le maïs, le coton et le riz. Il est à noter également que, sauf pour la canne à sucre, peu de grandes exploitations existent dans les pays du Sahel. L'agriculture est aux mains de petits producteurs qui cultivent annuellement, en moyenne, de trois à cinq ha de terre dont 85 à 90 % sont consacrés aux cultures de subsistance et le reste à une culture de rapport. Donc, en dehors de la zone caractérisée exclusivement par l'élevage, tout le monde rural cultive des plantes vivrières comme le mil, sorgho, maïs, parfois conjointement avec des légumineuses comme le niébé (source de protéine) et ensuite, selon le régime pluviométrique, une culture de rente (coton, arachide ou culture maraîchère). La monoculture n'existe pas, sauf dans le bassin du Sénégal, domaine de l'arachide, où les cultivateurs font provision de leur aliment de base sur le marché privé ou public.

Puisque la plupart des pays du Sahel produisent et consomment le même type de produit de base, il y a très peu d'échanges commerciaux interrétatiques (entre l'Est et l'Ouest). D'autre part, l'orientation du commerce vers les pays du littoral et les pays d'outre-mer s'intensifie progressivement, au fur et à mesure que les importations des produits industriels et les exportations des produits agricoles et miniers augmentent.

La politique agraire des pays visités est orientée, d'une part, vers la stimulation des cultures d'exportation, - tout d'abord le coton, puis l'arachide, d'autre part, vers l'augmentation de la productivité en ce qui concerne les céréales - surtout le maïs et le riz.

Afin de s'assurer un revenu stable et croissant en devises, les autorités locales ont établi des organismes spéciaux pour le développement de l'agriculture de rente. La culture du coton, par exemple au Mali, au Tchad, au Sénégal, en Haute-Volta, est bien organisée. Les organismes d'Etat pour le coton, comme la CNDT, s'occupent de l'encadrement technique, de l'approvisionnement des moyens de production agricole sur crédit ainsi que de l'achat des produits à des prix fixés et déterminés un an à l'avance, de l'égrenage et de la commercialisation des produits.

C'est surtout la superficie des terres de culture du coton et leur rendement qui ont considérablement augmenté au cours des cinq dernières années. Pour l'arachide, au contraire, il n'existe pas encore d'organismes d'une envergure comparable, sauf au Sénégal et au Mali.

La sécheresse qui a frappé profondément les pays sahéliens dans la période qui va de 1970 à 1973, a amené les gouvernements à attacher plus d'importance à la promotion de la production des céréales afin de couvrir leur besoin futur en alimentation de base et à créer des stocks de sécurité. Dans la plupart des pays sahéliens, des opérations spéciales ont eu lieu, souvent avec une aide technique et financière extérieure, pour aider au développement de l'agriculture dans des régions déterminées. Ces organismes jouissent d'une large autonomie dans le domaine d'encadrement technique et coopératif rural; ils concentrent leurs activités, soit exclusivement sur les céréales comme au Niger, soit sur les cultures vivrières en association avec une culture de rapport.

Néanmoins, la commercialisation des céréales, sauf pour le riz, reste toujours à un stade de développement faible. La possibilité de maintenir le prix du mil et sorgho à un niveau assez élevé pour justifier des investissements visant à augmenter la productivité, demeurera toujours douteuse dans des pays où tout le monde produit la même chose et pour lesquels il n'existe pas de marché dans des années normales.

Ce sont les zones soudaniennes et guinéennes qui peuvent devenir les régions exportatrices de céréales vers les autres parties plus sèches du Sahel pour subvenir aux besoins alimentaires des hommes et des animaux, au fur et à mesure que l'élevage s'y modernisera.

2. Besoins actuels d'engrais

En matière de fumure, les pays sahéliens ont fait des expériences depuis des dizaines d'années. Les besoins globaux du Sahel sont passés de 50 000 t en 1970-1972 à environ 166 000 t en 1976, ce qui est remarquable si on tient compte de la sécheresse au début de cette époque et de l'augmentation des prix d'engrais sur le marché mondial (voir tableau 7).

Tableau 7. Evolution de la consommation des engrais au Sahel

	<u>1970-1972</u>	<u>Total</u>	<u>Engrais composés</u>	<u>Prévision 1980-1981</u>	
				<u>Total</u>	<u>Engrais composés</u>
Région occidentale					
Sénégal	28 900	112 660	97 180	180 000	150 000
Gambie	1 400	3 670	450	9 000	1 000
Mauritanie	-	440	200	1 900	300
Cap-Vert	300	297	-	1 180	480
	<u>30 600</u>	<u>117 067</u>	<u>97 830</u>	<u>192 080</u>	<u>151 780</u>
Région centrale					
Mali	11 000	22 080	14 500	54 500	25 500
Haute-Volta	2 100	8 900	6 200	18 400	12 300
Niger	1 500	3 025	-	9 200	2 400
	<u>14 600</u>	<u>34 005</u>	<u>20 700</u>	<u>82 100</u>	<u>40 200</u>
Région orientale					
Tohad	5 300	15 555	12 090	26 600	21 000
Total	50 500	166 627	130 620	300 780	212 980
Pourcentage			79		71

Voir annexe VIII.

Toutefois, la consommation moyenne par hectare cultivé reste faible, comme le montre le tableau suivant :

Tableau 8. Consommation d'engrais par ha de surface cultivée

<u>Pays</u>	<u>Surface cultivée en 1975 en ha</u>	<u>Consommation par hectare cultivé en kg d'engrais/ha</u>
Sénégal	2 260 000	49,85
Gambie	194 000	18,92
Mauritanie	257 000	1,71
Cap-Vert	58 000	5,12
Mali	1 782 000	12,39
Haute-Volta	2 403 000	2,92
Niger	2 604 000	1,16
Tohad	1 447 000	10,75

Tableau 9. Répartition de la consommation d'engrais par pays^{a/}

Pays	Arachide			Coton			Riz			Céréales (mil/sorgho/maïs)						
	1976		1980-1981		1976		1980-1981		1976		1980-1981					
	Total composés	Engrais	Total composés	Engrais												
Sénégal	62 800	74 000	74 000	74 000	7 300	6 400	10 950	8 250	9 080	6 730	20 500	15 500	31 560	30 000	62 550	58 000
Gambie	3 000	-	8 000	-	150	150	300	300	500	-	1 000	-	-	-	-	-
Mauritanie	-	-	-	-	-	-	-	-	240	-	1 000	-	-	-	-	-
Cap-Vert	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mali	4 000	-	10 000	-	12 500	12 500	22 000	22 000	4 000	-	11 000	-	1 500	-	8 000	-
Niger	peu	-	1 000	-	280	-	400	400	1 350	-	2 600	-	-	-	3 000	-
Haute-Volta	600	-	1 000	-	3 200	3 200	9 000	9 000	230	-	1 500	-	2 300	2 300	2 300	2 300
Tchad	peu	-	2 000	-	12 090	12 090	23 000	21 000	50	-	600	-	500	-	1 000	-
Total	70 400	62 800	96 000	74 000	36 020	34 340	65 650	60 950	15 450	6 780	38 800	15 500	35 960	32 300	76 850	60 300
Pourcentage du total	90	88	88	88	95	95	93	93	42	42	40	40	90	90	78	78

a/ Voir annexe IV.

Types d'engrais

Les types d'engrais les plus utilisés sont les engrais composés, qui représentent presque 80 % du total, à savoir 131 000 t. Ce sont les engrais employés pour l'arachide et les céréales au Sénégal et les engrais fournis au coton au Mali, Tchad et en Haute-Volta. Parmi les engrais simples figurent essentiellement le super simple pour l'arachide dans tous les pays sauf au Sénégal et l'urée pour le riz, la canne à sucre et, parfois, comme engrais d'appoint pour le coton et les céréales.

Consommation par culture

Selon la répartition des besoins, l'arachide se présente actuellement comme ayant la plus importante consommation d'engrais au Sahel (avec 42 % du total) suivie par le coton (22 %) les cultures vivrières (mil, sorgho, maïs) (21 %) et le riz (10 %).

Tableau 10. Répartition de la consommation d'engrais par culture

	76	En %	1980/81	En %
Arachide	70 400	42	96 000	32
Coton	36 020	22	65 650	22
Céréales	35 960	21	76 850	25
Riz	15 450	10	38 800	13
Divers	8 797	5	23 480	8
Total	166 627	100	300 780	100

Toutefois si, selon les estimations, plus de 50 % des surfaces de culture du coton reçoivent d'ores et déjà de l'engrais, pour les cultures vivrières, seul 1 % de la surface semée en reçoit, sauf au Sénégal où le chiffre est de 20 % environ. Pour l'arachide, la surface fertilisée au Sahel est d'environ 25 % du total grâce au pourcentage élevé au Sénégal (30 %) et au Mali (40 %).

Consommation par pays (voir annexe IV)

Le Sénégal a consommé, en 1976, 117 000 t d'engrais et d'amendements contre un peu plus de 12 000 t en 1969, ce qui représente un accroissement annuel d'environ 35 % depuis sept ans. Le Sénégal vient actuellement en tête de tous

les pays du Sahel pour la consommation d'engrais. Ces quantités sont principalement utilisées pour deux cultures : l'arachide (55 %) et le mil (28 %). Pour les deux cultures, la pratique de l'emploi est déjà répandue sur respectivement 40 et 20 % de la surface semée, ce qui correspond à la surface effectivement encadrée. Il reste à noter que le Sénégal est le seul pays où les engrais jouent, depuis quelques années, un rôle important dans le cadre de la productivité des céréales grâce à l'efficacité d'un système de commercialisation complémentaire et un rapport prix/engrais/mil qui s'avère avantageux pour les paysans. Bien que l'emploi des engrais dans les autres cultures (coton et canne à sucre) soit relativement plus intensif, les perspectives de l'évolution de la demande porteront à l'avenir surtout sur l'arachide et les cultures vivrières, riz inclus.

Le Mali vient en second parmi les consommateurs d'engrais au Sahel. Depuis quelques années, le pays est en train de réaliser un vaste programme de développement rural. Des groupes menant des opérations de productivité ayant une autonomie financière et chargés de l'encadrement technique, de l'approvisionnement des moyens de production agricole sur crédit, assistés par des organismes chargés de la commercialisation des produits, sont implantés dans des régions bien déterminées. Leur objectif de base est une culture industrielle; au sud : coton, maïs, riz pluvial; au centre ouest : arachide - cultures vivrières; et tout le long du fleuve Niger : riz - canne à sucre - tabac. Les besoins d'engrais se sont rapidement accrus, passant de 4 000 t en 1968 à 22 000 t en 1976. De la consommation totale, 56 % ont été utilisés, sous forme d'engrais composés, pour le coton, 18 %, sous forme de super simple, pour les arachides, tandis que le riz et le maïs, qui avaient peu d'importance il y a quelques années, participent d'ores et déjà, pour respectivement 18 et 7 %, à la consommation d'engrais. Presque 90 % de la surface de culture du coton reçoivent actuellement des apports d'engrais contre 40 % de celle de l'arachide. En ce qui concerne le développement des besoins futurs, tout porte à croire que le coton aura la plus grande consommation d'engrais au Mali grâce à l'expansion prévue pour la surface encadrée, suivi de près par le riz, l'arachide et le maïs.

Le Tchad figure en troisième place. L'emploi d'engrais en 1976 porte sur une quantité d'environ 15 500 t, dont 95 % pour le coton sous forme d'engrais composés - ce qui représente presque le triple de la consommation moyenne pour la période 1971-1973 et est dû à l'expansion de la surface cotonnière encadrée. Le Coton-Tchad, société d'Etat à 75 %, dotée d'une autonomie étendue, est chargée de l'encadrement technique, de l'approvisionnement des moyens de

production agricole à crédit, de l'achat au prix fixé par l'Etat, de l'égrenage et de la commercialisation du coton à l'extérieur. Les opérations portent d'ores et déjà sur 60 % de la superficie de culture du coton. Il est prévu qu'en quatre ans la surface encadrée se trouvera accrue de 50 % - ce qui fournit en même temps une indication solide quant aux besoins d'engrais vers 1980.

En Haute-Volta, également, la consommation d'engrais s'est accrue constamment depuis 1971/72 et la culture du coton et de la canne à sucre en a été la principale bénéficiaire. En l'occurrence, le niveau des besoins pour l'année courante est de l'ordre de 8 à 9 000 t dont 70 % sous forme d'engrais composés, ceux qui sont utilisés essentiellement pour le coton et en quantité moindre pour les céréales. Dans le cadre des programmes de productivité agricole, l'encadrement technique et la distribution des moyens de production agricole sont confiés aux Offices régionaux du développement (ORD) qui sont également chargés de la commercialisation des produits agricoles. Dans la zone de vocation cotonnière, la CFDT assiste les ORD dans le domaine technique pour la fourniture d'engrais à crédit et le transport. Le coton est vendu à la CFDT à prix fixe pour être égrené dans ses usines et commercialisé à l'extérieur. Bien que la culture du coton soit le pivot de l'économie voltaïque, elle semble être moins bien organisée et stimulée que dans les autres pays sahéliens. Néanmoins, la surface encadrée, dans la partie sud du pays, est en évolution constante et on prévoit qu'elle doublera vers 1980 ainsi que les besoins d'engrais. L'arachide, malgré son potentiel, utilise très peu d'engrais. Elle est cultivée surtout dans la partie centrale du pays, le plateau Mossi, où l'encadrement technique et la commercialisation de sa production n'ont pas encore pu atteindre leur pleine capacité fonctionnelle. Par conséquent, les perspectives de développement du besoin d'engrais restent faibles. Ceci s'applique aussi aux cultures vivrières pour lesquelles il n'existe guère de débouchés commerciaux à l'heure actuelle.

En Gambie, la consommation d'engrais était d'environ 3 700 t au cours de la campagne agricole de cette année (1976). Ils sont utilisés essentiellement pour l'arachide (plus de 90 % du total) et sous forme de super simple. Sauf pour la période 1970-1972, l'emploi est resté à un niveau constant d'environ 2 à 3 000 t depuis 1963. Ceci implique qu'un cinquième des surfaces semées est fertilisé régulièrement. La commercialisation de l'arachide, pivot de l'économie du pays, est confiée au GPMB qui achète les produits agricoles par l'intermédiaire d'agents licenciés pour la vente à l'extérieur, soit sous forme de produits décorraqués (50 %), soit sous forme d'huile et de tourteaux.

Des organismes autonomes pour la promotion de l'agriculture n'existent pas en Gambie. Les autorités favorisent la formation libre de coopératives au niveau du paysannat en offrant des encouragements d'ordre économique, pour aider les paysans à atteindre leur objectif de productivité agricole.

Au Niger, avec une consommation d'environ 3 000 t en 1976, la pratique de l'emploi des engrais reste toujours faible, compte tenu de l'extension de la surface cultivée. La majeure partie des importations d'engrais est utilisée pour le riz irrigué le long du fleuve Niger et pour le niébé (presque 90 % du total) sous forme d'engrais simples. Pourtant, les projets de développement rural en cours d'exécution ou planifiés avec l'assistance technique et financière en provenance de l'extérieur, dont les opérations visent surtout l'accroissement de la productivité céréalière dans les différentes régions du pays, semblent inciter nouvellement à l'usage des engrais.

En ce qui concerne la Mauritanie, il existe peu de possibilités pour l'emploi des engrais au dehors des aménagements hydro-agricoles le long des fleuves Sénégal et Gorgol et des bas-fonds. Le besoin d'engrais évoluera donc au fur et à mesure que la surface sous maîtrise de l'eau s'accroîtra.

Sur les îles du Cap-Vert, handicapées par leur topographie et les variations de leur régime pluviométrique, le maïs, qui constitue la nourriture de base de la population, est souvent cultivé en association avec le haricot à pratiquement toutes les altitudes, aussi bien à 2 000 m qu'à 100 m sur les pentes des terrains. En l'absence de mesures pour la conservation de l'eau et contre l'érosion, c'est un domaine qui n'offre guère des possibilités à l'intensification de la production agricole. D'autre part, l'existence de ressources d'eau souterraine dans la plupart des vallées étroites, ouvrira, de plus en plus et au fur et à mesure que l'eau courante au temps des pluies sera maîtrisée, la possibilité de cultures intensives comme les cultures maraîchères, la canne à sucre et le bananier pour lesquelles les engrais s'avèrent très avantageux.

3. Commercialisation des engrais

Approvisionnement

Il y a huit ans, les pays ouest-africains ont dû couvrir tous leurs besoins par des importations d'outre-mer. Depuis la mise en route de la SIES à Dakar en 1968 et de la SIVENG à Abidjan en 1971, les pays du Sahel ont pu satisfaire

à la majeure partie de leurs besoins jusqu'à l'année courante en s'approvisionnant dans ces usines. En effet, sur un total de 166 000 t consommées en 1976, presque la totalité des engrais composés (130 000 t) ainsi que la plupart des engrais simples, notamment le super simple, ont été fournis par les usines de Dakar et d'Abidjan. Les importations en provenance d'outre-mer, qui n'ont pas dépassé 20 000 t, n'ont porté que sur les engrais azotés, surtout l'urée, les engrais potassiques, le super triple et le phosphate d'ammoniaque (DAP). La capacité installée de ces usines est d'environ 200 000 t d'engrais composés par an. Par suite de l'augmentation des besoins, elles ont atteint leur plafond et ne sont plus en mesure de couvrir toutes les demandes prévues pour 1977. Le Mali et le Tchad ont dû s'approvisionner outre-mer pour 12 000 et 4 000 t respectivement - ce qui s'applique aussi aux 5 000 t de super simple commandées par le Mali pour être livrées en 1976/77. Toutefois, le doublement de la capacité de l'atelier des engrais composés à Dakar prévu pour 1978 et la récente mise en oeuvre de l'usine de SOCAME à Douala (Cameroun) portera la capacité totale à 360 000 t/an, à partir de 1978. Les usines installées dans les pays littoraux de l'Afrique de l'Ouest pourront donc satisfaire à toutes les demandes d'engrais composés dans les 8 à 10 prochaines années. Voir tableau 11. Reste à savoir si elles seront capables de livrer les engrais aux prix du marché mondial - ce qui dépendra surtout du développement des prix des matières premières importées et nécessaires à la fabrication. Les pays importateurs feront donc bien d'orienter leur besoin d'engrais composés sur des types qui sont produits par d'autres fabricants à l'extérieur. En achetant des types d'engrais qui sont plus courant sur le marché mondial que les types actuellement demandés, on s'assure un prix compétitif.

Tableau 11. Capacités des usines installées à
Dakar, Abidjan, et Douala
(en t/an)

Sociétés	Acide sulfurique	Sulfate d'ammoniaque	Super simple/triple	Acide phosphorique	engrais composés	
					Actuel	Prévu 1978-1980
SIES Dakar ^{a/} (Sénégal)	76 000	-	(100 000)4	23 000	130 000	260 000
SIVENG, Abidjan ^{b/} (Côte d'Ivoire)	32 000	20 000	(49 000)4	-	70 000	70 000
SOCAME Douala (Cameroun) c/	60 000	39 000	(20 000)4	-	-	30 000
					<u>200 000</u>	<u>360 000</u>

Consommation 1975/76 :	Sénégal	97 000	Sahel	130 000
	Cameroun		20 à	25 000
	Côte d'Ivoire		35 à	40 000
	Total			<u>185 à 195 000</u>
Prévu pour 1980	Sahel			213 000
	Pays littoral			<u>80 000</u>
				293 000

- a/ Fabrication des engrais à partir des matières premières importées : soufre, ammoniacque, engrais potassiques. Seul le phosphate tricalcique nécessaire à la fabrication d'acide phosphorique et les engrais composés proviennent de ressources locales.
- b/ Fabrication des engrais à partir des matières premières importées : soufre, ammoniacque, phosphate tricalcique, engrais phosphatés et potassiques.
- c/ Fabrication des engrais à partir des matières premières importées : soufre, ammoniacque, phosphate tricalcique, engrais potassiques.

Dans ce contexte, il faut se demander s'il ne vaudrait pas mieux ne pas insister sur le soufre dans les engrais composés et l'appliquer comme un apport de fonds séparé, par exemple une fois tous les trois ou quatre ans. Une telle procédure permettrait de substituer le sulfate d'ammoniacque (21 % de N) dans la formule 18-36-0 par un porteur d'azote plus concentré comme l'urée (46 % de N). En remplaçant le sulfate d'ammoniacque par l'urée, on réduirait tout de suite d'environ 13 % les quantités à transporter, ce qui signifierait aussi 13 % de moins à dépenser sur le transport. D'ailleurs, l'urée étant moins chère que le sulfate d'ammoniacque par rapport à leur teneur en azote, on pourrait gagner 5 % de plus environ sur les prix des engrais composés. On épargnerait au total environ 18 %.

Distribution

Le système de distribution des engrais employé dans les pays sahéliens est étroitement lié à la conception du développement agricole, qui se caractérise principalement par le rôle prédominant attribué aux organismes spéciaux responsables de l'encadrement technique et commercial du secteur rural. La structure du système qui en découle et qui, avec quelques différences et modifications, est suivie par la plupart des pays sahéliens, peut se résumer comme suit :

- a) Les besoins des divers groupes d'opérations sont évalués et recensés annuellement, un an avant la prochaine campagne, ensuite coordonnés et autorisés pour l'achat au plus haut niveau ministériel (agriculture et finance);
- b) Les besoins nationaux sont assurés par des importations (ou achats locaux comme au Sénégal) effectuées par des sociétés d'Etat, qui sont également chargées de leur mise en place jusqu'au niveau régional quand les crédits leur sont accordés;
- c) Les engrais arrivent au pays, soit par rail, soit en camion, tandis que le réseau de distribution interne est exclusivement desservi par camion;
- d) Dès leur arrivée, ils sont emmagasinés au moins à deux différents niveaux (dans les entrepôts centraux et dans les centres régionaux de distribution), ou parfois même directement dans les divers dépôts du district appartenant aux organismes d'opération;
- e) De là, ils sont amenés aux abris du village par les mêmes organismes d'opération ou les coopératives et livrés aux utilisateurs finals. Chacun d'eux reçoit exactement la quantité et la formule standard prescrite pour la superficie de sa plantation de coton, arachide, cultures maraîchères ou céréales au prix établi par l'Etat et à crédit, sauf dans les zones non encadrées où le paysan paie comptant. A la récolte, les organismes de commercialisation CAD, les groupes d'opérations pour les périmètres encadrés paient les agriculteurs en leur décomptant la valeur des engrais reçus en espèces, en nature (arachide au Sénégal) ou sous forme d'une redevance forfaitaire (Coton-Tchad) et reversent aux sociétés fournisseurs/distributeurs les montants recouverts;
- f) Une organisation de détail n'existe guère en l'absence d'un marché libre. Aucune activité de promotion n'est exercée par les fournisseurs d'engrais. Les organismes chargés de la distribution des engrais font l'objet du tableau 12 ci-dessous.

Tableau 12. Organismes chargés de la distribution des engrais

Pays	Cultures	Approvisionnement et mise en place	Encadrement technique et distribution interne	Commercialisation
Haute-Volta	Arachide	ORD	ORD	ORD
	Céréales	ORD	ORD	ORD
	Coton	CFDT	ORD/CFDT	CFDT
	C. maraîchères	ORD	OVUCAM/ORD	OVUCAM
Gambie	Riz/coton	GPMB	Service de vulgarisation du Ministère de l'agriculture	GPMB
	Arachide			
Mali	Céréales	SCAER	Divers groupes d'opérations pour riz-céréales/tabac	OPAM
	Coton	SCAER	CMDT	CMDT
	Arachide	SCAER	Opération arachide	CACU
Niger	Arachide	Ministère de l'agriculture	UNCC	SONORA
	Coton	Ministère de l'agriculture	UNCC	CFDT
	C. vivrières	Ministère de l'agriculture	UNCC	OPVN
Sénégal	Arachide	ONCAD	SODEVA	ONCAD
	Coton	SODEFITEX	SODEFITEX	SODEFITEX
	Riz pluvial	SODEFITEX	SODEFITEX	ONCAD
	Mil/sorgho	ONCAD	Services généraux de vulgarisation agricole	ONCAD
Tchad	C. vivrières	ONRD	ONRD	-
	C. maraîchères		COTON-TCHAD/	COTON-TCHAD
	Coton		ONRD	

En général, les commandes sont passées aux fournisseurs à la suite des appels d'offres ou sur la base de consultations régionales et internationales dans la période de juillet à octobre, pour livraison avant la fin de l'année. Les engrais sont emmagasinés pour environ quatre à six mois entre le moment de leur arrivée et celui de leur utilisation (juin-juillet). L'organisation et la coordination des capacités d'emmagasinage semblent fonctionner avec efficacité, notamment pour ce qui est de l'intégration de l'emmagasinage des engrais dans les entrepôts de stockage des produits agricoles (usine de coton). Ce système de distribution donne, en général, l'impression que les opérations se font d'une manière plus rationnelle qu'économique, de sorte que les prix de ce circuit de

distribution semblent être élevés. Les efforts entrepris pour économiser sur l'entreposage, le transport et les tours de charge divers se heurtent souvent aux moyens limités d'entreposage à l'intérieur, à la coordination entre les organismes d'importation et d'opération rurale et surtout aux livraisons irrégulières et parfois tardives en provenance de l'extérieur - ce qui pose notamment des problèmes logistiques coûteux. Au stade du développement actuel dans les pays sahéliens, le monopole de distribution de l'Etat est un instrument extrêmement utile à l'exécution des objectifs de productivité agricole. Cependant, l'intérêt privé des agriculteurs insérés dans ce système ne semble nullement être toujours et partout reconnu. Les engrais ne sont, d'ailleurs, guère disponibles en dehors des circuits décrits.

Calendrier des différentes opérations pour l'approvisionnement
et la distribution des engrais

Evaluation des besoins	Avril-août
Autorisation d'achat - appels d'offres	Mai-septembre
Confirmation des commandes	Juin-octobre
Livraison au port littoral	Novembre-décembre
Distribution aux centres de magasinage	Décembre-avril (Sénégal : juin)
Application	Juin
Récolte	Octobre
Egrenage - exportation coton fibre	Décembre-juin
Exportation arachides	Décembre-mars

La politique des prix dans les pays sahéliens pour les engrais comme pour les produits agricoles est, comme le système de distribution décrit auparavant, étroitement liée à leurs programmes agricoles ayant pour objectif de stabiliser les prix de l'alimentation de base à la portée financière de la population et d'assurer que les produits destinés à l'exportation restent compétitifs sur le marché mondial. Dans ce contexte, les prix des engrais sont annuellement établis en rapport avec ceux des produits agricoles dont le niveau est stabilisé par l'intervention des caisses de stabilisation pour les cultures vivrières ou directement par les organismes de commercialisation des produits industriels. Pour les engrais, les prix faits aux cultivateurs sont bien inférieurs aux prix effectifs de revient. Surtout pour les pays enclavés comme le Mali, le Tchad, le Niger et la Haute-Volta, les prix de revient sont relativement élevés en raison des coûts onéreux de transport à partir des ports les plus rapprochés jusqu'aux centres de consommation à l'intérieur et qui, dans certains cas,

atteignent le niveau de la valeur d'importation. Les différences qui en résultent et qui se trouvent presque doublées depuis 1974, sont présentées pour la campagne 1976 dans le tableau 13.

Il est évident que le montant total de ces subventions est une lourde charge pour les budgets nationaux et qu'elles ne se laissent pas toujours financer ou décompter par des prélèvements sur les revenus des cultures industrielles, comme c'est le cas pour le coton ou même l'arachide dans certains pays.

Grâce à l'assistance de l'extérieur sous forme d'aide financière directe ou de donations en nature, qui se sont accrues depuis 1974, les pays sahéliens enclavés ont pu continuer à s'approvisionner et à fournir à leurs agriculteurs des engrais à des prix équilibrés en rapport avec les produits agricoles. Leur utilisation est, de la sorte, restée rémunératrice pour les cultures de rente comme le coton et l'arachide et pour quelques céréales comme le riz et le maïs. En estimant que l'agriculteur moyen au Sahel attend un bénéfice d'au moins 100 % sur ses "investissements", il faut que, sur la base d'un rapport prix engrais/produit = 1, chaque kg d'engrais produise une récolte supplémentaire de 2 kg de produits. Au cas où le rapport prix engrais/produit = 2, il devra résulter de l'apport d'engrais une augmentation de 4 kg de produits par kg d'engrais, afin d'assurer un bénéfice de 100 %. Sur la base des recommandations prescrites et selon les conditions de pluviométrie et de fertilité des sols, on récolte au Sahel par kilo d'engrais, un supplément moyen de 3 à 4 kg de coton, 3 à 4 kg d'arachide et pas plus de 3 kg de cultures vivrières, sauf pour le riz cultivé sous maîtrise de l'eau pour lequel l'augmentation peut atteindre 5 à 6 kg de produits.

Compte tenu de ce qui est exposé ci-dessus, la politique de prix dans les différents pays est clairement exposée dans le tableau 13.

C'est au Sénégal que l'utilisation des engrais est la plus avantageuse aux producteurs agricoles, pour toutes sortes de cultures - ce qui, avec un système d'approvisionnement efficace, explique clairement l'accroissement constant et significatif de la demande depuis 1968-1970.

En revanche, au Mali, les bénéfices qu'on laisse aux cultivateurs sont plus maigres et presque marginaux. Au risque de provoquer un recul du développement des cultures qui fournissent les devises, les autorités entendent évidemment faire un compromis valable entre leurs moyens financiers et les efforts que la population est disposée à faire, comme le démontre nettement l'évolution de la consommation d'engrais.

Tableau 13. Rapport des prix des engrais et des produits agricoles pour la campagne 1974/75

Pays	Engrais	Prix c.i.f. port/ usine		Prix effectif de revient	Prix unitaire rendu paysan	Subvention En F CFA/kg	Prix produit agricole/ prix au paysan	Rapport prix engrais/ produits agricoles
		1975	1974					
Cap-Vert	Urée						Maïs 46 Niébé 128 Banane 40	
Gambie	Super simple	28		34	11,6	22,4	Arachide coque 42	0,3
	Engrais riz 20-10-0	45,5		50	16,5	35,5	Riz 50 Coton 50	0,3 0,3
	Engrais coton							
Haute-Volta	Mélange coton 18-35-0	56,5		72	35	37	Coton grain (1) 40	0,9
	Urée (46)	55	35	71	35	36	Arachide coque 23	1,1
	Super simple (20)	22	20	58	25	33	Riz-paddy 35 Sorgho/mil/maïs 18	1,0 1,9
Mali	Engrais coton 18-31-0-6S-1,6-BO	48	43	75	55	20	Coton grain 38	1,5
	Urée	29 ^{b/}	35	65	46	19	Arachide coque 20	1,5
	Super simple	20	20	35	30	5	Riz-paddy 23	2,0
	Super triple	47		66	55	11	Maïs -	-
	Phosphate ammoniac	56	52	76	48	28	Mil 18	2,6
Mauritanie	Urée 10-10-20	63	68	106	gratuit	-	Riz -	-
		95		135			C. maraichères -	-
Niger	Urée 46			72	(30)	32	Coton grain (1) 47	0,7
	Super simple(21)			60	(20)		Arachide coque 37	0,6
	15-15-15			72	(20)	47	Arachide décortiquée 55	0,7
	Super triple (45)			90	(20)	50	Riz-paddy 35	1,2
	KCl/K ₂ SO ₄			80	30	40	Mil 25	1,5
	Tous les mélanges courants	48	46	55	20	35	Sorgho 20	0,7
Sénégal	Urée	70	35	77	35	42	Arachide coque 41,5	0,5
	Engrais potassique	40	-	47,5	35	12,5	Coton grain 49	0,6
							Riz paddy 41,5	0,7
							Céréales (mil) 35	0,6
							Maïs 35	0,6
							Sorgho 30	0,7
Tchad	Engrais coton	58-60	45	87	35	44	Coton grain (1) 45 ^{a/}	0,8
	KCL	25	25				Arachide coque 28 ^{a/}	1,4
	DAP	40	40				Riz-paddy 40 ^{a/}	1,2
							Mil 25 ^{a/}	0,9
							Sorgho 25 ^{a/}	1,5

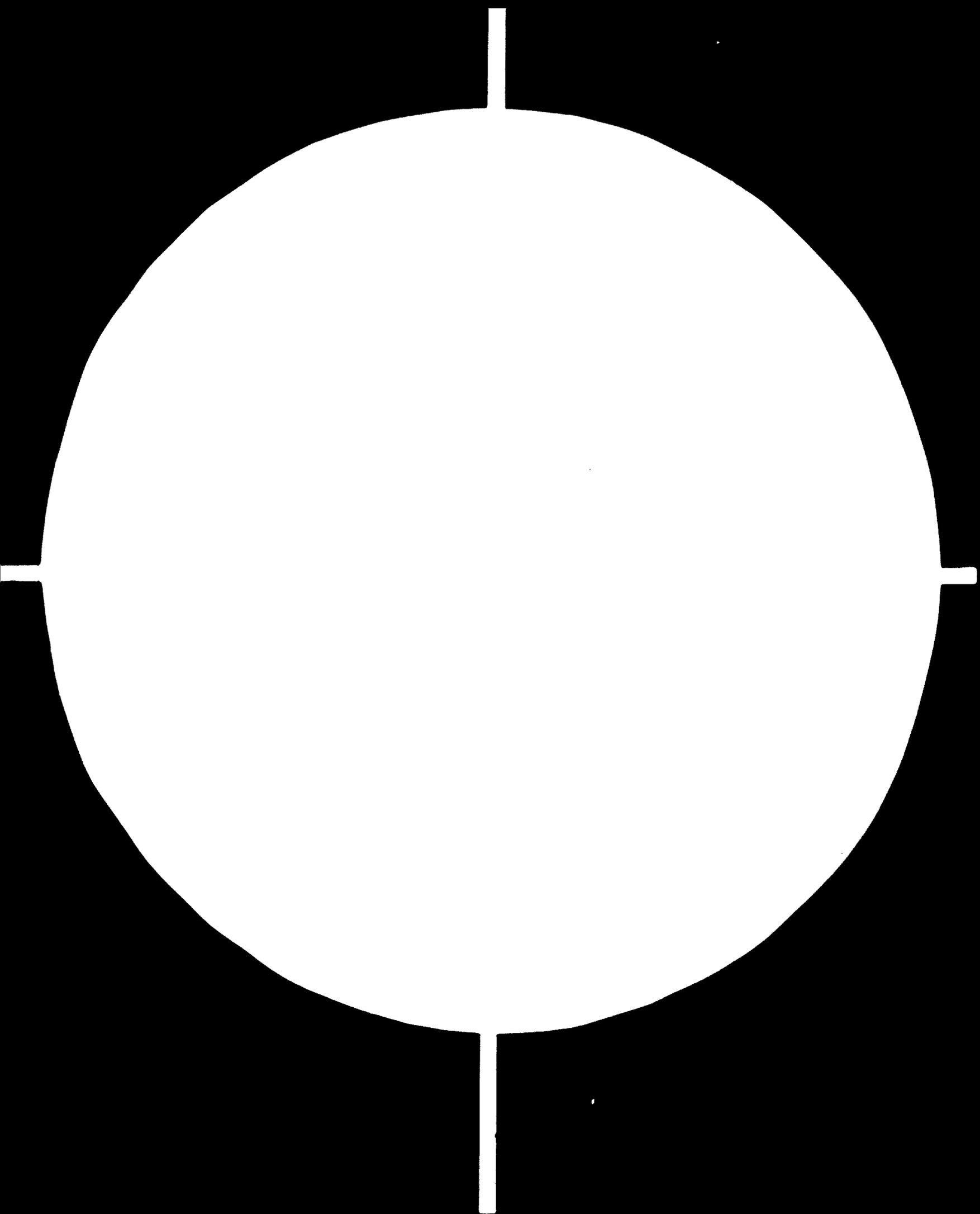
a/ Prix moyen marché libre sauf coton.

b/ Prix trop bas par rapport au prix mondial.

C-723



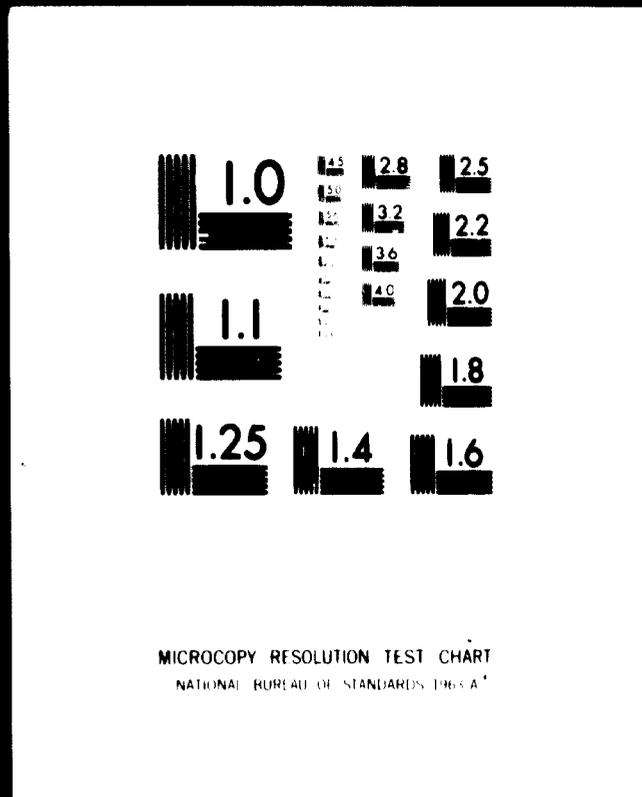
79.01.17



2 0 F 2

07567

F



**24 x
B**

4. Transport

Le transit des engrais fournis par des usines du littoral et de ceux venant d'outre-mer destinés aux pays sahéliens sans accès à la mer, est effectué par le rail, par voie fluviale et, de plus en plus, par camions au départ des ports de Pointe Noire (Congo) Boula (Cameroun) Warri (Nigéria) Abidjan (Côte d'Ivoire) et Dakar (Sénégal). Les artères principales utilisées pour le transport des engrais, dont les caractéristiques sont présentées en détail à l'annexe V, sont les suivantes :

Tchad

La route transéquatoriale (1) : au départ de Pointe Noire par voie ferrée jusqu'à Brazzaville, ensuite par chalands sur le fleuve Congo jusqu'à Bangui, puis par camions jusqu'au Tchad méridional (Moundou) - au total 2 460 km.

La route transcamerounaise (2) : de Douala à N'Gaoundere par voie ferrée et ensuite par camions jusqu'à Moundou, N'Djamena etc. - au total 1 780 km.

La route Bénoué (3) : elle relie le port de Warri par chalands sur le fleuve Bénoué jusqu'à Garoua, puis par camions au Tchad - au total environ 2 000 km.

La route transéquatoriale (1) était pour le Tchad le plus important axe d'accès du passé autant pour les exportations que pour les importations. A l'heure actuelle, elle est la plus économique en dépit de la durée, des nombreux transbordements et des pertes qui en résultent.

La route Bénoué (3) peut être considérée comme une route de réserve. Le fleuve Bénoué n'est navigable que deux mois par an, entre juillet et octobre, jusqu'à Garoua. Le port de Warri est souvent encombré et peu fréquenté par les lignes régulières, il est donc nécessaire que les marchandises arrivent sept à huit mois avant leur utilisation, ce qui, naturellement constitue une augmentation sensible du prix de revient, compte tenu des frais élevés de crédit et de magasinage.

Tout porte à croire qu'en vue des aménagements réalisés sur le trajet camerounais et de la récente mise en oeuvre de l'usine à Douala, la route transcamerounaise (2) deviendra l'axe le plus important pour les engrais destinés au Tchad. Pour le moment, elle est la plus coûteuse surtout en raison des frais de transit et de rechargement élevés. On économise sur le transport routier en chargeant les camions qui ont livré leur coton au dépôt ferroviaire

de N'Goundere. En tout cas cette voie ne connaît pas encore de goulot d'étranglement sévère comme les autres et on peut s'attendre à ce que le chemin de fer soit capable d'acheminer les quantités d'engrais ensachés prévues pour le Tchad vers 1980; il n'est pas outillé pour le faire en vrac.

Niger

La route du Dahomey (4) : relie Cotonou à Parakou par voie ferrée et ensuite aux destinations du Niger (Gaya et Niamey) par camions ou directement de Cotonou au Niger par camions - au total 1 100 km.

La route de Côte d'Ivoire (5) : au départ du port d'Abidjan par voie ferrée à Ouagadougou (Haute-Volta) et ensuite par camions à Niamey ou par la route qui va d'Abidjan directement au Niger - 1 800 km.

La route du Dahomey (4) est la plus directe et la moins coûteuse si on utilise la voie ferrée-camions vers Parakou. Elle est utilisée surtout pour les marchandises et les céréales à l'aller et pour les exportations des arachides au retour. Elle n'est pas recommandée pour les engrais en raison des encombrements dans le port de Cotonou, des pertes et des goulots d'étranglement à la station de transbordement de Parakou mais surtout parce que les engrais ne sont disponibles qu'à Abidjan et les frais routiers trop élevés.

D'autre part, la route de Côte d'Ivoire (5) s'est développée depuis 1974, surtout la voie directe par camions (6); le chemin de fer RAN (Abidjan-Ouagadougou) n'est plus capable d'acheminer toutes les marchandises offertes; les routiers assurent un transport plus rapide, plus sûr, mais aussi plus coûteux que la voie ferroviaire-camions.

Une partie des engrais (super simples) destinés aux arachides du centre-est du pays est achetée à l'usine de Kano (Nigéria) et acheminée par les routes de l'intérieur.

Haute-Volta

La route de Côte d'Ivoire (7) : à partir de l'usine ou du port d'Abidjan par voie ferrée à Bobo-Dioulasso/Ouagadougou - 850/1 200 km - et par la route par camions - 1 200 km.

Le chemin de fer constitue jusqu'à présent, pour la Haute-Volta, l'artère la plus importante vers l'extérieur. Pourtant, étant donné la faiblesse de la productivité ferroviaire et les délais à la frontière (douane), il paraît

vraisemblable que le transport des engrais sera assuré par la route en dépit des frais plus élevés. Il faut noter également que l'excellent axe routier Tema (Ghana) - Ouagadougou, qui compte 1 100 km, est le plus direct et le plus économique pour accéder à l'océan; néanmoins, il n'est pas utilisé parce que la Haute-Volta s'approvisionne en engrais à partir de l'usine d'Abidjan.

Mali

La route de Côte d'Ivoire (8) : relie Bamako et la partie méridionale du pays à Abidjan par la route - 1 200 km à Bamako, 860 km à Sikasso.

La route du Sénégal (9) relie Bamako et la partie ouest du pays et Dakar par chemin de fer - 1 200 km.

Les distances par voie de terre avec les deux pays sont à peu près les mêmes; en revanche, les frais de transport par tonne s'élèvent à presque 70 % de plus par Abidjan que par Dakar. Pourtant, la voie routière ivoirienne est celle qui convient le mieux car elle dessert directement la zone cotonnière au sud du pays. Les camions qui acheminent la récolte vers Abidjan transportent les engrais au retour jusqu'aux centres d'utilisation. D'autre part, la liaison ferroviaire entre Bamako et Dakar appartient à deux régions. Le faible nombre de wagons disponibles sur ce trajet et la productivité de ces dispositifs, limitent l'approvisionnement en engrais à partir du port et de l'usine de Dakar. L'alternative que présente la route entre Dakar et Bamako n'a guère d'importance commerciale du fait qu'une partie de cette route est encombrée. Les autres voies d'accès à l'océan, qui aboutissent à Conakry (Guinée) Buchanan (Libéria) et San Pedro n'ont pas été utilisées jusqu'à présent. Puisque le Mali n'est que tributaire de deux axes de transport pour accéder aux engrais en provenance des usines de Dakar, Abidjan et de celles d'outre-mer, on peut s'attendre à une augmentation proportionnelle et quantitative du trafic sur la route ivoirienne, étant donné les possibilités limitées de la route sénégalaise. Tout porte donc à croire qu'il y aura de plus en plus de problèmes logistiques au cours des prochaines années au fur et à mesure que les objectifs de la consommation des engrais se réaliseront.

En résumé, on peut constater :

Les ports de Douala, d'Abidjan et de Dakar, à partir desquels les engrais sont acheminés vers les pays du Sahel, sont bien outillés, gérés et organisés. Ils ne posent pas de problèmes à la réception de quantités d'engrais allant jusqu'à 15 000 t à la fois. Ils ne disposent pourtant pas jusqu'à présent de dispositifs pour la manutention des engrais en vrac.

Les chemins de fer qui desservent le Sahel à partir des ports mentionnés ci-dessus ne sont équipés que de wagons de type couvert, tombereau ou plat, de 30 à 45 t de capacité ce qui exclut tout transport des engrais en vrac. La carence de l'ensemble de ces moyens se manifeste par la cadence d'évacuation des marchandises qui ne dépasse pas, en moyenne, 300 à 400 t/jour, soit environ 150 à 200 000 t/an. Pour les trois voies ferroviaires, la quantité maximum d'engrais à transporter ne doit pas dépasser 2 500 t/mois, compte tenu des limites logistiques imposées aux périodes de transport (de novembre à avril). Il devient clair que la capacité annuelle atteint son plafond à 12-15 000 t, ce qui posera des problèmes d'approvisionnement plutôt au Mali qu'au Niger, en Haute-Volta et au Tchad qui disposent de voies alternatives. De toutes façons, il y a des perspectives d'une amélioration substantielle et significative de la route d'Abidjan au centre du Sahel vers 1980-1982 pour le Mali, la Haute-Volta et le Niger. D'ici là, la régie RAN devra s'équiper de wagons spéciaux (bascule) pour évacuer le minerai de manganèse de Haute-Volta vers la mer à une cadence de 2 000 t/jour. Les mêmes wagons pourront être chargés d'engrais en vrac au retour à destination d'un entrepôt central, le long de la route desservant les régions agricoles principales des trois pays. Les effets sur la logistique de l'approvisionnement et surtout sur le prix de revient seront exposés dans la section C de ce chapitre.

Les voies routières se présentent de plus en plus comme l'alternative unique plutôt qu'économique pour le transport des engrais au fur et à mesure que les voies ferroviaires atteignent le plafond de leur capacité. La plupart des engrais destinés au Niger et la totalité de ceux qui sont destinés au sud du Mali sont d'ores et déjà transportés par camions depuis Abidjan. La branche des transports routiers est dominée par un grand nombre de petits entrepreneurs possédant de un à trois véhicules à côté de quelques grandes propriétés privées ou d'Etat disposant d'un important parc de camions. La capacité moyenne des poids lourds utilisés pour le transport d'engrais est 25 à 30 t net. Les frais du transport routier, officiellement établis à environ 20 F CFA par t/km diminuent sous le jeu de la libre concurrence sur les grandes routes goudronnées jusqu'à 12 à 13 F CFA par t/km en cas d'une charge de retour - ce qui est, toutefois, presque le double du tarif ferroviaire (7 à 8 F CFA par t/km). Bien que cette voie présente des avantages, elle a tout de même ses limites, étant donné qu'une évacuation mensuelle de 9 000 t requiert une flotille de 100 camions de 30 t en circulation continue sur la base de trois voyages par mois.

En conclusion, on peut dire que le transport des engrais en vrac est à l'heure actuelle impossible. L'emploi de containers coûte trop cher et est impraticable en cas de transbordements. Les moyens de transports routiers, aussi flexibles soient-ils, n'offriront pas toutes les possibilités requises pour le transport des quantités d'engrais ensachés prévues pour 1980 - ce qui posera surtout des problèmes logistiques pour le Mali. Enfin, pour les pays du Sahel central, il y aura à partir de 1981/82 les perspectives de s'approvisionner en engrais, en vrac, en quantités largement suffisantes pour couvrir les futurs besoins.

5. Prévisions des besoins pour 1980/81

Le marché des engrais dans les pays sahéliens présente, actuellement, toutes les caractéristiques d'un marché en démarrage. Le taux de croissance de la consommation enregistré pendant la période 1971-1976 s'est élevé à presque 30 % par an en moyenne. Si ce rythme se maintient, on aboutira à une consommation globale pour l'ensemble du Sahel de l'ordre de 600 000 t vers 1980. Entre-temps, il est devenu évident que ce rythme de croissance s'est déjà ralenti et on peut prévoir, d'après les estimations individuelles des pays, surtout du Sénégal, que la consommation globale atteindra environ 300 000 t vers 1980/81, dont 213 000 t sous forme d'engrais composés. Voir annexe IV. Presque les deux tiers du total seront utilisés dans la région ouest du Sahel et le reste dans le centre et la zone est. Ces prévisions sont basées sur une analyse individuelle des cultures importantes pour la consommation des engrais et étroitement liées au développement des périmètres aménagés pour lesquels de gros efforts sont déployés actuellement. Le coton restera à moyen terme, la culture principale du point de vue de la consommation des engrais dans tous les pays où elle est pratiquée, grâce à une organisation efficace de production et de commercialisation qui apporte aux petits cultivateurs des espèces et à l'Etat des devises. Tenu compte du fait que l'emploi des engrais est déjà bien établi dans les périmètres enclavés, les besoins futurs augmenteront à mesure que la surface encadrée s'agrandira dans les différents pays. Pour 1980-81, on prévoit une consommation de 65 000 t entièrement sous forme d'engrais composés, dont deux tiers à part égale au Tchad et au Mali. La consommation de riz augmentera au fur et à mesure que la surface irriguée dans la zone sahélienne et sub-désertique, le long des fleuves, s'étendra et celle du riz pluvial dans la zone guinéenne sera incluse dans les programmes de productivité. La valeur commerciale du riz est bien établie et son prix sur les marchés locaux n'est dépassé que par celui du coton. Tout porte à croire que les besoins d'engrais doubleront et

atteindront environ 39 000 t d'ici à 1980/81; presque la moitié sera utilisée sous forme d'engrais composés au Sénégal, le reste sous forme d'engrais azotés et phosphatés simples dans les autres pays.

La culture de l'arachide étant à l'origine la plus importante culture de rapport au Sahel et celle qui consomme le plus d'engrais, demeurera tout de même un très faible consommatrice par rapport à la surface fertilisée. Pour le moment, l'emploi des engrais s'avère avantageux seulement au Sénégal, où les cultivateurs sont assurés d'un débouché pour leur produit au prix fixé par l'Etat et à un niveau bénéficiaire par rapport au prix des engrais qui leur ont été livrés à crédit à des conditions favorables. En comparant avec les autres pays du Sahel, l'organisation de la production et de la commercialisation dans des conditions avantageuses pour les agriculteurs reste faible. Bien qu'une amélioration du prix mondial incitera sans doute à une intensification de l'emploi des engrais, on ne peut s'attendre qu'à une modeste croissance des besoins qui vraisemblablement ne dépasseront pas un total de 96 000 t vers 1980/81, dont la plus grande partie - 74 000 t au Sénégal - seront consommés sous forme d'engrais composés et le reste, surtout au Mali et en l'absence suivie par le Tchad, la Haute-Volta et le Niger, sous forme de super simples.

Les prévisions pour les céréales (mil, sorgho, maïs) restent également modestes. Comme on l'a déjà remarqué, la politique agricole quant aux céréales n'est pas toujours partout consistante. Cependant, il sera très difficile de stabiliser le prix des céréales à un niveau bénéficiaire à l'emploi des engrais déjà subventionnés et, grâce à une année où la pluviométrie est favorable, la production devient abondante et sa valeur commerciale s'effondre. Pour un pays déficitaire en produits alimentaires de base comme le Sénégal on ne peut s'attendre à ce que les besoins d'engrais pour les céréales (mil) vont doubler en 1980/81 à environ 62 000 t, consommés presque à part entière sous forme d'engrais composés. Pour l'ensemble du Sahel, les céréales vraisemblablement prendront la seconde place parmi les cultures consommatrices d'engrais (76 000 t au total).

En résumé, le Sénégal restera en tête comme le plus important consommateur d'engrais avec environ 180 000 t prévues pour 1980/81, suivi par le Mali (54 000 t) le Tchad (26 000) et la Haute-Volta (18 000 t). L'évolution de la consommation au Niger - à savoir 9 000 t prévues pour 1980/81 - apparaît élevée et trop optimiste par rapport à la faible consommation actuelle; néanmoins, elle est réaliste si on tient compte des besoins des différents projets qui vont se réaliser avec l'assistance technique et financière de l'étranger.

B. Les matières premières locales disponibles pour la fabrication des engrais et mélanges

1. Les ressources en matières premières

Le Sahel ne dispose pas des hydrocarbures nécessaires à la fabrication des engrais azotés, sauf le Tchad où on ignore cependant les dimensions du gisement de pétrole et de gaz qui y ont été récemment découverts. Par conséquent, tous les engrais azotés actuellement consommés au Sahel doivent être achetés à l'extérieur soit sous forme d'ammoniaque pour la fabrication des engrais composés dans les usines du littoral (Dakar, Abidjan, Douala), soit sous forme d'engrais simples comme l'urée et le sulfate d'ammoniaque. Il n'y a pas non plus de gîtes de sels de potasse et, à l'heure actuelle, ces engrais potassiques sont fournis par le Zaïre.

D'autre part, le Sahel est riche en phosphate naturel qui alimente l'industrie des engrais à l'extérieur et à l'intérieur, de sorte que la plupart des engrais composés et le super simple actuellement consommés au Sahel proviennent de ressources sahéliennes (Sénégal) ou ouest-africaines.

Les gisements du Sénégal sont bien connus et il n'est pas nécessaire d'en parler ici. Ceux du Mali et les gisements découverts récemment au Niger et en Haute-Volta sont moins connus mais d'une importance extraordinaire pour l'agriculture de ces pays.

2. Données géographiques, géologiques et données relatives à l'exploitabilité des gisements de phosphates (voir tableau 14)

Mali

Les gisements de phosphate sont situés au nord-est du pays dans la vallée de Tilemsi. Ils sont connus depuis longtemps et ont fait l'objet de plusieurs prospections. Les observations stratigraphiques et des sondages effectués dans le passé indiquent qu'il s'agit d'un vrai bassin marin datant de l'éocène moyen. Il est actuellement recouvert par de la glaise et du grès. Sa surface sédimentaire est néanmoins érodée à un tel degré qu'il n'en reste que des flots formant des montagnes tabulaires où la succession des couches est demeurée complète. Les couches de phosphate n'affleurent qu'au bord de ces flots; elles se sont montrées, en résistant aux érosions, plus fortes que d'autres matières et sont identifiables sur le terrain par leur couleur et leurs faciès caractéristiques. Elles s'étendent comme une ceinture de 100 à 400 m de large autour des flots, permettant une exploitation à ciel ouvert relativement peu compliquée.

Tableau 14. Données relatives aux gisements de phosphates

Pays	Location	Estimation des réserves En millions de t.	Teneur en P_2O_5	TPL
Sénégal	Thiès	50	29,0	64
Sénégal	Tafba	115	26,0	57
Mali	Tilemsi	20	26,0	57
Niger	Tahoua		23-25	54
	Parque W		23-30	50-65
Haute-Volta	Kodjar	50	27-30	57-65
	Aloub Djouama	(100)	26-30	57-65
	Arly	3	25-30	55-65
Togo	Lomé	50	26	60-70
Maroc	Khouribga	1 000	34-37	75-82
	Youssoufia	50	32-33	70-72
Sahara	Lem Limas	200	23	50-55

Le gîte de Tamaguélelt, situé à 170 km au nord de Gao, s'est révélé, pour des raisons économiques, le mieux adapté à l'exploitation; il est le plus accessible et le moins compliqué à travailler. Selon des études effectuées par la Société Kloeckner en 1968, la puissance moyenne du lit de phosphate de Tamaguélelt oscille entre 1 et 2 m et la teneur de P_2O_5 entre 18 et 34 % (moyenne 27,4 = 60 TPL). Le profil du lit est constitué par trois catégories distinctes, à savoir :

- a) Une couche supérieure de phosphate à vertèbres coprolithes (pebbles d'apatite) d'une granulométrie graveleuse de 1-5 mm contenant 40 à 50 % du total du lit;
- b) Une couche de phosphate tendre, de sable phosphaté d'une granulométrie de 0,2-1 mm : (30 à 35 % du total);
- c) Une couche d'argile phosphatée (granulométrie < 0,2 mm).

Le gîte lui-même repose sur des schistes argilacés feuilletés. Le passage du toit du lit au faciès argileux est conjugué à l'augmentation de la silice ainsi qu'à une forte latérisation et diminution de teneur en CaO et P_2O_5 . Les sables au centre du lit sont les porteurs optimaux du phosphate; la couche de graviers est plus importante que l'argile à phosphate qui, à cause de sa

faible teneur en P_2O_5 , et des teneurs très élevées de sesquioxydes, allant parfois jusqu'aux 20 %, présente peu de valeur industrielle et est donc économiquement indésirable. Les réserves de ce g^{te} ont été estimées par Kloeckner à 11 millions de tonnes dont 2 millions peuvent être exploitées à ciel ouvert.

Evaluation

Les analyses de Kloeckner démontrent clairement que par un scalpage à 5 mm, suivi d'une séparation du minerai de 5 à 0,2 mm, on parvient à éliminer les fractions grossières autant que les plus fines ainsi qu'à réduire une grosse partie des constituants nuisibles. Il en résulte que, par un simple criblage, on obtiendra un produit dont la teneur en P_2O_5 s'élève à 31 %, à un rendement en poids d'environ 85 % - ce qui est assez intéressant.

Les analyses de cet extrait concentré ont été exposées dans le tableau 15.

Tableau 15. Analyses chimiques de concentrés de phosphates

Pays	P_2O_5	TPL	Fe	Fe + Al	SiO_2	CaO	CaO/ P_2O_5	Perte	Solubilité acide	
								d'eau	formique (micron)	
								400	50	
Haute-Volta (Kodjar)	29,2	64,2		3,5	19,4	40,7				
Mali (Tilemsi)	31,4	68,5	2,92	5,35	9,05	42,5	1,35	7,2	8,9	9-10
Sénégal (Taïba)	37,4	81,5	2,0	1,9	2,1	51,5	1,38			
Maroc	34,8	75,9	2,07	0,57	0,85	52,5	1,51			
Togo	37,8	81,7	1,95	2,8	2,5	51,8	1,38			

On pourrait ensuite augmenter la teneur en P_2O_5 et encore réduire un peu la fraction des éléments nuisibles par la procédé de flottation, mais cela est coûteux et n'est pas économiquement rentable. Le tamisage est donc, sans aucun doute, le meilleur procédé pour obtenir un produit préconcentré. Néanmoins, la teneur en P_2O_5 dans ce produit préconcentré reste faible et celle de Fe + Al relativement élevée. Puisque le phosphate est en partie lié au Fe + Al, la haute teneur en sesquioxydes provoquera une viscosité indésirable à la fabrication de l'acide phosphorique et entravera par conséquent l'évaporation nécessaire à la concentration de l'acide. De même, les constituants organiques dépassant la valeur de 1 % gênent l'acidulation du phosphate brut, donnent des produits colorés et empêchent la cristallisation de l'acide. De plus, il faut signaler que le pourcentage des halogènes (fluor et chlore) causera une forte corrosion.

On peut donc dire, en résumé, que le phosphate malien, à cause de ses constituants nuisibles ne sera que gênant pour la production de l'acide phosphorique. Toutefois, le minerai préconcentré est bien apte à la fabrication du superphosphate simple bien que la teneur élevée de S_1O_2 cause une usure accrue des installations de broyage, des tuyauteries des pompes et de leurs agitateurs. Il est donc recommandable d'opter pour un procédé discontinu qui est également plus économique que la fabrication continue en raison de la simplicité de ses installations. Quant au comportement au broyage, les tests ont montré que le phosphate est difficile à broyer et que les fines ont un grand pouvoir adhésif et colmatant - ce qui rendrait nécessaire l'utilisation d'un broyeur à boulets fortement ventilé.

Pour mieux évaluer l'utilité industrielle du phosphate malien à la fabrication du superphosphate simple, il reste à déterminer plus exactement, et d'une façon représentative du phosphate préconcentré susceptible d'être livré normalement, son taux d'acidification par rapport à sa finesse - ce qui permettra d'établir le procédé de fabrication, les besoins en acide sulfurique, le type et les capacités des installations et surtout son prix de revient.

Exploitation

La Société nationale de recherche et exploitation des ressources minières (SONAREM) a déjà commencé à exploiter les ressources de phosphate dans la vallée du Tilemsi - excavation à main à un taux de 5 t/jour (1 000 t/an). Le produit, d'une teneur de 23 à 30 % de P_2O_5 est broyé à une finesse de 400 à 500 microns pour des buts agricoles à un prix de 14 000 FM/t (25 dollars), rendu Gao, dont 70 % représentent les coûts d'excavation et de broyage, le reste, les frais de broyage. Il est prévu d'augmenter la production à 20 000 t/an en mécanisant les opérations d'excavation et de préconditionnement. Etant donné que l'acide sulfurique nécessaire à la fabrication du superphosphate doit être importé de Dakar par wagons-citerne de Bamako-Koulikoro, le point final du chemin de fer, la localisation des gisements éloignés (1 200 km) des lieux de consommation et du site le plus convenable à une fabrication éventuelle des engrais est un handicap. Le transport des phosphates préconcentrés doit s'effectuer par chalands qui remontent le fleuve Niger.

Haute-Volta

D'importantes ressources de phosphates naturels ont été découvertes en 1970 à l'est et au sud-est du pays. Il s'agit des gisements d'Arly, d'Alcub Djouama et notamment de ceux de Kodjar située plus ou moins le long des frontières des trois pays, Haute-Volta, Niger et Dahomey, et à environ 500 km de Ouagadougou, capitale et centre géographique. Les gîtes d'Aloub Djouama se présentent comme des affleurements phosphatés constituant un alignement de collines (pendages : 40 à 50°) et se rencontrent sous forme d'éboulis de blocs (roche dure) de quelques dm. Les interbandes stériles sont assez rares et de niveau silteux de 1 à 2 cm d'épaisseur. Le phosphate se présente dans les roches sous forme de pellets de fluor-apatite arrondis ou ovales. Les positions structurales indiquent qu'il s'agit d'un gisement allochtone mais fortement tectonisé. Les réserves ont été estimées à 100 millions de t provisoirement. Les gisements de Kodjar font actuellement l'objet de prospections sérieuses. Les premiers résultats se sont révélés prometteurs, tant en ce qui concerne la quantité des réserves (50 millions de t) que la qualité (teneur en P_2O_5 : 27 à 30 %). Les gîtes sont constitués de couches de 15 à 20 m en formation horizontale et non tectonisée. Tantôt ils affleurent en buttes, tantôt se trouvent à deux et quatre mètres de profondeur - ce qui rendra une exploitation très facile et économique. Les matériaux semblent être friables et d'une finesse particulière. En attendant les résultats des études, on ne peut pas dire grand' chose quant à leur valeur industrielle. Toutefois, il paraît que leur teneur en silice est assez élevée et que la haute teneur en fluor des gisements d'Aloub Djouama constitue un élément au détriment de leur valorisation industrielle. A cause de leur localisation éloignée du littoral et en l'absence de liaison ferroviaire, il y a peu de chances pour l'exportation. Néanmoins, ils fournissent aux pays les moyens d'assurer sous peu leur approvisionnement en matière d'engrais phosphatés solubles, étant donné que l'acide sulfurique nécessaire à la fabrication du super simple est disponible à Abidjan.

Niger

Les gisements de phosphates naturels de Tahoua sont situés à plus de 500 km au nord-est de Niamey, à la limite méridionale du désert. Ils sont connus depuis longtemps et ont été l'objet de prospections globales en 1970. Néanmoins, les estimations relatives aux réserves manquent. Les gîtes sont localisés dans des formations argileuses sous forme de phosphate à vertèbres

coprolithes, de 2 à 3 m de surface. Leur teneur en P_2O_5 se montre très variable. Ils sont d'origine tertiaire (éocène) et ont une remarquable continuité jusqu'à la frontière malienne; ils sont, en toute vraisemblance, de même niveau géologique que les phosphates de Tilemsi au Mali. A une échelle modeste, ils sont exploités par excavations à main depuis 1975. Plus récemment, on a découvert des gisements plus importants au Parque W au sud-ouest du pays, à environ 200 km de Niamey. Ces gisements sont tous vraisemblablement de même nature que les phosphates voltaïques de l'autre côté de la frontière. Ils se situent dans des dépressions tout à côté des petits fleuves, en couches homogènes et horizontales mais parfois tectonisées. Leurs teneurs en P_2O_5 vont de 25 à 30 %. En l'absence de données plus précises et détaillées, on ne veut pas prévoir leur valeur industrielle. De toute façon, ils se trouvent trop éloignés du littoral pour la commercialisation à l'extérieur. D'autre part, le Niger, comme le Mali et la Haute-Volta disposent désormais de ressources en phosphate naturel suffisantes pour leurs approvisionnements en engrais phosphatés solubles. L'acide sulfurique nécessaire à la fabrication pourrait être fourni soit par l'usine d'Abidjan soit par celle d'Arly.

3. La mise en valeur des phosphates naturels

Pour surmonter, au moins partiellement, le problème de financement des importations et des subventions des prix d'engrais, la Haute-Volta, le Mali et le Niger envisagent sous peu la mise en valeur de leurs ressources de phosphate naturel. Les études qui ont été faites entre-temps dans les différents pays portent, en général, sur la conception d'une technologie hypermoderne, considérablement mécanisée et hautement automatisée. Par conséquent, et surtout à cause des investissements élevés proposés, les coûts de l'extraction et du préconditionnement aboutissant à un prix de revient de la tonne de phosphate préconcentré, sortie carrière ou atelier de conditionnement, de 50 et même 100 dollars, dépassent tous les chiffres de rentabilité et de concurrence. L'impression qui se dégage est qu'on essaie de remplir un trou financier en creusant un autre. Dans l'état actuel du développement, il importe peu de démarrer de telles opérations qui ne feront faire d'économies ni à l'Etat, ni aux cultivateurs. Pour couvrir la totalité de leurs besoins en engrais phosphatés prévus pour 1980, le Mali, par exemple, n'aura besoin que de 30 000 t de minerai (26-31 % P_2O_5); la Haute-Volta de 16 000 t et le Niger de 8 000 t. Autrement dit, une excavation qui se poursuit à une cadence, respectivement, de 100, 50 et 25 t/jour, suffira pour satisfaire aux besoins annuels de ces pays. Etant donné qu'une partie de ces gisements sont exploitables à ciel ouvert et que

l'exploitation des carrières peut se faire à la main, à raison d'une tonne par jour par ouvrier équipé de simples outils, il devient évident qu'on peut réaliser des économies considérables sur les investissements et les frais d'opérations. La modeste échelle, à laquelle l'exploitation sera effectuée, permettra aux opérations d'être plus directes et plus sélectives : les carrières à excaver seront judicieusement choisies d'après leur potentiel, la position des couches renferment le phosphate et leur teneur en P_2O_5 ; le préconditionnement du minerai s'effectuera dans la mine même par scalpage suivi d'un criblage d'une partie des couches les plus riches en phosphate. De cette manière, on pourra obtenir avec de simples moyens d'équipement, un produit dont la teneur en P_2O_5 s'élèvera à une moyenne de 30 % ce qui permettra sa transformation en superphosphate simple après broyage. L'extraction du minerai peut se faire à l'aide d'installations d'une construction simple et même à la main. Les coûts d'investissement et les frais d'opération pour une extraction mécanisée de 20 000 t et 10 000 t à la main par an, sont indiqués dans l'annexe VI. Ils aboutissent à un prix de revient du minerai préconcentré, sortie carrière d'environ 1 500 F CFA/t ou 6 dollars/t. Pour rendre le produit approprié à la fabrication du superphosphate simple, il faut le broyer à une finesse de 150 microns (100 mesh). Les investissements pour un atelier de broyage d'une capacité de 20 000 t de minerai par an ainsi que les frais approximatifs d'exploitation, sans matières premières, sont également indiqués dans l'annexe X. Ils s'élèvent à environ 1 700 F CFA/t ou 6,8 dollars pour un atelier travaillant à pleine capacité. Dans ce contexte, on peut noter que pour un atelier d'une capacité de 10 000 t/an (débit broyeur : 5 t/h au lieu de 10 t) le prix de revient de la tonne du produit broyé demeurera dans les limites indiquées ci-dessus.

En résumé, le prix de revient de la tonne de phosphate extrait et broyé aboutit à environ 3 200 F CFA/t ou 12,8 dollars/t, en assumant que le broyage se fera auprès de la carrière. Il faut ajouter en moyenne 15 F CFA/t/km, transporté C.A.D. et 7 500 F CFA ou 30 dollars, pour l'acheminement du produit à 500 km de la mine/atelier de broyage.

4. L'utilisation du phosphate brut

Le phosphate brut broyé peut être utilisé directement comme apport phosphaté de fond et comme matière première pour la fabrication des engrais phosphatés. Appliqué directement au sol, son action est lente, car la solubilité du phosphate tricalcique dans l'eau est faible. Sur la base d'une solubilité d'environ 9 à 10 %, on peut s'attendre théoriquement à ce qu'il faille appliquer 10 fois plus de P_2O_5 sous forme tricalcique que sous forme monocalcique (qui est soluble dans

(l'eau à part entière) pour obtenir des mêmes effets immédiats. Autrement dit, du point de vue de la quantité, l'utilisation de 100 kg de superphosphate simple contenant de 18 à 20 kg de P_2O_5 sous forme soluble, revient à environ 500 kg de phosphate brut contenant 150 kg de P_2O_5 dont 15 kg disponibles dans l'immédiat pour réaliser de pareilles augmentations de rendement dans la même campagne. Ceci correspond, en moyenne, aux résultats des recherches effectuées sur des cultures diverses au Sahel soudanien et guinéen où les hauteurs des pluies dépassent 650 mm par an. Dans ce contexte, il faut remarquer que, pour les régions où la pluviométrie diminue pendant le saison des pluies au-dessous de 100 mm par mois, les effets du phosphate brut deviendront rapidement marginaux.

Sur le plan économique, le phosphate brut n'offrira aucun avantage par rapport au superphosphate, si on tient compte que le prix effectif de la tonne de super simple importée, venant du magasin central, s'élève actuellement à 130-140 dollars/t tandis que le phosphate brut livré au même magasin coûtera environ 43 dollars/t dont 30 dollars pour le transport sur une distance de 500 km de la carrière à la station de broyage. Néanmoins, et grâce à son action lente qui s'étend sur trois à quatre ans, le phosphate brut se présente comme un excellent apport de l'ong pour les régions intensivement cultivées en permanence (riz, canne à sucre), où la pluviométrie ou la maîtrise de l'eau sont garanties. D'autre part et au vu des systèmes traditionnels de la production, il y a peu de cultivateurs déjà prêts à faire de tels investissements fonciers sauf au Sénégal (où on n'emploie que des engrais phosphatés solubles qui donneront un effet immédiat et un bénéfice à court terme). Il est donc hors de question de faire un choix entre le phosphate brut et les superphosphates; chacun a son propre domaine. La valeur commerciale du phosphate naturel s'affirmera donc surtout dans le domaine des matières premières destinées à la transformation en superphosphates. Les dimensions du marché actuel et des marchés à moyen terme de la Haute-Volta, du Mali et du Niger ne justifieront pas les investissements pour la fabrication d'acide phosphorique et de superphosphate triple pour laquelle les capacités des installations doivent atteindre un niveau d'au moins 300 t de P_2O_5 /jour (100 000 t/an) pour être rentable. D'ailleurs, le phosphate brut doit être d'une haute teneur en P_2O_5 (33 à 35 %) sous forme tricalcique alors que le pourcentage des éléments nuisibles comme le Fe + Al, la silice et les halogènes doit être aussi bas que possible. La fabrication de superphosphate simple peut se faire à l'aide d'un procédé très simple, d'une manière

discontinue. Un tel procédé convient bien dans le cas de faibles productions journalières (5 à 35 t de P_2O_5 /jour), ne requerra pas d'installations coûteuses et il a l'avantage de faire appel au travail manuel.

En résumé, le phosphate brut et l'acide sulfurique sont apportés ensemble dans un mélangeur conique muni d'agitateurs pour promouvoir l'acidulation du phosphate brut. Le mélange est ensuite déposé dans des silos en béton où il doit rester entassé pendant trois à quatre semaines afin de compléter le processus de mûrissement, avant son emploi. Le super simple ainsi fabriqué est un excellent engrais soit pour l'application directe au sol, soit comme composant de base pour la fabrication des engrais de mélange (composés); il ne contient pas plus de 5 % d'eau alors que sa teneur en acide libre varie entre 3 et 4 %. L'engrais n'apporte pas seulement le phosphate sous forme soluble mais aussi des éléments calcium, soufre, même un peu de magnésium et de bore dont l'utilité pour les cultures principales au Sahel est bien confirmée par les recherches qui ont été faites dans le passé.

Les investissements relatifs à la fabrication décrite au-dessus s'élèvent approximativement à 200 millions de F CFA, dont environ la moitié en monnaie locale (voir annexe XII). Les coûts de production aboutissent à un prix de revient de la tonne de superphosphate simple, ensaché, d'environ 23 000 F CFA ou 92 dollars, dont environ 43,5 % en monnaie locale. Il faut toutefois signaler que ce prix n'inclut pas les frais financiers relatifs au fonds de roulement et ne prévoit pas un bénéfice sur le capital investi. Cependant, il indique que le super simple peut être fabriqué localement à un prix compétitif par rapport à celui qui est importé (actuellement : 130 à 140 dollars/t, rendu dépôt de distribution centrale) et livré aux cultivateurs à un prix qui rendra une partie des subventions superflues si les capacités des ateliers choisis correspondent aux besoins du pays et si on se méfie des technologies trop sophistiquées et trop coûteuses.

C. Fabrication des engrais composés de mélange

1. Conception technique

Procédés

On appelle engrais composés des engrais contenant au moins deux éléments fertilisants apportés par des corps différents. L'industrie des engrais met à la disposition de l'agriculture deux catégories d'engrais composés à savoir

Les engrais de mélange et les engrais complexes qui se distinguent suivant les procédés de fabrication. Les engrais complexes sont des engrais composés obtenus par voie de réaction chimique à partir des matières premières de base telles que l'acide sulfurique, les phosphates naturels, l'acide phosphorique, l'ammoniac, l'acide nitrique et les sels de potasse. Dans leur fabrication entrent en jeu des réactions chimiques conditionnées par les proportions relatives des éléments fertilisants qui y participent. L'originalité de ces engrais consiste à ce que l'on obtient en une seule fabrication le produit recherché en faisant réagir ensemble les matières premières au lieu de fabriquer séparément les engrais simples et les mélanger ensuite. Ce procédé est suivi par l'usine de SIES à Dakar, dont les produits sont des engrais complexes. Les usines de SIVENO à Abidjan et de SOCAME à Douala fabriquent exclusivement les engrais composés de mélange, qui sont obtenus par mélange physique d'engrais simples (azotés, phosphatés et potassiques) sans qu'il y ait de véritable combinaison chimique entre les divers produits.

Les engrais simples sont souvent d'abord broyés et, après broyage et mélangeage, granulés. Pourtant un simple mélange des produits de base suffira si leur granulométrie (1-4 mm) est semblable et chimiquement compatible. Dans le cas où la distribution des dimensions des particules (1-4 mm) n'est pas égal - ce qui est le cas, par exemple, du phosphate naturel ou du soufre comme composant de base -, il devient nécessaire de broyer d'abord l'ensemble des composants à la même finesse avant le mélange afin d'éviter une ségrégation - autrement dit, la destruction de l'homogénéité du produit final. Les dispositifs nécessaires au broyage et à la granulation de mélange en poudre pèseront lourdement sur les investissements et augmenteront sensiblement le prix de revient du produit final. Il importe donc que les composants soient granulés ou cristallisés, d'une granulométrie semblable, sinon égale et coulent librement afin d'assurer une conception simple et économique des procédés et des installations.

En principe, tous les engrais simples et binaires peuvent être utilisés pour composer des mélanges ternaires. On préfère pourtant les plus concentrés comme l'urée (46 % de N) le monophosphate d'ammoniaque (MAP : 11-48-0 ou 11-52-0), le diphosphate d'ammoniaque (DAP : 18-46-0 ou 16-48-0), le superphosphate triple (45 % P_2O_5) et le chlorure de potasse (60 % K_2O), qui permettront de formuler une grande gamme des produits ternaires très concentrés.

D'autre part, si les spécifications stipulent que les engrais doivent contenir du soufre, on est obligé d'utiliser soit le sulfate d'ammoniaque (21 % N) ou le sulfate de potasse (50 % K_2O) qui sont moins concentrés et, en général, relativement plus cher, tant en ce qui concerne le prix que les frais de transport, par rapport à la teneur en éléments nutritifs. Certains engrais, d'ailleurs, ne sont pas compatibles à cause de leur pourcentage hygroscopique élevé. Ces engrais, une fois mélangés peuvent absorber l'eau atmosphérique ce qui rend parfois le produit mouillé, visqueux ou collant. Il faut être également prudent pour les mélanges d'urée avec les superphosphates. Le mélange provoque une réaction de l'urée avec le calcium monohydraté, le constituant principal du superphosphate, en libérant l'eau d'hydratation - ce qui cause le mouillage surtout si le climat est humide. Le problème est moins grave dans des conditions de production bien contrôlée et si le climat est sec.

Quant aux opérations relatives à la fabrication des mélanges, la monographie No 8 de la série "Industrie des engrais" de l'UNIDO intitulée Installation de mélange et d'ensachage d'engrais^{3/} les décrit en détail et comporte une liste complète des machines et appareils dont les plus importants sont les suivants :

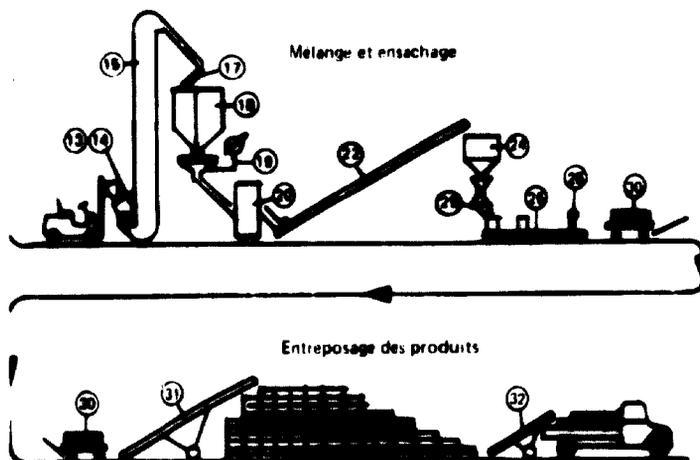
- Un bâtiment d'entreposage des matières de base;
- Un élévateur pour alimenter les trémies de dosage;
- Une bascule;
- Un mélangeur;
- Un convoyeur de mélange;
- Une ensacheuse;
- Un dispositif de soudage;
- Un convoyeur pour les produits finis et scellés;
- Un entrepôt pour les produits finis.

On peut résumer ces opérations comme suit :

Les matières de base importées et livrées en sacs sont entreposées dans les magasins de stockage et amenées de là par des monte-charge mobiles à fourche (capacité : 0,5 t de produit : 10 sacs) au plateau de l'usine. Là, les sacs sont vidés dans une trémie de remplissage d'un élévateur à godets qui déverse les matières de base dans les quatre compartiments d'une trémie mélangeuse (un par composant). A l'aide de vannes de décharge actionnées à la main ou de préférence semi-automatiques, les compartiments sont vidés dans un récipient à bascule conformément à la formule recherchée. L'ensemble des quantités ainsi dosées doit correspondre à une charge de mélangeur. Il est acheminé vers le mélangeur par un monte-charge incliné. Le mélangeur lui-même doit être de préférence un dispositif à action rotative intermittente et à circulation forcée à contre-courant. En trois minutes environ, un tel appareil est capable de livrer un mélange à répartition granulométrique homogène. Chaque charge du mélangeur est vidée

^{3/} Publication des Nations Unies, numéro de vente 76.II.B.2.

Figure II. Mélange et ensachage
Entreposage des produits



Entreposage en vrac

- 1 Trémie de déchargement
- 2 Convoyeur mobile à bande pour le déchargement des véhicules, 60 t/h
- 3 Élévateur à godets, 60 t/h
- 4 Convoyeur à bande, 60 t/h
- 6 Convoyeur alternatif, 60 t/h
- 12 Chouleur de 2 t

- 20 Mélangeur rotatif, 1 t
- 22 Convoyeur à bande inclinée, 60 t/h
- 24 Trémie (s) d'ensachage, 1,5/3 t
- 26 Machine à ensacher, 5/10 sacs/mn
- 26 Convoyeur de sacs
- 28 Machine à coudre, 10 sacs/mn

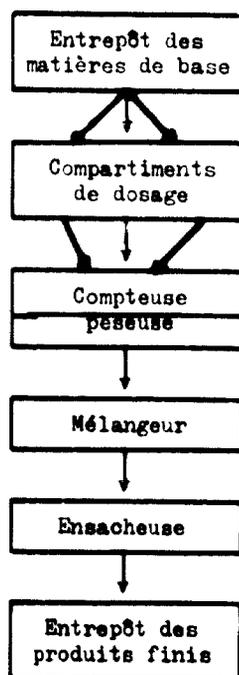
Mélange et ensachage

- 13, 14 Trémie et broyeur, 60 t/h
- 15 Élévateur à godets, 60 t/h
- 17 Bec pivotant
- 18 Trémie mélangeuse, 16/24 t
- 19 Bascule, 1 t

Entreposage des produits

- 30 Chariot de manutention, 500 kg
- 31 Élévateur de sacs, 30 sacs par minute pour l'empilage
- 32 Élévateur mobile de sacs, 30 sacs par minute pour le chargement

Schéma du flux de production



dans un silo intermédiaire et intercalé comme tampon entre celui-ci et l'ensacheuse; sa capacité doit pouvoir stocker la quantité produite en une heure. Le mélange est déposé dans le dispositif d'ensachage. Pour des productions qui dépassent les 20 t/h, il est recommandé d'installer une ensacheuse automatique. Un dispositif simple actionné à la main suffira dans le cas présent car la production est plus faible. Pour l'ensachage, on emploiera de préférence, des sacs en polyéthylène d'une épaisseur égale à 0,25-0,3 mm, résistants aux radiations solaires. Les sacs remplis et soudés quittent l'installation sur un transporteur à bande ou un convoyeur à galets et sont amenés à l'entrepôt des produits finis où ils sont entassés à main ou par chariot élévateur à fourche. Voir la figure II.

Capacité

Il est concevable d'installer une unité de mélange de n'importe quelle capacité, si faible soit-elle. Cependant, l'augmentation des coûts d'investissement par tonne par heure installée est inversement proportionnelle à la capacité de l'installation. Voir tableau 16. En prenant, par exemple, comme base les frais d'investissement d'une usine de mélange d'une capacité de 40 t/h, à 7 000 dollars par t/h, les investissements relatifs à une unité de 10 t/h, s'élèveront déjà à 9 000 dollars par t/h.

Tableau 16. Capacité de l'installation et investissements

Volume m ³	Mélangeur		Cotations pour machines/ appareils de mélange : livré ex usine 1976 En dollars	Investissements par t/h installés
	Débit désigné t/h	Débit opérationnel		
0,5	10	4-5	90 000	9 000
1,0	20	10	160 000	8 000
2,0	40	20	270 000	6 750

Il est donc évident qu'une unité de mélange n'est justifiée économiquement qu'à partir d'une capacité effective de 4 à 5 t/h. Il en résulte que les capacités de production annuelles doivent atteindre au minimum environ 10 000 t/an avec une équipe travaillant 8 h/jour (variante I) et à 20 000 t/an avec deux équipes travaillant 16 h/jour (variante II). Ce rendement se réfère à la production finale de l'installation globale pour un processus de mélange assez simple comme celui qui a été proposé. Il est identique aux rendements nécessaires des appareils individuels. Les mêmes éléments d'installation offrent ainsi assez de réserves pour permettre de mesurer la production par rapport aux besoins annuels allant jusqu'à 25 et 30 000 t en passant à un fonctionnement par rotation d'équipes ou en ayant recours à des heures de travail supplémentaires.

D'autre part, la taille du bâtiment d'entreposage de matières premières doit satisfaire aux conditions suivantes :

- a) Les stocks doivent être assez grands pour assurer la continuité de la production de cas de difficultés d'approvisionnement des matières premières en provenance d'outre-mer;
- b) Les capitaux constitués et "gelés" par les stocks doivent rester aussi bas que possible pour atténuer les frais financiers relatifs au capital d'exploitation;
- c) Les livraisons doivent être en rapport avec les capacités et facilités de transport local disponibles et tenir compte des marges avantageuses du fret maritime.

Eu égard à ce qui est signalé précédemment (voir chapitre III, sect. A, par. 4), les quantités maximum qui peuvent être acheminées par voie ferrée ne dépassent pas les 2 500 t/mois, ce qui correspond à trois mois d'approvisionnement sur la base d'une production de 10 000 t/an et à six semaines de fourniture pour des débouchés de 20 000 t/an. Etant donné les bénéfices à obtenir de la part des chargeurs maritimes, il est recommandé d'installer des facilités pour le stockage des matières de base d'environ 2 500 t - ce qui implique un taux de passage d'environ 4 pour la variante I et 8 pour la variante II (through put) ou autrement dit 4 et 8 livraisons de 2 500 t/an respectivement pour les deux variantes de production.

Les provisions pour le stockage des produits finis peuvent être moins importantes car il est assumé que l'évacuation des produits mélangés vers les magasins et dépôts de stockage dans l'intérieur du pays se poursuivra à la même cadence qu'à présent - à savoir, pour au moins six à huit mois par an, en dehors de la saison de campagne agricole (voir chapitre IV, sect. A. par. 3). Pendant cette dernière période l'usine ne travaille pas pendant deux mois, temps nécessaire à la remise en état et aux réparations annuelles. A partir de ce schéma, un entrepôt de produits finis d'une capacité de 1 000 t (un mois de production), suffira pour la variante I, alors que, pour la variante II, on aura besoin d'une capacité de 2 000 t pour stocker la production d'un mois - ce qui doit être considéré comme le minimum pour assurer la continuité de la production. Au fur et à mesure que les besoins du marché augmentent et que la nécessité d'une expansion de la production se fait sentir, en passant de la variante I de production à la variante II, on peut élargir les facilités de stockage supplémentaire.

Programme de production

Etant donné le niveau de capacité minimum précisé précédemment, les usines de mélange n'ont d'utilité économique qu'en Haute-Volta, au Mali et au Tchad où les besoins du marché en engrais composés ont dépassé la limite de 10 000 t/an ou les dépasseront sous peu. En effet, vu l'évolution du marché, d'ici à 1980/81, on prévoit une consommation annuelle d'engrais composés de 25 500 t (dont 3 500 DAP) pour le Mali, 21 000 t pour le Tchad et 12 300 t (dont 1 000 DAP) pour la Haute-Volta. Les engrais les plus utilisés sont ceux qui s'appellent "mélange de coton". Les formules actuellement employées sont les suivantes :

Mali : 14-23-14-5 S-1,1 Bo
 Tchad : 22-12-18-6 S-1,8 Bo
 Haute-Volta : 18-35-0 (contenant 7 % de soufre)

Ils sont importés d'outre-mer ou fabriqués dans les usines du littoral et renferment les éléments nutritifs de l'azote, du phosphate et de la potasse sous forme d'urée (46 % de N), du sulfate d'ammoniaque, (SA 21 % de N), du diphosphate d'ammoniaque (DAP soit 16-48-0 ou 18-46-0), et de chlorure de potasse (CLK 60 % K_2O) et du sulfate de potasse (K_2SO_4 50 % K_2O) et le boracine (tétraborate de sodium : 36 % B_2O_3) si obtenus par mélange physique et selon la composition suivante :

14-23-14-5-1,1	: DAP (16-48)	0,47	18-35-0	: DAP (16-48)	0,7
	SA	0,3		SA	0,3
	CLK	0,23			<hr/>
	Boracine	PM			1,0
		<hr/>			
		1,00			
22-12-18-1,8	: urée	0,37			
	DAP (18-46)	0,26			
	K_2SO_4	0,35			
	Boracine	0,02			
		<hr/>			
		1,00			

En prenant les rapports de composition indiqués ci-dessus comme base pour un programme de production de 10 000 t (I) et 20 000 t (II) de mélange par an respectivement, l'approvisionnement en matières de base nécessite l'importation des quantités suivantes (voir tableau 17).

Tableau 17. Quantités de matières de base à importer pour le programme de production I et II (en tonnes)

Matières de base	14-23-14-5-1,1		22-12-18-6-1,8		18-50-0
	I	II	I	II	I
Urée	-	-	3 700	7 400	
SA	3 000	6 000	-	-	3 000
DAP	4 700	9 400	2 600	5 200	7 000
KCL	2 300	4 600	-	-	-
K ₂ SO ₄	-	-	3 500	7 000	-
Boracine	PM	PM	200	400	-
Total	10 000	20 000	10 000	20 000	10 000

La substitution de l'importation des mélanges par la fabrication locale sur la base de l'importation des ingrédients constituants ne pose pas de problèmes supplémentaires au transport et à son financement, car les quantités à acheminer du littoral à l'intérieur sont identiques. L'importation des matières de base phosphatées peut être supprimée au fur et à mesure que la fabrication locale de superphosphate simple se réalisera en Haute-Volta et au Mali.

Puisque la teneur en P₂O₅ du super simple (20 %) est bien inférieure à celle du DAP (46 à 48 %), la concentration de formule voltaïque est en conséquence tenue à s'abaisser à 6,7-13,3-0 (au lieu de 18-35-0) et celle du Mali à 6,6-11-6,6-2,4-0,5 (au lieu de 14-23-14-5-1,1).

Par conséquent, les programmes de production énumérés plus haut doivent être augmentés en utilisant un facteur multipliant de 2,63 pour la Haute-Volta et 2,1 pour le Mali pour assurer la même fourniture des éléments nutritifs par rapport aux épandages recommandés à présent.

2. Frais relatifs aux matières de base

Les tableaux 18 et 19 font état du coût des matières de base à importer.

Le calcul de ces frais est basé sur la moyenne des prix enregistrés pendant les premiers six mois de l'année courante (1976) et pour des livraisons de 2 000 à 3 000 t à la fois. Après les augmentations des capacités réalisées dans le monde industrialisé au cours de l'année dernière et l'expansion de la capacité mondiale prévue pour 1980/81, il n'y a pas lieu de craindre des goulots d'étranglement quant aux livraisons. D'ailleurs, les prix se sont

Tableau 18. Prix des matières de base^{a/} à importer, par matière

Matières	f.o.b. port	Prêt	c.i.f.	
	Europe	maritime	sur palan	en F CFA
	en dollars			
Urée (46 % N)	115	25	140	35 000
Sulfate d'ammoniaque (21 % N)	70-80	25	95-105	26 250
DAP (16-48-0)	150-160	30	180-190	47 500
Chlorure de potasse (60 % K ₂ O)	82	20	102	25 500
Sulfate de potasse (50 % K ₂ O)	105	25	130	32 500

a/ Les prix sont calculés par tonne ensachée et livrée port littoral ouest africain par lots de 2 500 t (1-3ème saison)

Tableau 19. Prix des matières de base à importer (3ème saison 1976, par pays)

Pays	Formule	Proportion des composants	Frais par t livrée		Frais par t	
			de composants	de composants	de produit livré	de produit livré
			port littoral	port littoral	port littoral	port littoral
			en dollars		en F CFA	
Mali	14-23-14-5-1,1	DAP	0,47	190	89,3	
		SA	0,3	105	31,5	
		KCL	0,23	102	23,46	
		Boracine	PM	PM	PM	
			1,00		144,26	36 065
Tchad	22-12-18-6-1,8	Urée	0,37	140	51,8	
		DAP	0,26	190	49,4	
		K ₂ O ₄	0,35	130	45,5	
		Boracine	0,02	PM	PM	
			1,00		146,70	36 675
Haute-Volta	18-35-0	DAP	0,7	190	133	
		SA	0,3	105	31,5	
			1,0		164,5	41 125

réduits depuis 1974 et ils ont actuellement tendance à se stabiliser aux niveaux indiqués. Pour obtenir des prix avantageux, il semble néanmoins opportun de remarquer qu'il vaut mieux s'informer constamment quant aux développements sur le marché que limiter ses opérations commerciales à une seule époque de quelques mois - comme on le fait actuellement. En tout cas, en se fondant sur les prix mondiaux des matières de base en vigueur à présent, les frais moyens d'une tonne d'engrais mélangés livrée au port littoral aboutit à environ (tableau 19) à :

F CFA	Dollars		
36 000	144	pour la formule	14-23-14-5-1,1 (Mali)
36 000	146	" "	22-12-18-6-1,8 (Tchad)
41 000	164	" "	18-35-0 (Haute-Volta)

3. Besoins financiers

Immobilisations

Les dispositifs de production comprennent les machines et appareils ainsi que l'aménagement des bâtiments destinés à loger ces équipements.

Etant donné les prix en vigueur en juin-juillet 1976, l'ensemble des machines et appareils coûtera vraisemblablement environ 100 000 dollars f.o.b port européen ou des Etats-Unis. Voir l'annexe VII. Ce prix comprend un mélangeur rotatif à contre-courant, de 0,5 m³ de volume, de 4 t/h de capacité, de 3 kW environ de puissance du rotor et du moteur principal, avec tous les appendages mécaniques et électriques nécessaires. En ajoutant le fret maritime, les frais de transport à l'intérieur ainsi que les dépenses pour le montage, on obtient un montant global d'environ 147 000 dollars pour l'ensemble de l'atelier monté et mis en oeuvre.

Il faut ensuite des bâtiments pour installer les machines et les appareils, pour le stockage des matières de base et celui des produits finis, ainsi que des locaux d'exploitation, d'administration et un laboratoire.

Pour mieux contrôler la production et réduire les investissements, les voies de transport internes devront être aussi courtes que possible. De cette façon, il est prévu que pour l'ensemble de l'atelier de mélange, d'ensachage et d'entretien, une surface d'environ 300 m² suffira. Pour les bureaux et le

laboratoire 200 m² supplémentaires ont été assignés - ce qui porte la surface totale à 500 m² dont les coûts de construction au taux actuel, se montent à 30 000 F CFA/m² couvert. Le volume minimum de matières de base à stocker pour assurer la continuité des opérations devrait être suffisant pour deux à trois mois de production (? 500 t) alors que seulement un mois de production est prévu pour le stockage des produits finis en assumant que l'évacuation des produits vers les dépôts de l'intérieur se poursuivra à une cadence égale à la production mensuelle de l'usine.

L'impossibilité de recevoir les matières de base en vrac impliquera que les surfaces nécessaires au stockage seront plus larges qu'en cas de stockage en vrac. L'entreposage de 1 000 t de produit ensaché, par exemple, exigera une surface d'environ 1 000 m². En se basant sur un volume spécifique de retenue empirique de 1,4 m³ la tonne et une hauteur de 2,50 m (16 sacs), la surface proprement dite de stockage n'est plus que de 560 m² mais il convient d'y ajouter une surface supplémentaire d'environ 440 m² pour les piles et la circulation. En revanche, l'entreposage d'une même quantité en vrac n'exigera que 200 m² en prenant pour base 0,9 t/m³ et une hauteur de pile de 5 m.

Vu les coûts moyens de construction qui s'élèvent à 20 000 F CFA/m² couvert, il est clair que les dépôts de stockage constituent les frais principaux de l'ensemble des investissements - à savoir 137 millions de F CFA (550 000 dollars) dont 68 % pour les bâtiments seuls, à payer en monnaie locale en assumant que l'acier et le ciment soient disponibles localement. Pourtant, les surfaces retenues pour les stockages sont les plus petites possible. Il est prévu qu'en cas d'urgence on peut toujours stocker temporairement à ciel ouvert en dehors de la saison des pluies, pourvu que les produits soient ensachés en matériel plastique (polyéthylène ou polypropylène) résistant aux radiations solaires.

La surface totale couverte requise pour les machines et appareils ainsi que pour les hangars de stockage et les bureaux s'élèvent donc à 4 000 m². Pour la surface de circulation qui entoure l'usine et qui doit être suffisante pour accorder aux transports ferroviaires et routiers, la possibilité de charger et décharger les produits, un total de 3 000 m² est prévu, dont 500 m² pour un stockage supplémentaire à ciel ouvert. On obtient de cette façon un terrain industriel minimal d'environ 7 000 m² dont les coûts d'acquisition et d'aménagement s'élèvent en moyenne à 1 000 F CFA/m², raccordement de l'eau, de l'électricité, du téléphone, routier et autre, inclus.

Fonds de roulement

Les fonds de roulement servent à financer tous les dépôts et dépenses dans la mesure où leurs besoins financiers ne peuvent être couverts par les recettes provenant de la vente des produits finis. Comme il a déjà été précisé auparavant, le capital d'exploitation devrait suffire à financer un entrepôt de matières de base pour environ 2 500 t et un entrepôt de produits finis pour 1-2 000 t. Il convient donc de couvrir les frais de matières premières et de moyens d'exploitation ainsi que les frais de main-d'oeuvre pour quatre mois de production et d'y ajouter une charge de sécurité de 5 %. Les fonds de roulement s'élèvent ainsi à un total de 139,4 millions de F CFA (voir tableau 20) pour la variante de production I et F CFA 278,25 millions pour la variante II.

Tableau 20. Calcul du fonds de roulement

Eléments	Variante I (10 000 t/an)	Variante II (20 000 t/an)
Matières de base ^{a/} 36 300 F CFA/t	363 000	726 000
Electricité ^{b/}	3 600	7 200
Autres moyens de production ^{b/}	2 400	4 800
Sacs ^{b/}	23 000	46 000
Main-d'oeuvre ^{b/}	6 400	11 000
	<u>398 400</u>	<u>795 000</u>
Taux : 4/12	132 800	265 000
Imprévus 5 %	6 640	13 250
	<u>139 440</u>	<u>278 250</u>
Capital d'exploitation ^{c/}		
Charges financières (8 % intérêt annuel) ^{c/}	11 155	22 260
En F CFA/t ^{c/}	1 116	1 113
En dollars/t ^{c/}	4,46	4,45

a/ Pour faciliter les calculs, le compte-rendu et la comparaison entre les pays, on a pris la moyenne des coûts pour une tonne des deux produits mélangés (voir tableau 2) selon les prix en vigueur au port littoral, sans tenir compte des frais de transport vers l'intérieur, qui sont en tous cas subventionnés partiellement ou même entièrement

b/ Voir tableau 21

c/ Pour la Haute-Volta

Capital d'exploitation	156 345	312 060
Charges financières	12 508	24 965
En F CFA/t	1 251	1 248
En dollars/t	5	5

Les frais indiqués pour les matières de base portent sur les prix de ces dernières livrés port littoral. Ils ne tiennent pas compte des coûts de leurs transports vers l'intérieur, qui sont actuellement subventionnés soit directement par les Etats (parfois avec l'aide financière de l'extérieur), soit indirectement par un système d'autofinancement comme pour le coton.

Montant des dépenses totales

	<u>Variante I</u>	<u>Variante II</u>
- Immobilisations	137 350	157 350
- Fonds de roulement	139 440	278 250
	<u>276 790</u>	<u>435 600</u>

Les besoins financiers globaux nécessaires à une fabrication des engrais de mélange pour la variante I (10 000 t/an) se montent donc à 2,6 millions et pour la variante II (20 000 t/an) à 435 millions le F CFA dont en moyenne 60 à 65 % en monnaie étrangère.

4. Coûts d'exploitation (matières de base non comprises)

a) Main-d'oeuvre

Pour assurer le fonctionnement de l'usine sur la base d'une production de 10 000 t/an en travaillant 8 h par jour, on a besoin d'une équipe de 25 postes de travail dont les effectifs se répartissent comme suit (tableau 21) :

Chef d'équipe		1
Secteur de production		18
Contremaître	1	
Mécanicien-électricien	1	
Chauffeurs (monte charge à fourche)	2	
Chariot élévateur à fourche		
Opérateurs	{ dosage mélange ensachage sondage	4
Manutentionnaires (dépôt de stockage)	10	
Secteur administratif et commercial		6
Comptable	1	
Vendeur/acheteur	1	
Employés	4	

Les salaires mensuels diffèrent de pays à pays. Ils sont le plus bas au Mali - à savoir 7 à 10 000 F CFA par mois par ouvrier, tandis qu'en Haut-Volta les salaires mensuels s'élèvent à 15 000 F CFA, charges sociales incluses. En retenant ces derniers chiffres, on arrive à un montant de 6,4 millions de F CFA/an pour une production de 10 000 t et 11 millions de F CFA/an pour une production de 20 000 t;

b) Frais généraux d'administration

Ils sont estimés à un montant forfaitaire de 100 % des frais de main-d'oeuvre, imprévus inclus. Les frais annuels de ce poste s'élèvent donc à 6,4 millions de F CFA et 11 millions de F CFA pour une production de 10 000 et de 20 000 t respectivement;

c) Energie électrique

La puissance nécessaire au fonctionnement des installations pour une production de 20 000 t/an est d'environ 50 kW dont 30 kW pour les moteurs divers (au total 46 CV), le reste pour éclairage, climatiseurs, etc. Pour 4 800 heures de fonctionnement par an à raison de 50 kWh, la consommation annuelle d'électricité se monte à 24 000 kWh, et au prix de 30 F CFA par unité, représente des frais de 7,2 millions de F CFA;

d) Autres moyens d'exploitation

Ce poste se réfère surtout aux besoins en carburant et lubrifiant pour les monte-charge à fourche et chariot élévateur installés dans les halls de stockage et sont estimés à 10 l par heure compte tenu que les autres frais éventuels d'exploitation seront décomptés du montant forfaitaire du poste d'entretien;

e) Entretien

Les dépenses pour l'entretien de l'ensemble des installations sont estimées à un montant forfaitaire de 6 % des coûts d'acquisition des équipements, représentant un total de 1,71 million de F CFA/an et de 2 % sur les investissements pour les bâtiments, soit un total de 3,56 millions de F CFA/an pour la variante I et 4,2 millions de F CFA pour la variante II;

f) Amortissements

Les amortissements sont estimés à 4 % des investissements pour les bâtiments (vie effective : 25 ans) et à 7 % pour les machines et appareils (vie utile : 15 ans) sur le montant des investissements correspondants, dont au total 5,74 millions de F CFA pour la variante I et 6,62 millions de F CFA pour la variante II.

g) Frais financiers

Les charges financières se calculent en fonction du type de financement, en assumant que la moitié des investissements soit financée sous forme d'emprunt à 8 %. Les frais annuels de ce poste s'élèvent à un montant de 5,5 millions de F CFA pour la variante I et à 6,29 millions de F CFA pour la variante II.

h) Assurances

Pour les assurances, on applique un taux forfaitaire de 3 % sur l'ensemble des investissements (sauf sur les frais d'acquisition et de viabilisation des terrains industriels), soit un total de 3,9 millions de F CFA/an.

i) Sacs

On a besoin de 20 pièces par tonne, pouvant contenir 50 kg chacun. Le prix de vente des sacs plastiques (polypropylène ou polyéthylène) fabriqués localement est d'environ 115 F CFA la pièce (0,3 mm épaisseur). Les frais d'emballage pour une production de 10 000 t/an s'élèvent donc à 23 millions de F CFA. Les sacs vides ayant contenu ces matières de base importées sont estimés avoir encore une valeur d'environ 10 F CFA la pièce, soit au total 20 millions de F CFA à porter à un compte créditeur.

j) Pertes

Etant donné le climat sec, on s'attend à ce que le taux de pertes des produits finis se limite à 2 % de la production, en assumant que les pertes des matières de base peuvent être récupérées sur l'assurance d'importation. Il faut noter ensuite que pour le calcul des frais d'exploitation, il n'est pas tenu compte des charges fiscales qui peuvent être éventuellement prélevées sur la production.

Tableau 21. Coûts annuels d'exploitation
(matières premières non-incluses)

	En millions de F CFA	
	Variante I	Variante II
Main-d'oeuvre	1 200	1 200
Production : chef d'usine		
1 équipe : 18 postes de travail	3 600	
2 équipes : 32 postes de travail		7 200
Administration : 6 postes	1 600	
10 postes		2 600
Frais généraux d'administration 100 % de main-d'oeuvre	6 400	11 000
Puissance : 12 kWh/t 30 F CFA/kWh	3 600	7 200
Autres moyens d'exploitation	2 400	4 800
Entretien : 2 % des frais de bâtiments	1 870	2 310
6 % des frais de machines/appareils livrés	1 710	1 710
Amortissements : 4 % de bâtiments	3 740	4 620
7 % de machines/appareils livrés	2 000	2 000
Frais financiers : 8 % de la moitié de l'ensemble des investissements	5 500	6 290
Assurances : 3 % de l'ensemble des investissements (sauf terrains)	3 900	4 510
Sacs de polyéthylène (50 kg) à 115 F CFA par pièce	23 000	46 000
Sacs d'occasion utilisables à 10 F CFA par pièce	(-2 000)	(-4 000)
Pertes : 2 % (36 300 F CFA/t)	7 260	14 520
Total	65 780	111 960
En F CFA/t	6 578	5 598
En dollars/t	26,3	22,4

Tableau 22. Prix de revient estimatif des engrais à formuler (transport intérieur non inclus)

Formule	Variante de production	Coût des matières de base a/	Coût d'exploitation b/	Frais : intérêt de fonds de roulement c/		Prix de revient
				En F CFA	En dollars/t	
14-23-14-5-1,1	I	36 065	6 578	1 116	43 759	175
	II	36 065	5 598	1 113	42 776	171,1
Tchad 22-12-19-6-1,8	I	36 675	6 578	1 116	44 369	177,5
	II	36 675	5 598	1 113	43 386	173,5
Eau+c-Volta 18-35-0	I	41 125	6 578	1 251	48 954	195,8
	II	41 125	5 598	1 248	47 971	191,6

a/ Voir tableau 19

b/ Voir tableau 21

c/ Voir tableau 20

5. Prix de revient

Sur le tableau 22 sont énumérés les coûts divers des formules actuellement utilisées au Mali, au Tchad et en Haute-Volta dans le cas de fabrication locale à partir des composants importés pour les deux variantes de production correspondant à la consommation actuelle et à la consommation prévue pour 1980/81. Pour faciliter la comparaison entre le prix de revient et le prix d'achat des différentes formules, les frais de transport vers l'intérieur ne figurent pas dans les calculs. En tout cas, il n'y a pas de différence entre les frais de transport de l'ensemble des composants et ceux des engrais composés achetés car les quantités à acheminer sont égales pour chacun des trois pays. Les coûts d'exploitation sont additionnés aux coûts des matières de base (livrées port littoral); on y ajoute ensuite les frais financiers de fonds de roulement, en assumant que les crédits seront fournis par les institutions bancaires étant donné la faiblesse financière de l'entreprise, surtout pendant les premières années de ses activités. Il faut souligner aussi que, par définition, le prix de revient ne contient aucun élément de bénéfice sur les capitaux investis en immobiliers. Le pourcentage de rendement sur les immobiliers est d'environ 137 F CFA/t pour la variante I et 78 F CFA/t pour la variante II. Les calculs aboutissent ainsi aux prix de revient suivants (voir tableau 23).

Tableau 23. Prix de revient des formules utilisées au Mali, au Tchad et en Haute-Volta

Pays	Formules	Variantes	Prix de	Prix	Différence	
			revient	d'achat	En F CFA/t	En dollars/t
Mali	14-23-14-5-1,1	I	43 759	44 100	341	1,36
		II	42 776		1 324	5,30
Tchad	22-12-18-6-1,8	I	44 369	45 250	881	3,52
		II	43 386		1 864	7,46
Haute-Volta	18-35-0	I	48 954	49 000	46	0,20
		II	47 971		1 029	4,12

En comparant ces prix de revient et les prix moyens d'achat actuel (voir tableau 24), on peut constater que la différence est presque minime pour l'usine pour la variante I. En revanche, pour la variante II, le projet semble présenter certains avantages qui seront analysés en détail à la suite.

Tableau 24. Prix d'achat de la tonne d'engrais composés
(septembre/octobre/novembre 1976)

Formules	c.i.f. port Douala		c.i.f. Pointe Noire		c.i.f. port Marri		c.i.f. port Abidjan		Ex usine c.i.f.		
	F CFA	dollars	F CFA	dollars	F CFA	dollars	F CFA	dollars	port Abidjan	Ex-usine Dakar	
14-23-14-5-1,1	-	-	-	-	45 000 ^{c/}	180	-	-	-	43 000 ^{b/}	172
22-12-18-6-1,8	45 510 ^{a/}	182	44 000 ^{a/}	176	52 000 ^{d/}	208	-	-	-	-	-
18-35-0	-	-	-	-	-	-	-	-	49 000 ^{e/}	196	-
Super-simple											
20 % P ₂ O ₅											
Sulfate d'ammoniaque (21 % N)											
- 128 -											
a/	Chiffres fournis par la SIVEMG, Abidjan : 10 000 t à 45 510 F CFA et 2 200 t à 44 000 F CFA : prix moyen en F CFA : 45 250										
b/	Chiffres fournis par la SIES, Dakar : 10 000 t à 43 000 F CFA										
c/	Chiffres obtenus de l'extérieur (Pays-Bas) : 12 000 t à 45 000 F CFA } prix moyen en F CFA : 44 100										
d/	Chiffres obtenus de l'extérieur (Pays-Bas) : 4 000 t à 52 000 F CFA										
e/	8 200 t										

Tableau 25. Estimation des dépenses en devises
en cas de production locale et économies en devises
(en milliers de F CFA) a/

Frais d'exploitation	Total			Dépenses en devises	
	I	II	%	I	II
Matières de base	363 000	726 000	100	363 000	726 000
Electricité	3 600	7 200	20	720	1 440
Autres moyens de production	2 400	4 800	50	1 200	2 400
Saos	23 000	46 000	60	13 800	27 600
Entretien (machines, appareils)	1 710	1 710	80	1 370	1 370
Amortissements (machines/ appareils)	2 000	2 000	100	2 000	2 000
Frais financiers (machines/ appareils)	1 483	1 483	100	1 480	1 480
Frais financiers (fonds de roulement)	11 155	22 260	90	10 040	20 030
				<u>393 610</u>	<u>782 320</u>

Les économies en devises sont estimées comme suit :

		Importations	Fabrication locale	Différences		En dollars
				Total annuel	Par tonne fabriquées	
Mali						
14-23-14-5-1,1	I	452 500	393 610	58 840	5 890	23,6
	II	905 000	782 320	122 680	6 134	24,5
Tohad						
22-12-18-6-1,8	I	441 000	393 610	47 390	4 740	19,0
	II	882 000	782 320	99 680	4 980	20,0
Haute-Volta						
18-35-0	I	490 000	443 077	46 923	4 690	18,8
	II	980 000	881 249	98 751	4 940	19,8

a/ Les frais de transport intérieur pour les engrais composés comme pour les composants de base contiennent un élément de dépense en devises important. Ils ne sont, toutefois, pas pris en compte car ils sont à peu près égaux dans les deux cas, de même que les frais dus aux pertes. Les investissements pour les bâtiments sont entièrement portés au compte des dépenses en monnaie nationale. Les frais financiers pour le fonds de roulement sont inclus en présumant que les matières de base sont achetées à crédit à l'extérieur.

6. Evaluation économique

a) Réduction des dépenses de subventionnement

Le critère principal, à examiner avant tout, est l'effet qu'une fabrication éventuelle des engrais de mélange aura sur le prix de revient à mesure que l'abaissement de ce prix fournira à l'Etat les moyens de réduire substantiellement, sinon de supprimer complètement, les lourdes charges budgétaires constituées par le subventionnement annuel des engrais.

Pays	Subvention	Différence entre	Subvention
	engrais coton	prix d'achat et	
	<u>campagne 1976</u>	<u>prix de revient</u>	
	En F CFA/kg		En %
Mali	20	0,3-1,3	1,5-6,5
Tchad	44	0,8-1,86	1,8-4,2
Haute-Volta	37	0,05-1,03	0,13-2,8

Etant donné ces différences marginales entre le prix d'achat des engrais importés et le prix de revient des engrais mélangés localement, on peut conclure que sous l'angle d'une minimisation des dépenses de l'Etat, le projet ne présentera aucun soulagement substantiel et apportera très peu à l'augmentation de la rentabilité des cultures industrielles comme le coton. Les autres recettes budgétaires qui découleront éventuellement d'une fabrication locale d'engrais mélangés comme impôts directs et indirects, intérêts et charges fiscales, ne sont pas examinées ici car elles n'entrent pas dans les critères définis pour cette mission. La substitution des matières de base phosphatées par une fabrication locale de super simple apportera également peu à la réduction des subventions puisque son prix de revient restera élevé (voir page 183)

b) Economie en devises

Pour estimer l'économie en devises, on compare les dépenses en monnaie étrangère, pour la variante I et la variante II avec les dépenses relatives à l'importation des engrais composés (voir tableau 25).

L'économie en devises est évidente pour tous les pays tandis que la différence entre les deux variantes de production est marginale. On dépensera, environ, de 10 à 13 % de moins en devises par an en substituant les importations d'engrais composés par une formulation de mélange local à partir des composants importés. En cas de suspension des importations de matières de base phosphatées en faveur d'une

production locale de super simple, on peut s'attendre à ce que les économies en devises s'élèveront encore de 20 à 25 %.

c) La rentabilité

Pour une analyse détaillée de la rentabilité économique et financière il faut partir d'un prix de vente afin de pouvoir calculer les bénéfices nets annuels (recettes - frais d'exploitation, intérêts, impôts, amortissements et le cash flow (amortissements + bénéfices annuels). Au lieu de partir d'une hypothèse et d'arriver à l'aide de calculs considérables à un résultat théorique, il vaut mieux simplifier l'analyse en indiquant à quel point une telle entreprise se rendra vraisemblablement profitable. Le pourcentage de rendement sur les immobiliers étant d'environ 137 F CFA/t, cette somme devra être ajoutée au calcul du prix de revient dans la variante I et il est évident qu'il ne restera plus qu'à ajouter 2 à 6 % au prix de revient pour le faire dépasser le prix d'achat des engrais importés. Pour la variante II, les marges entre le prix d'achat et le prix de revient laisseront un bénéfice de 16 à 23 %. Autrement dit, dès que les besoins du marché atteindront un niveau qui permettra aux usines de fonctionner à pleine ou à presque pleine utilisation de leurs capacités (14 à 16 h/j : 18 à 20 000 t/an) le projet s'avèrera avantageux pour les investisseurs, pourvu que le subventionnement des prix d'engrais par rapport aux prix du produit agricole (coton) se maintienne au niveau actuel.

d) Avantages sociaux et commerciaux

Le projet comporte en soi la création de 25 et 43 nouveaux postes de travail pour les variantes I et II respectivement. Il s'agit d'un secteur industriel d'une nature technologique assez simple mais à capital relativement intensif. Les investissements par poste de travail s'élèvent à respectivement 5,5 millions de F CFA (137,35 : 25) et 3,7 millions de F CFA (137,35 : 43) pour les variantes I et II. Par conséquent, l'effet sur l'emploi en valeur absolue (en nombre et en valeur) reste faible par rapport aux proportions élevées des dépenses financières. L'effet multiplicateur d'une telle entreprise sur le développement industriel de la région autour du site de l'usine doit être également considéré comme faible. De même, la valeur ajoutée comme indice de nouvelle richesse (revenus provenant des amortissements, de la valeur du travail, des impôts et bénéfices), restera du point de vue de l'économie nationale très négative tant que le prix de revient élevé obligera l'Etat à accorder des subventions importantes sur le prix de vente des engrais.

<u>Valeur ajoutée (en milliers de F CFA)</u>	<u>Variantes de production</u>	
	I	II
Revenus du travail	6 400	11 000
Revenus du capital	-	-
Amortissements	5 740	6 620
Impôts	-	-
Bénéfices	-	-
Total	12 140	17 620
Par tonne, en F CFA	1 214	881
Subventions actuelles par tonne		
Mali	: 20 000	
Tchad	: 44 000	
Haute-Volta	: 37 000	

La production locale des engrais de mélange à partir des composants importés permettra d'assurer une fourniture régulière sortie usine pendant huit mois par an, qui facilitera sans doute l'organisation de la distribution interne, l'utilisation des moyens de transport autant que celle des magasins de stockage pouvant être programmée selon des critères optimaux. Par contre, l'importation de trois, ou même quatre composants nécessitera des opérations commerciales plus étendues et une connaissance du marché plus profonde qu'en cas d'un seul produit. D'ailleurs l'importation de différents composants posera au transport maritime et interne des problèmes logistiques additionnels.

e) Conclusion

En résumé, on peut conclure que, dans l'état actuel des choses, la réalisation d'un projet comme celui qui a été décrit et analysé ci-dessus, présentera, à l'échelle nationale des différents pays sahéliens enclavés, peu d'avantages économiques et sociaux autres que les économies en devises. Le projet n'apporte presque rien à l'abaissement des prix de vente effectifs et par conséquent ne fournira pas aux Etats les moyens de réduire les subventions. Ceci n'est pas étonnant, vu la nature d'une telle entreprise, caractérisée par un rapport capital d'exploitation/investissements immobiliers assez élevés (1 à 2) et un prix de revient dont l'élément de matières de base importées représente au moins 75 % des frais d'exploitation

totaux, sans transport interne et même 85 % du total, si les frais de transport sont inclus. Néanmoins, des perspectives pour une bien meilleure rentabilité se présenteront à moyen terme en Haute-Volta, au Mali ainsi qu'au Niger dès que :

- i) La production locale de super phosphate simple sera entamée et se substituera aux importations de matières de base phosphatées comme composant des mélanges à formuler.
- ii) Le transport ferroviaire RAN sera équipé des dispositifs roulants de manière à ce que les matières de base puissent être acheminées en vrac en grande quantité et à des tarifs de fret fortement réduits.

f) Les perspectives à moyen terme

Vers 1980-1982, le projet d'exploitation du manganèse de Tambao, financé par l'Etat de Haute-Volta, conjointement avec des intérêts japonais, européens et américains, sera mis en opération. D'ici là, la ligne de la Régie des chemins de fer Abidjan-Niger (RAN) devra être étendue jusqu'à Tambao et ses effectifs en matériel roulant équipé de manière à acheminer 0,8 à 1 million de minerai par an, à une cadence de huit trains, de 2 000 t chacun, par semaine. Le voyage de Tambao à Abidjan aller et retour (1 500 km) se fera en quatre jours. Pour les chargements et déchargements des trains on estime qu'il ne faudra pas plus de deux heures; pour le repos une demi journée est réservée à Abidjan.

Le voyage d'aller se fera à vide; à défaut de marchandise de retour il conviendra, donc, d'évaluer les économies à réaliser pour l'approvisionnement en engrais en profitant de cette capacité encore non utilisée. Voir le tableau 26, où sont comparées la situation actuelle et les possibilités du futur proche quant aux prix d'achat des engrais, aux frais et à la durée de transport.

Les avantages d'une telle amélioration structurelle de transport concernant surtout :

- i) La forte réduction du prix c.a.f. rendu - ce qui fournira aux Etats des pays sahéliens centraux (Mali, Haute-Volta et Niger) à la fois les moyens de supprimer entièrement toutes les subventions actuellement en vigueur en laissant aux utilisateurs d'engrais un prix d'achat qui restera tout à fait rémunérateur sur les cultures de rapport et de réaliser d'importantes économies en devises.

Tableau 26. Comparaison entre la situation actuelle

	Situation actuelle		Situation vers 1980/1982	
	<u>En t</u>	<u>En jours</u>	<u>En t</u>	<u>En jours</u>
Quantité maximum d'engrais à transporter à la fois	2 500		5 à 15 000	
Nature	ensaché		en vrac	
Durée du transport maritime (port européen - port littoral ouest Afrique = 3 100 miles) ligne régulière (2 escales en moyenne) bateau affrété		25-30		9-10
Durée du déchargement port littoral moyenne actuelle 800 t/jour en vrac 2 500 t/jour		3-4	5 000	
Durée du transport à l'intérieur du pays		25-35		2
Durée totale du transport		<u>54-69</u>		<u>13-14</u>
		<u>En dollars/t</u>		
Prix produit engrais (urée) f.o.b. (fin 1976) (en dollars/t)		115		94
Fret maritime		25		8-10
Fret ferroviaire (1 200 km) inolus frais de retour charges)		50		10-12
Ensachage		-		10
Prix total rendu en dollars/t		<u>190</u>		<u>122-126</u>
en F CFA/t		47 500		31 000

ii) La réduction substantielle de la durée de transport ainsi que la sécurité de l'acheminement des produits vers l'intérieur (sans être freinée par des goulots d'étranglement) - ce qui facilitera les opérations commerciales en permettant de placer les ordres tant pour les engrais que pour l'affrètement maritime à n'importe quelle époque de l'année aux prix les plus avantageux.

Pour rendre le système de transport conçu pour le minerai utilisable pour les engrais, il faut que :

- i) Les quais auxquels les bateaux accostent soient équipés de rails de fer et de trémies mobiles pour faciliter le déchargement des produits en vrac directement dans les wagons;

- ii) Les wagons soient équipés de dispositifs de couverture simple pour éviter des pertes dues aux pluies;
- iii) Le dépôt d'entreposage soit construit le long de la ligne ferroviaire, situé centralement par rapport aux régions agricoles importantes et équipé d'installations de décharge de haute capacité de 500 t/h au minimum, préférablement 1 000 t/h, ce qui équivaldrait à la capacité des installations prévues pour le déchargement du minerai à Abidjan.

La rentabilité des investissements relatifs à une telle entreprise d'entreposage sera déterminée par l'échelle des opérations à savoir les quantités à stocker, ensacher et mélanger par an. En cas d'un agrément entre les Etats du Sahel central, on peut estimer, étant donné les besoins globaux du marché prévus pour 1980/81 (80 000 t), qu'un dépôt de 20 à 30 000 t de capacité suffira pour garantir des avantages économiques et financiers. L'entrepôt, indépendamment des installations d'ensachage et de mélange, peut disposer également de facilités de stockage de phosphate brut et d'un atelier pour la fabrication du super-phosphate simple pour couvrir les besoins en engrais phosphatés à une échelle, soit nationale, soit régionale.

IV. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Les organisations chargées de trouver des moyens d'augmenter la productivité agricole au Sahel, comme le CILSS et l'UNSO, devraient, tout d'abord, promouvoir le développement des données existantes.

Dans ce rapport, les membres de la mission ont montré les possibilités indirectes d'amélioration de la productivité agricole dans les pays visités (implantation d'usines d'engrais composés de mélange et d'usines de formulation de pesticides), mais il existe des actions promotionnelles plus directes pour venir en aide à la population rurale.

En tout premier lieu vient l'éducation des cultivateurs, car ceux-ci ne peuvent bénéficier des avantages apportés par les usines proposées que s'ils ont appris les méthodes de culture modernes.

Avant d'implanter des usines, il serait indispensables, afin d'employer plus efficacement les pesticides, que les cultivateurs soient informés des raisons des dégâts dans les cultures agricoles, de l'importance économique de la perte, des mesures de lutte contre les parasites et de l'application exacte des pesticides, en tenant compte des tolérances.

Il y aurait lieu de prévoir des surveillants-conseillers phytosanitaires dans chaque district, chargés de la formation locale des cultivateurs. Ces moniteurs eux-mêmes, devraient appartenir aussi au milieu agricole et leur formation devrait pouvoir se faire dans des usines de formulation existantes dans le pays même ou à l'étranger, à l'aide du team technique d'application. Après leur formation, ces surveillants-conseillers devraient s'engager à retourner à leur travail habituel pour y être au service de leurs collègues aux champs. La formation technique devrait être d'une durée de quelques semaines par an, pendant la période d'accalmie des activités agricoles.

Un autre aspect de la formation serait de chercher à convaincre les cultivateurs de plantes vivrières de choisir des espèces commercialisables, afin d'éviter l'autoconsommation totale des récoltes, du fait du manque de débouchés - comme c'est le cas, par exemple, pour le mil, le sorgho et le maïs vert. Si, sur les mêmes champs, les cultivateurs avaient des cultures de froment ou autre céréale, ils pourraient vendre une partie de ces récoltes, donc avoir un revenu monétaire - ce qui entraînerait l'application d'engrais et de pesticides, d'où - ipso facto - l'accroissement de la rentabilité par hectare cultivé.

Pour ce qui est de la formation technique recommandée pour les cultivateurs, ni ceux-ci, ni les usines de fabrication locale existantes dans les pays membres du CILSS ne sont en mesure de supporter les dépenses afférentes à une telle formation (voyages, séjour, etc.).

Il y a donc lieu de recommander que, dans le programme d'assistance aux pays membres du CILSS, une telle formation de base soit entreprise dès maintenant afin de mieux préparer les cultivateurs des pays en question à l'usage judicieux et rentable des engrais et des pesticides, d'autant plus que, tôt ou tard, les besoins de ces produits allant s'accroissant, les pays du Sahel implanteront l'une après l'autre des usines de formulation locale, tout en tendant à fournir au marché une plus grande variété de produits chimiques pour l'agriculture.

En ce qui concerne les produits phytosanitaires et d'après les chiffres de consommation et les prévisions d'économie en devises constatés dans les différents pays membres du CILSS, il semble raisonnable de faire les recommandations suivantes :

Au Cap-Vert

Une étude est en cours pour définir la quantité de kaolin en gisement sur l'archipel; ceci revêt une importance majeure en cas d'implantation d'installations pour la formulation locale de pesticides.

En Gambie

Le besoin de pesticides est trop restreint pour justifier une proposition d'installations de formulation locale.

En Haute-Volta

A Bobo-Dioulasso

- Une usine de formulation d'un insecticide mélange-coton liquide;
- Une usine de formulation d'un insecticide en poudre pour poudrage à base de HCH ou produit équivalent.

Au Mali

Dans ce pays existent déjà des usines locales de formulation de pesticides. De ce fait, aucune recommandation relative à ce pays sahélien n'est prévue dans le présent rapport.

En Mauritanie

A Nouakchott

- Une usine de formulation de pesticides en poudre pour poudrage à base de HCH ou propoxure.

Parallèlement à l'implantation d'usines, il est très important de prévoir que le personnel qui sera employé dans ces nouvelles entreprises locales soit formé dans des usines de pesticides existantes, en Afrique ou en Europe. Afin de pouvoir engager, le cas échéant, des chefs d'équipe et des ouvriers qualifiés il est hautement recommandable pour les pays désireux d'implanter une formulation locale de pousser à la formation professionnelle dès maintenant.

Au Niger

Les besoins actuels de pesticides ne justifient pas l'implantation d'installations de formulation locale.

Afin de pouvoir fournir les quantités croissantes à court terme, l'approvisionnement en pesticides du Niger par l'intermédiaire d'usines voltaïques est à recommander.

Pour lutter contre les acridiens, une installation de formulation locale semble justifiable, le Niger disposant de kaolin de très bonne qualité; mais le besoin étant encore très variable, la rentabilité d'une telle implantation devrait être étudiée de plus près.

Au Sénégal

Dans ces pays, existent déjà des usines locales de formulation de pesticides. De ce fait, aucune recommandation relative à ces deux pays sahéliens n'est prévue dans le présent rapport.

Au Tchad

L'implantation d'une usine de formulation d'un insecticide liquide pour l'amélioration de la production cotonnière a été envisagée.

Les prévisions d'ici à 1980 justifient une étude de rentabilité d'une installation de formulation locale.

Le succès d'un tel projet est néanmoins mis en cause par les facteurs socio-économiques très défavorables du pays.

En ce qui concerne la fabrication des engrais et mélanges, on peut recommander :

Pour la Haute-Volta, le Mali et le Niger

La mise en valeur de leurs ressources en phosphates naturels au fur et à mesure que les prospections déjà accomplies ou en train d'être exécutées fourniront les données essentielles au démarrage des excavations et au pré-conditionnement du minerai selon des procédés les plus simples et les moins coûteux et sur une échelle appropriée aux besoins du pays (30 à 80 t/j).

La mise en route de la production de superphosphate simple à partir des phosphates naturels localement disponibles, selon le procédé discontinu, et sur une échelle de capacité convenant aux besoins des différents pays (10 à 25 t/j de P_2O_5).

La réalisation, à l'échelle régionale ou nationale, vers 1980/81 d'un dépôt d'entreposage pour la réception des engrais importés en vrac, d'environ 20 à 25 000 t de capacité (pour permettre un passage d'un minimum de 50 000 t/an) situé le long de la ligne ferroviaire Abidjan-Ouagadougou, à un point central vis à vis des régions agricoles les plus importantes des pays précités. L'outillage de dépôt de dispositifs de décharge de haute capacité (500 t/h), d'ensachage (50 t/h), d'installations de mélange (10 t/h) et, le cas échéant, une usine pour la fabrication de superphosphate simple.

Quant à l'assistance internationale, l'UNIDO, dans le domaine technique, assistera les pays dans l'évaluation de la valeur industrielle du phosphate naturel, notamment l'aptitude à l'acidification, au broyage et la susceptibilité à l'usure des appareils/tuyaux et à la pollution et, dans le domaine technico-économique, assistera à la détermination plus précise des capacités à installer et des spécifications pour différents dispositifs nécessaires à la fabrication de superphosphate simple selon le procédé discontinu, puis à l'étude relative à la viabilité de l'entreprise et à sa localisation.

Dans le domaine de la coopération régionale, enfin, le CILSS encouragera la coopération entre les états précités en ce qui concerne la planification et l'acheminage du projet intégré d'entreposage vers sa réalisation.

Pour le Tchad

Avant de passer une décision relative à la formulation des engrais composés localement, il faudra réétudier la formule d'engrais coton de sorte que le soufre puisse être éliminé de la formule et apporté séparément. Cela permettra aux fabricants des engrais composés importés de substituer totalement les engrais

azotés (SA) et potassiques (K_2SO_4) porteurs de soufre, par des engrais plus concentrés comme l'urée et le chlorure de potasse, ce qui aura pour résultats une réduction du prix d'achat et des frais de transport. On devra rationaliser les transports, surtout sur l'artère d'accès principal - la route camerounaise - qui, à l'heure actuelle, est la plus coûteuse, bien que la plus courte.

Annexe I

PRODUITS PHYTOSANITAIRES APPLIQUES DANS LES PAYS MEMBRES DU CILSS^{a/}

	Cap-Vert	Gambie	Haute-Volta	Mali	Mauritanie	Niger	Sénégal	Tchad
Abate			150 000					
Acothion			500					
Baytion			3 000					
Birlane	17	16 000			19 000		5 000	
Carbaryl		65 000						
Diazinon			3 000					
Dieldrine								
Dipterex	103	1 200			30 000			
Diméthoate		30 000						
Diguan HCH + DDT		5 000		693 000		8 000		
DDT Endrine			57 000					
DDT 90-40-10								
Endrex	20		2 500					
Fenthion		200			14 000	60 000	20 000	
Fénitrothion								
Folithion	800		66 000					
Gamarain			202			1 500		
Gemophlen								
Gama 70								
Heptachlor			270	17 000				
HCH 25 %	50 000	65 000	781 280	150 000	1 200 000	1 210 036	2 500 000	300 000
HCH liquide							20 000	
HCH 10 %								
Lindane huil.			360	2 400		15 000	7 000	
Malathion		67 500			20 000	4 010	27 000	
Méthylbromide		2 500						
Mévinphos			100					
Métalytox						5 130		
Marcorane			195					
Monocrotophos DDT				200 000				
Monocrotophos ULV				7 000				
Nexion			14 671					
Peprathion PM			100 000			35 000	600 000	765 000
Peprathion 73						12 000	30 000	80 000
Peprathion ULV			18 000		27 000	8 000		
Procidacrie								
Phostoxin								
Promildor PP			936					

^{a/} Les quantités sont exprimées en kg ou en litre.

	Cap-Vert	Gambie	Haute-Volta	Mali	Mauritanie	Niger	Sénégal	Tchad
Promildor PM	266		897					
Perfection	6							
Phosdrin								
Roxion			1 844					
Baticide appât					15 000	155 761	500 000	
Baticide poudre					1 500	5 000	300 000	
Système E40								
Trimagol			600					
Triazol 35			250					
Trioral						5 130	27 000	7 100
Valathion	25	2 500	42 203	6 000		45 275	5 000 000	48 000
Maly			375 000					
Viniphos			781					
Produit 45-12						18 240		

Annexe II

DESTINATION DES PRODUITS PHYTOSSAITAIRES APPLIQUES DANS LES PAYS MEMBRES DU CILSS
(en l ou en kg)

	Cap-Vert	Gambie	Haute-Volta	Mali	Mauritanie	Niger	Sénégal	Togo
Fongicides autres que pour traitement des semences		1 000	2 307					
Conservation des stocks		67 500	5 560	2 400	non déclaré	1 500	700	
Traitement des semences		2 500	44 203	23 000	non déclaré	45 900	5 000	45 000
Acricides	50 000	65 000	781 280	150 000	1 200 000	1 210 036	2 500 000	300 000
Traitement des cultures industrielles		110 000	550 000	1 247 000		65 240	600 000	855 000
Divers produits organophosphorés	1 211	1 200	20 491	1 957		8 130		
Produits à destination spéciale (abate)			150 000		71 500	155 760	800 000	
Baticides		2 000						

Annexe III

FOURNITURES POUR LA PRODUCTION DU COTON - CAMPAGNE 1977/78 - APPEL D'OFFRES N° 1159/76

Soumissionnaire	Pays	Taux de change	Désignation du produit	Quantité	Prix		Observation:
					Par litre	Par hectare	
					Produit	Trans- port	Total
Lot 1 : Insecticides classiques							
FL F CPA							
Ciba Geigy	Pays-Bas	87	Ultracide Combi 40 EC (2,6/13 l/ha)	1/4 ou 1/2 3/4 ou 4/4	6,52 6,33	567 7 374 741	8 115
Procidia			Waly (2,5/12,5 l/ha)	Boîtes mini. : 300 000 l Fûts	465 5 812 440 5 500	713 713	6 525 6 213
Sepcae (Pechiney Potasse d'Alsace)			Pepero 73 (1,7/8,5 l/ha)	1/4 1/2 3/4 4/4	750 6 311 736 6 193 720 6 058 705 5 932	485 485 485	6 796 6 678 6 543 6 417
Rumianca	Italie	0,285	Pepero (1,8/ 9 l/ha)		684 6 156	513	6 669
Benin			Endrine DDT MP				Pas de frac- tionnement
Shell			1) Endrine DDT MP 2) Azodrine DDT (2,7/ 13,5 l/ha)	Fûts < 500 000 l Fûts > 500 000 l Boîtes	550 7 425 542 7 317 600 8 100	769 769 769	8 194 8 086 8 869
			3) Waly (2,5/12,5 l/ha) 875 000 l maxim.	Fûts < 500 000 l Fûts > 500 000 l Boîtes	440 5 500 436 5 450 480 6 000	713 713 713	6 213 6 163 6 713
Soparmod			Pepero (1,85/9,25 l/ha)	Fûts	790 7 307	527	7 834

a/ Le transport est évalué sur la base de 57 F/l.

Soumissionnaire	Pays	Taux de change	Désignation du produit	Quantité	Prix		Observations	
					Par l ou par t	Produit Trans- port Total		
Lot n° 2 : Insecticide ULV								
					FL	F CFA		
Ciba Geigy	Pays-Bas	87	Muvacron ULVALIR COMBI B 500 (2,5/12,5 l/ha)	1/4 ou 1/2 3/4 ou 4/4	7,39 7,19	7 195 7 585	8 507 8 296	Calculs faits après remise de 3%
Sepcae			Pepro 77 (2/10 l/ha)	1/4 1/2, 3/4, 4/4	630 625	6 300 6 250	6 870 6 820	
Benin			Pepro TMULV (3/15 l/ha)	4/4	499	7 485	8 340	
Shell			Endrine DDT MP (3/15 l/ha)	4/4	541	8 115	8 970	Non recevable
			Azodrine DDT 10/30 (3/15 l/ha)	4/4	656	9 840	10 695	Trop cher
			Azodrine DDT 15/25 (3,6/18 l/ha)	4/4	550	11 700	12 726	Non conforme (plus de 3 l/ha)
Soparmod			Pepro (3/15 l/ha)		531	7 905	8 820	En fits seulement
Lot n° 3 : Pesticides								
Procidia			Heptachlor	4/4		530 F/kg		Conforme
Sepcae			Heptaganox	4/4		405 F/kg		Conforme et moins cher
Shell			Dieldrex	4/4		675 F/kg		Conforme

Annexe IV

IMPORTATION ET CONSOMMATION D'ENGRAIS DANS LES DIFFERENTS PAYS

-ap-Vert-

Importation d'engrais (en tonnes)

	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	Prévisions 1977	Besoins 1980
<u>Terminales</u>											
Non spécifiés 10 - 10 - 20					208	112	37	10	-	-	400
<u>Simple</u>											
Sulfate d'ammoniaque nitrate 26% Urée					102	36	7	-	106	99	250
Super triple 45% P ₂ O ₅ Sulfate de potasse Chlorure de potasse					11	6	4	10	-	-	150
					21	12	4	-	-	100	300
					6	8	10	10	100	-	
					15	13	4	-	-	-	
					363	187	60	30	297	-	1 180
					(208)	(112)	(37)	(10)	-		
					Total des engrais (dont engrais composés)						

Sources: Direction de la production végétale; Service national de statistique.

Consommation par culture (en tonnes)

	<u>Superficie irriguée (ha)</u>		<u>Recommandations</u>		<u>Consommations 1976</u>	<u>1980</u>
	1976	1980	Formule	Apport en kg/ha		
Bananiers	190	500	Urée STP KCL	300 200 400	100	450
Canne à sucre	550	600	Urée STP KCL	200 200 300	-	250
Pomme de terre Marafichères	120	600	10-10-20 Sulfate d'ammoniaque Nitrate	800	106	180
					297	1 180
						(480)
						Total des engrais (dont engrais composés)

Gambie

Importation d'engrais (en tonnes)

Cultures	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	Prévisions 1977	Besoins 1980
Binaires, Ternaires											
14-6-0											
Riz	100										
20-20-0		300	250	500	900	1 490	1 500	2 000	300	pas commandés	1000/1500
Riz											
25-10-0											
Riz						200	2 000	-	150	pas commandés	300
20-10-0											
Riz											
12-12-18											
Coton											
12-12-17-2 S											
Coton											
16-20-0											
Coton											
Total des engrais composés	100	300	250	500	900	1 690	3 500	2 000	450		1000/2000
Simple											
Super simple (18-20% P ₂ O ₅)	2 200	1 800	1 200	300	850	2 500	2 456	2 700	3 000	6 000	8/10 000
Urée									220	400	
Total des engrais	2 300	2 100	1 450	800	1 750	4 190	5 956	4 700	3 670		9/12 000

Sources: Ministère de l'agriculture; Gambian Produce Marketing Board

Consommation estimée par culture (en tonnes)

Cultures	Superficie (1000 ha) 1976	Recommandations		Consommations		Total %	Superficie fertilisée	Anticipé 1980
		Formule	Apport en kg/ha	1975	1976			
Arachide	115	Super simple	125	3 000	82	20	8/10 000	
Riz dont irrigué	25	20-10-0	200	300	14	34	1000/1500	
		Urée		200				
Coton	1,3	16-20-0	125	150	4	100	300	
Total des engrais (dont engrais composés)				3 650 (450)			9/12 000 (1/2 000)	

Haute-Volta

Importations d'engrais (en tonnes)

Cultures	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	Prévisions 1977	Besoins 1980
Fertilisants binaires											
18-35-0	853	1 408	1 284	1 719	1 999	2 410	4 182	4 800	6 200	8 200	11 300
16-48-0 (DAP)					135	237	362	315	-	-	1 000
Simple											
Urée (46% N)				308	350	686	1 506	500	-	850	2 700
Sulfate d'ammoniaque									1 750	1 700	-
Super simple (18-20% P ₂ O ₅)	327	300	277	312	310	270	652	-	-	480	1 000
Super triple (45% P ₂ O ₅)	-	-	-	-	4	2	-	300	750	800	1 200
Chlorure de potasse	72	75	325	-	26	245	118	411			
Sulfate de potasse					32	70	65	346	150	150	250
Divers											
Total des engrais	1 252	1 783	1 845	2 339	2 856	3 930	7 418	6 691	8 850	12 480	17 750
(dont engrais composés)	(853)	(1 408)	(1 284)	(1 719)	(2 134)	(2 647)	(4 544)	(5 115)	(6 200)	(8 200)	(12 300)

Sources: ORD - Ministère de l'agriculture; Ministère de l'élevage; Ministère des eaux et forêts; CFDT.

Consommation estimée par culture (en tonnes)

	Superficie : 1000 ha		Recommandations		Consommation		Total %	Superficie fertilisée %	Anticipé 1980
	1976	1980	Formule	Apport en kg/ha	1975	1976			
Coton : total encadré	86	150	18-31-0-6-1-6	150	8 930	12 500	56	90	22 000
	70	120	14-23-14-5-11	200					
Arachide : total	150	180	Super simple	65	5 000	4 000	18	40	10 000
Riz : total irrigué	130	250	Urée	175		2 000	18	12	8 000
(s. maîtrise de l'eau)	42	130	Urée	325		2 000			3 000
Mil, sorgho	1 100	1 500	Urée/DAP						
Maïs : total encadré	81	400							
	18	90	Urée	100		1 500	7	80	8 000
Cane à sucre	1,7	3,5	Urée/DAP	300					1 050
Maraichères									600
Tabac	0,3	3,0	Urée			80			
				200	80	80			
				Total des engrais		22 080			53 000
				(dont engrais composés)		(14 500)			(26 000)

Mali

Importations d'engrais (en tonnes)

Cultures	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	Prévisions 1977	Resoins 1980
Terminées											
18-31-0-6S-1,6 Bo					11 250	16 000	7 150	8 930	12 500		
14-23-14-5S-1,1 Bo										22 500	22 000
Binaires											
18-46-0				5 400	200	650	650	1 200	2 000	2 000	3 500
Simple											
Urée (46% N)				1 700	2 250	7 800		800	3 500	5 000	18 000
Sulfate d'ammoniaque				2 700	100	150	150	700			
Super simple											
18-20% P ₂ O ₅				2 500	1 900	4 800	1 650	5 000	4 000	7 000	11 000
Super triple 45											
Chlorure de potasse							45	50	50		
Nitrates							165				
Sulfate de potasse				90	130		700				
Divers				50	50						
Total des engrais				12 440	15 880	29 400	10 510	16 700	22 080	36 700	54 500
(dont engrais composés)				(5 400)	(11 450)	(16 650)	(7 800)	(10 130)	(14 500)	(24 500)	(25 500)

Source: SCABR.

Mauritanie

Consommation d'engrais par culture (en tonnes)

	Superficie irriguée (en ha)		Recommandations		Prévisions		
	1976	1980	Formule	Apport en kg/ha	1974	1976	1980
Riz irrigué	1 160	6 300	Urée STP	150/200 100	200	180 ^a 240	1 000 600
Maraiçhères			10-10-20	600/800	100	100	300
			Total des engrais (dont engrais composés)		300 (100)	280 (100)	1 900 (300)

Source: Ministère de l'agriculture et du développement rural

a/ Don de la FAO (2 360 t d'urée non composée)

Consommation estimée par culture (en tonnes)

	Superficie : 1000 ha		Recommandations		Consommation 1975-76	Total %	Superficie fertilisée %	Anticipé 1980
	1976	1980	Formule	Apport en kg/ha				
Coton encadré	120		18-35-0	100	3 200	36	35	9 000
Arachide	32	80	Super simple	75	570	6	6	1 000
Riz irrigué	45		DMP	50	230	2	12	1 500
Mil, sorgho	2,2		Urée	100	2 300	25	1	2 300
Mais	1 800		18-35-0	50				
Maraiçhères,	84		Urée					
potasse	0,3		DMP		200	2	-	600
haricot (1976)			Sulfate de potasse					
Canne à sucre (1976)	2,25	4,0	Sulfate d'ammoniaque		1 750	20	100	4 000
			Super triple		750			
			Chlorure de potasse		150			
			Total des engrais (dont engrais composés)		9 150 (5 500)			18 400 (12 300)

Niger

Importations d'engrais (en tonnes)

Ternaires	Cultures										Révision 1977	Besoins 1980
	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1976		
15-15-15					308	52	100				1 614	2 200
14-7-7					3	11	9				9	30
6-20-10						3						
20-20-10												
<u>Simple</u>												
Urée (46% N)												
Sulfate d'ammoniaque (21% N)												
Super simple (18-20% P ₂ O ₅)												
Super triple (45% P ₂ O ₅)												
Chlorure de potasse												
Total des engrais (dont engrais composés)	920 (13)	1 353 (33)	2 215 (100)	799 (49)	680 (240)	944 (391)	479 (66)	2 000 (109)	3 025		5 028 (1 623)	14 220 (2 230)

Sources: FAO; Ministère de l'agriculture et du développement rural; UNCC.

Consommation estimée par culture (en tonnes)

Coton à/ (sous maîtrise de l'eau)	Superficie : 1000 ha 1976	1980	Recommandations		Consommation 1976	Total %	Superficie fertilisée %	Anticipé 1980
			Formule	Apport en kg/ha				
16	0,7	4	Super triple	80				
			Sulfate d'ammoniaque 19-12-21	120	280	9	9	400
256			Super simple	75				
920			Super triple	50	1 300	43	3,0	3 000
15			Urée	150				
3,7			Sulfate d'ammoniaque	300	1 359	45		2 600
2 700			Urée/TSP/14-7-7	-				1 000
2			15-15-15	-				2 300
					100	3		200
					3 030			9 200 (2 400)
			Total des engrais (dont engrais composés)					

a/ Dont décuré: 5; irrigué: 0,7.

Sénégal
(Consommation d'engrais (en tonnes))

	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	Prévisions 1977	Besoins 1980
<u>Cultures</u>											
Ris, coton							12 700	30 600	45 000		
Arachide							8 950	5 400	7 745		
Arachide							5 060	10 300	9 540		
Arachide							750	2 600	2 388		
Mil, sorgho							18 000	27 970	22 000		
							1 430	2 600	9 000		
							200	-	120		
							970	-	-		
<u>Maraichères</u>							1 030	970	1 210		
<u>Fruitières</u>											
							680	1 550	27		
								8	150		
<u>Total des engrais composés</u>							49 770	81 198	97 180	108 000	150 000
<u>Simple</u>											
TSP							1 040	400	650		
Trical							8 600	7 390	6 000		
Urée							6 500	5 500	7 400		
Sulfate d'ammoniaque								150	160		
Sulfate de potasse								90	100		
Chlorure de potasse								440	1 000		
Nitrate de potasse								106	170		
<u>Divers</u>							780				
<u>Total des engrais simples</u>							15 920	14 076	15 480	17 000	30 000
		12 000					49 100	95 274	112 660	125 000	180 000

Sources: Ministère du développement rural et de l'hydraulique; Direction générale de la production agricole; SODEFITEX; OMCAD.

Estimation de la consommation par culture (en tonnes)

	Superficie : 1000 ha 1976	Recommandations		Consommations		Total %	Superficie fertilisée	Prévisions 1980
		Formale	Apport en kg/ha	1975	1976			
Arachide	1 100	8-18-27	150	46 500	62 800	55	38	74 000
Mil, sorgho	1 000	14-7-7	150	28 340	31 600	28	20	54 800
		10-21-21	150					
		Urée	100					
Maïs	486	8-18-27	200					
		Urée	200					
		Urée	50					
Coton encadré	38	8-18-27	150	6 600	6 400	7	98	7 750
		Urée	50	1 250	1 400			8 250
Ris: pluvial irrigué (sous maîtrise de l'eau)	85	8-18-27	150/200	2 730	6 780	8	40	15 500
	74		100/150	1 300	2 300			5 000
	9							
Canne à sucre	3,6	Urée TSP		2 000	2 500		100	4 000
Maraichères		10-10-20	600/800	410	880	2		1 000
		Urée	50	40	80			
Non spécifié				6 000	-			
		Total des engrais (dont engrais composés)			95 170 (84 600)	114 740 (108 400)		

Tchad
Importation d'engrais (en tonnes)

Cultures	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	Prévisions 1977	Besoins 1980
<u>Terraines</u>											
22-12-18-6S-1,8 Po Coton					5 660	4 150	8 600	10 000	12 090	16 200	21 000
19-12-19-5S-1,8 Po Coton			6 000								
<u>Simple</u>											
Urée											
Riz, céréales, coton						487	982	915	3 465 ^{a/}		3 600
<u>Super simples</u>											
Arachide											2 000
Total des engrais (dont engrais composés)			6 000	6 000	5 660	4 637	9 582	10 915	15 555	16 200	26 600
			(6 000)	(6 000)	(5 660)	(4 150)	(8 600)	(10 000)	(12 090)	(16 200)	(5 600)

a/ Don de la FAO 1975/76: 3000 t d'urée + 3800 t de mélange. Le dernier n'apparaît pas dans les statistiques.

Sources: OMRD, Ministère du développement rural.

Consommation estimée par culture (en tonnes)

	Superficie : 1000 ha 1976	1980	Recommandations		Apport en kg/ha	Consommation		Total %	Superficie fertilisée %	Anticipé 1980
			Formule	1975		1976				
Coton encadré	290	200	22-12-18-6-18	Urée	100/150 (50)	10 000	12 090	95	40 (100)	21 000
Arachide encadré	38	20	Mélange coton ou super simple		100	400	400			2 000
Riz (sous maîtrise de l'eau)	40	5	Urée		100	30	50	5	2 (100)	600
Mil, sorgho	770					500	500			1 000
							13 040			26 600
							(12 090)			(21 000)

Total des engrais
(dont engrais composés)

Annexe V

APRES PRINCIPALES UTILISEES POUR LE TRANSPORT DES ENGRAIS

Pays desservis	Route transéquatoriale		Route Côte d'Ivoire		Route Côte d'Ivoire		Route Côte d'Ivoire		Route Côte d'Ivoire		Route Côte d'Ivoire	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Part d'arrivée/point de départ	Pointe Noire (Congo)	Douala (Cameroun)	Nouakchott (Mauritanie)	Cotonou (Togo)	Abidjan (Côte d'Ivoire)							
Véhicule	Brazzaville	Roumdou	Roumdou	Roumdou	Roumdou	Roumdou	Roumdou	Roumdou	Roumdou	Roumdou	Roumdou	Roumdou
Fluelial	515	1 300	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500
Carbone	850	2 400	2 400	2 400	2 400	2 400	2 400	2 400	2 400	2 400	2 400	2 400
Total kg	1 365	3 700	3 900	3 900	3 900	3 900	3 900	3 900	3 900	3 900	3 900	3 900
Quantité	9 mois	2 mois	2 mois	2 mois	2 mois	2 mois	2 mois	2 mois	2 mois	2 mois	2 mois	2 mois
Quantité	février-mai	sept-octobre	sept-octobre	sept-octobre	sept-octobre	sept-octobre	sept-octobre	sept-octobre	sept-octobre	sept-octobre	sept-octobre	sept-octobre
Quantité	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Quantité	2 mois	1 mois	2 mois	2 mois	1 mois	1-2 semaines	3-4 semaines	3 jours	3 jours	1 mois	1 mois	1 mois
Quantité	5-12	4-6	5-10	5-10	1	1	1	1	1	1	1	1
Quantité	inclus	3 100	3 000	3 000	1 000	1 000	1 200	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Quantité	12 000	7 700	-	-	9 200	-	Boko	7 770	9 200	-	-	-
Quantité	12 000	14 000	10 000	8 100	11 500	35 000 (10 000)	14-15 000	16 700	16 700	16 700	16 700	16 700
Quantité	inclus	3 000	3 500	3 500	700	750	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
Quantité	5 000	4 000	5 000	5 000	750	750	inclus	inclus	inclus	inclus	inclus	inclus
Quantité	20 000	31 500	30 250	52 000	25 000	31 000	11 000	17 500	17 500	17 500	17 500	17 500
Quantité	44 000	45 513	45 513	45 513	1975	1975	1975	1975	1975	1975	1975	1975
Quantité	73 000	79 513	82 250	82 250	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000	55 000
Quantité	4 500 t	4 500 t	4 000 t	4 000 t	4 000 t	4 000 t	4 000 t	4 000 t	4 000 t	4 000 t	4 000 t	4 000 t
Quantité	2 200 t	2 200 t	2 200 t	2 200 t	2 200 t	2 200 t	2 200 t	2 200 t	2 200 t	2 200 t	2 200 t	2 200 t
Quantité	10 000 t	10 000 t	10 000 t	10 000 t	10 000 t	10 000 t	10 000 t	10 000 t	10 000 t	10 000 t	10 000 t	10 000 t
Quantité	300 t/j	300 t/j	300 t/j	300 t/j	300 t/j	300 t/j	300 t/j	300 t/j	300 t/j	300 t/j	300 t/j	300 t/j
Quantité	150-200 t/j	150-200 t/j	150-200 t/j	150-200 t/j	150-200 t/j	150-200 t/j	150-200 t/j	150-200 t/j	150-200 t/j	150-200 t/j	150-200 t/j	150-200 t/j
Quantité	2 500 t	2 500 t	2 500 t	2 500 t	2 500 t	2 500 t	2 500 t	2 500 t	2 500 t	2 500 t	2 500 t	2 500 t
Quantité	2 500 t	2 500 t	2 500 t	2 500 t	2 500 t	2 500 t	2 500 t	2 500 t	2 500 t	2 500 t	2 500 t	2 500 t
Quantité	2-3 semaines	2-3 semaines	2-3 semaines	2-3 semaines	2-3 semaines	2-3 semaines	2-3 semaines	2-3 semaines	2-3 semaines	2-3 semaines	2-3 semaines	2-3 semaines
Quantité	10 000 t	10 000 t	10 000 t	10 000 t	10 000 t	10 000 t	10 000 t	10 000 t	10 000 t	10 000 t	10 000 t	10 000 t
Quantité	700 t/j	700 t/j	700 t/j	700 t/j	700 t/j	700 t/j	700 t/j	700 t/j	700 t/j	700 t/j	700 t/j	700 t/j
Quantité	300 t/j	300 t/j	300 t/j	300 t/j	300 t/j	300 t/j	300 t/j	300 t/j	300 t/j	300 t/j	300 t/j	300 t/j
Quantité	50-100 t/j	50-100 t/j	50-100 t/j	50-100 t/j	50-100 t/j	50-100 t/j	50-100 t/j	50-100 t/j	50-100 t/j	50-100 t/j	50-100 t/j	50-100 t/j
Quantité	2 000 t	2 000 t	2 000 t	2 000 t	2 000 t	2 000 t	2 000 t	2 000 t	2 000 t	2 000 t	2 000 t	2 000 t
Quantité	10-15 jours	10-15 jours	10-15 jours	10-15 jours	10-15 jours	10-15 jours	10-15 jours	10-15 jours	10-15 jours	10-15 jours	10-15 jours	10-15 jours
Quantité	1 mois	1 mois	1 mois	1 mois	1 mois	1 mois	1 mois	1 mois	1 mois	1 mois	1 mois	1 mois

Annexe VI

COUTS D'EXPLOITATION ET DE BROUAGE DES PHOSPHATES NATURELS

A. Les coûts estimatifs d'exploitation et de conditionnement des phosphates naturels

1. Opérations minières mécanisées	<u>En tonnes</u>		
Excavations annuelles :			
Produits préconcentrés à 30 % P ₂ O ₅	20 000		
Production par an	70		
Production par heure	7		
		<u>En milliers de F CFA</u>	<u>En dollars</u>
Investissements approximatifs pour les installations minières			
Bâtiments : bureau, atelier, dépôt (400 m ² à 20 000 FCFA/m ²)	8 000		32 000
Equipements : excavateur/chargeur débit 1,5 m ³	16 000		64 000
Criblage : unité mobile à 20 t/h	18 000		72 000
Outils, équipement divers	5 000		20 000
Camions à benne, véhicules (3)	8 000		32 000
Total des investissements	<u>55 000</u>		<u>220 000</u>
Frais d'exploitation			
Main-d'oeuvre : techniciens par équipe (10) 2 équipes par jour	7 500		
Frais administratifs (10 % de la main-d'oeuvre)	750		
Matériel auxiliaire et moyens d'exploitation	2 550		
Entretien (10 % des investissements pour équipement)	4 700		
Amortissement (18 % du total des investissements)	9 900		
Frais financiers (8 % du total des investissements)	<u>4 400</u>		
Frais annuels	29 800		119 200
Coût par tonne de phosphate brut préconcentré sortie carrière	1 500		6

2. Opérations minières annuelles		<u>En tonnes</u>
Excavation à main, produit préconcentré par an		10 000
par jour (250 jours/an)		40
	<u>En milliers de F CFA</u>	<u>En dollars</u>
Investissements approximatifs		
Marteaux pneumatiques, pics, pelles, bandes transporteuses	11 000	
Leviers, compresseurs, générateurs, véhicules, camions à bennes (3)	8 000	
	<hr/>	
Total des investissements	19 000	76 000
Estimation des frais d'exploitation annuels		
Main-d'oeuvre : 40 à 500 F CFA/j (250 jours/an)	5 000	
- Ingénieur en chef (1)	1 200	
- Chefs d'équipe (2)	600	
Frais administratifs (10 % de la main-d'oeuvre)	500	
Amortissements (30 % des investissements)	5 700	
Frais financiers (8 % des investissements)	1 500	
	<hr/>	
Total des frais annuels	14 500	58 000
Coût approximatif par tonne de phosphate brut, concentré, sortie carrière	1 450	5,8

B. Opérations de broyage

Production par an	<u>En tonnes</u>
par jour (280 j/an)	20 000
par heure (2 équipes de 8 h)	70
	5
Qualité du produit : finesse 15 %, refus sur orible : 150 microns = 100 mesh	

	<u>En milliers de F CFA</u>	<u>En dollars</u>
Investissements dans l'atelier		
Prix du terrain et aménagement des terrains (5 000 m ² à 1 000 F CFA/m ²)	5 000	
Bâtiments : bureau, atelier, stockage (3 000 t de capacité) (1 500 m ² à 20 000 F CFA/m ²)	30 000	
Broyeur à boulets, séparateur à cyclone et pneumatique (10 t/h) avec : élévateur, trémies, silos, transporteurs, filtre et bascules, plate-forme, générateur	100 000	400 000
Remorques, véhicules à usage multiple	10 000	
Total des investissements	<u>145 000</u>	<u>580 000</u>
Frais d'exploitation (sans matière première)		
Main-d'oeuvre : cadre chef exploitation 1	1 200	
comptable 1	500	
techniciens (mécanicien, électricien) 2	600	
chef d'équipe 2	600	
main-d'oeuvre 8	1 600	
chauffeurs 2	500	
personnel administratif 4	800	
Frais administratifs (20 % de la main-d'oeuvre)	1 160	
Matériel auxiliaire, moyen de fonctionnement (gas-oil, électricité : 20 kWh/t, kWh/30 CFA)	15 000	
Entretien (5 % de l'équipement)	5 500	
Amortissement (6 % des investissements)	8 700	
Frais financier (5 % des investissements)	7 250	
Frais annuels estimatifs	<u>33 410</u>	<u>133 640</u>
Coût de broyage par tonne de produit à raison de 20 000 t/an	1 670	6,7

Annexe VII

INVESTISSEMENTS ET COUTS D'EXPLOITATION RELATIFS A UN ATELIER
DE FABRICATION POUR DES ENGRAIS DE MELANGE

Capacité	: 4 t/h			
Production	: Une équipe travaillant 8 heures par jour, 300 jours par an		10 000 t	
	Deux équipes (16 heures par jour)		20 000 t	
Stockage matières premières (en sac) ^{a/}				
Taux de passage (production/cap)			4	8
Stockage produit fini (en sac) ^{b/}				
Taux de passage (production/cap)			10	10
Besoins d'investissements globaux		<u>En dollars</u>	<u>En milliers de F CFA</u> %	
Machines et appareils plus pièces de rechange f.o.b port europe		100 000		
Fret maritime port littoral ouest-Afrique 10 % des frais f.o.b		10 000		
Transport intérieur (1 000 km par voie ferrée)		4 000	1 000	
Installation livrée		114 000		
Frais de montage (20 % acquisition)		20 000		
Installation montée		134 000		
Imprévus : 10 % du montant total		<u>13 400</u>		
Total		147 400	36 850	27
Terrains aménagés 7 000 m ² à 1 000 F CFA/m ²		28 000	7 000	5
Bâtiments:				
Bureaux/atelier/laboratoire 500 m ² à 30 000 F CFA/m ² couvert			15 000	
Stockage de matières premières (2 500 t) 2 500 m ² à 20 000 F CFA/m ² couvert			50 000	
Stockage des produits finis 1 000/2 000 t 1 000 m ² à 20 000 F CFA/m ² couvert			20 000	
(2 000 m ² à 20 000 F CFA/m ² couvert) ^{d/}			(40 000)	
Imprévus : 10 % du montant total			85 000	
Total		<u>374 000</u>	93 500	68
Total des investissements en immobiliers		<u>549 400</u>	137 350	100

- a/ Entrepôts matières premières : 2 500 t
b/ Entrepôts produit fini 1 000 t (2 000 t)
c/ Elevateur (1) silos à matières de base (3), bascule (1), mélangeur rotatif débit 10 t/h à contre-courant (1) convoyeur (1) silo produit mélangé (1) ensacheuse débit 10 t/h (1) dispositif soudage sacs plastique (1) transporteur à bande (1) chariots élévateurs à fourche (3-4)
d/ Applicable à la variante II (20 000 t/an).

Annexe VIII

COUT ESTIMATIF DE FABRICATION DU SUPERPHOSPHATE SIMPLE
SELON LE PROCÉDE DISCONTINU

Capacité : 20 000 t/par an (4 000 t P₂O₅)
70 t/par jour (300 jours/an)
4 t/par heure (2 équipes)

Matières premières : Phosphate brut (30 % P₂O₅) broyé à 150 microns²

Procédé : Acide sulfurique (100 %) ²/₅
Discontinu

	<u>En milliers de F CFA</u>	<u>En dollars</u>
Investissements approximatifs		
Terrain aménagé 14 000 m ² (1 000 F CFA/m ²)	14 000	
Bâtiments : bureaux, atelier, laboratoire stockage matière première dépôt mûrissage 3 500 m ² à 20 000 F CFA/m ²	70 000	
Installations montées : réservoir d'acide, élé- vateur, trémies de dosage, mélangeur conique, transpor- teuse, cribles, outillages divers	<u>120 000</u>	480 000
Total des investissements (dont monnaie locale)	204 000 (84 000)	816 000
Estimation du coût annuel de production		
Main-d'oeuvre (2 équipes, 20 ouvriers/ équipe)	15 000	
Frais administratifs (30 % de la main- d'oeuvre)	5 000	
Matières premières :		
phosphate brut 12 000 t à 10 750 F CFA/t	129 000	
acide sulfurique 8 000 t à 27 500 F CFA/t	220 000	
Matières auxiliaires	5 000	
Puissance 20 kWh/t à 30 F CFA/kWh	12 000	
Entretien (2 % de "Bâtiments")	1 400	
(5 % d' "Installations")	6 000	
Amortissements (4 % de "Bâtiments")	2 800	
(7 % d' "Installations")	8 400	
Frais financiers (4 % d' "Installations")	<u>4 800</u>	
Coût total (dont monnaie locale)	409 400 (174 000)	1 638 000

	<u>En milliers de F CFA</u>	<u>En dollars</u>
Report	409 400 (174 000)	1 638 000
Prix de revient d'une tonne de superphosphate pour une production de 20 000 t/an	20 500	82
Sacs et mise en sac	2 500	10
La tonne ensachée	23 000	92
(dont monnaie locale environ)	(10 000) = 43,5 %	

<u>a/</u> Prix du phosphate brut broyé :	<u>Sortie atelier</u>	<u>En F CFA/t</u>	<u>livré usine</u>
	3 200		
Transport routier : 500 km à 15 F CFA/t/km			7 500
ou Fluvial : 1 000 km à 7,5 F CFA/t			10 750

b/ En provenance de Dakar ou Abidjan : sur base du prix actuel du soufre, coût acide sulfurique ex usine : F CFA 20 000 la tonne, transporté sur une distance d'environ 1 000 km vers l'intérieur par wagons citerne ferroviaire à raison de 7 500 F CFA/t : prix livré 27 500 F CFA/t.

Annexe IX

SITUATION ET PERSPECTIVES D'AMENAGEMENT DES VALLEES DES VOLTAS

L'aménagement et la mise en valeur des vallées des Voltas ont été confiés à un établissement public : l'Autorité pour l'aménagement des vallées des Voltas (AVV). Les objectifs ont été définis globalement, notamment en ce qui concerne les transferts de population, le cadre d'insertion, la mutation technologique et les résultats escomptés du plan de développement agricole.

La réinstallation de migrants pourrait porter au total sur 650 000 personnes (65 000 familles) originaires du plateau Mossi (migrations vers la Volta Blanche et la Volta Rouge et le barrage de Bagré) et du Yatenga (migrations vers la Volta Noire et le barrage de Karankasso).

La politique de développement intégré vise à associer la culture moderne attelée et la pratique de l'élevage, allant jusqu'à la mise en place d'un artisanat dans les villages pour la maintenance et l'entretien du matériel de culture, et même la création de petites industries locales dont le financement pourrait être réalisé par un fonds de l'USAID.

L'initiation aux méthodes de l'agriculture moderne (technique de labourage, semis en ligne, traitements et engrais) se fait par l'encadrement des paysans (1 encadreur pour 25 à 30 familles). Le défrichage des terres est effectué par les paysans, mais les sous-solages et les aménagements lourds le sont par les agents de l'AVV.

Les productions agricoles devraient représenter, en régime de croisière, 96 000 t de coton-grain, 68 000 t de sorgho, 40 000 t de mil, 83 000 t de maïs, 27 000 t d'arachides, 16 000 t de niébé, 81 500 t de riz et 6 500 t de soja.

La phase expérimentale du projet de la Volta Blanche et de la Volta Rouge, qui a démarré sur le terrain en 1973 et s'est achevée par la campagne 1975/76, prévoyait, au cours des trois premières années d'installation, la mise en place de 1 000 familles. Au terme de ces trois années, 450 familles ont été effectivement installées (soit 45 % de l'objectif initial), réparties entre 13 villages créés dans les six premiers blocs.

La phase opérationnelle du projet d'aménagement de la Volta Blanche et de la Volta Rouge en culture sèche, va succéder maintenant à la phase expérimentale. Les résultats des premiers aménagements réalisés avaient, en effet, permis, dès

la fin de 1975, l'élaboration d'un schéma directeur des deux vallées, à partir d'une révision de l'esquisse de 1971.

Les investissements prévus au titre de la première tranche quinquennale, représenteraient un montant de 4,5 milliards de F CFA, dont 450 millions pour les études et l'expérimentation, 2,1 milliards pour les investissements d'infrastructure, 260 millions pour les équipements et 1,3 milliard pour les frais de fonctionnement.

Les objectifs du projet concerneraient la mise en culture de 815 ha en 1977, 962 ha en 1978, 1 038 ha en 1979, 2 118 ha en 1980 et 3 572 ha en 1981, intéressant principalement le sorgho et le coton. Le coût du projet pour la période 1977-1981 représenterait un montant de l'ordre de 1,2 milliard de F CFA, dont 135 millions pour les études, 382 millions pour les investissements, 253 millions pour les équipements, 139 millions pour le fonctionnement et 271 millions en prévision pour les variations de prix.

Annexe X

DONNEES GENERALES RELATIVES AUX PAYS MEMBRES DU CILSS

1. Données démographiques : population en 1975 (en milliers d'habitants)

	Cap-Vert	Gambie	Haute-Volta	Mali	Mauri- tanie	Niger	Sénégal	Tchad
Total	299	495	6 058	5 668	1 330	4 579	4 452	4 199
Population rurale (%)	91	85	91,7	86,5	89	90,6	71,6	86,1
Croissance (%)	(?)	4,8	2,6	2,7	2,7	2,9	2,7	2,9

2. Revenu par habitant et par mois en 1974

	Cap-Vert	Gambie	Haute-Volta	Mali	Mauri- tanie	Niger	Sénégal	Tchad
					En F CFA ^{a/}			
Moyenne par habitant	Non déclaré		13 720	11 270	37 240	21 070	46 305	16 176
Moyenne par habitant rural	Non déclaré		6 860	5 390	14 210	13 230	17 885	8 820
Moyenne par habitant non rural	Non déclaré		67 310	73 500	203 350	103 390	147 490	189 630

a/

Les taux de change suivants ont été utilisés :	1 Franc malien =	0,5	(Mali)
	1 Dalasi =	113	(Gambie)
	1 Ouguiya (UM) =	5,06	(Mauritanie)
	1 Escudo =	9,16	(Cap-Vert)

1. Production agricole dans les pays membres du CILSS^{a/}

	<u>Surface (en 1 000 ha)</u> (SF)		<u>Production (en 1 000 tonnes)</u> (PD)				<u>Rendement moyen (kg/ha)</u> (R)	
	Cap-vert	Gambie	Haute-Volta	Mali	Mauritanie	Niger	Sénégal	Tchad
Orge								
SF	-	68	1 761	1 120	110/170	2 772	1 154	769
PD	-	46,7	769	696	n.d.	1 102	795	556
R	-	44,6	437	621	250	398	689	
Maïs								
SF	35	8	69	81	< 1	5,5	48,6	0,6
PD	24	12,1	46	70	n.d.	3,6	43	1,4
R	700	1 512	675	868	400	668	890	2 548
Riz								
SF	2 ^{b/}	25	45	129	5,6	15	84,5	41
PD	n.d.	28,4	35	218	6	30	116	39
R	n.d.	1 136	875	1 693	1 148	2 000	1 382	951
Niébé								
SF	-	-	240	-	< 1	923	53	52
PD	-	-	61	-	-	98	15	45
R	-	-	254	-	-	104	287	863
Arachide								
SF	-	114	137	200	21	256	1 152	38
PD	-	142	62	227	n.d.	200	994	823
R	-	1 269	453	1 137	500	781	862	2 194
Coton								
SF	-	2	95	88	-	16	37	290
PD	-	n.d.	60	106	-	11	30	174
R	-	n.d.	631	1 204	-	678	822	600
Café								
S	0,2	3	29	10	-	23	12,5	11
PD	n.d.	1,9	n.d.	135	-	12	40	n.d.
R	160	633	n.d.	19 500	-	533	-	n.d.
C. sucre								
SF	-	-	2 250	-	-	31	33	41
PD	-	-	-	-	-	200	120	-
R	-	-	-	-	-	6 420	4 325	-
Divers								
SF	-	1,7	-	-	-	-	3,5	-
PD	-	-	-	-	-	-	12 000	-
R	-	-	-	-	-	-	40 240	-

a/ Les chiffres exprimés dans le tableau ci-dessus étant basés sur des estimations, ce tableau ne peut donner qu'un ordre de grandeur.

b/ n.d. = non déclaré.

4. Surface agricole en productivité (en ha)

En 1976

Cap-Vert	Gambie	Haute-Volta	Mali	Mauritanie	Niger	Sénégal	Tchad
Banane	Arachide	Coton	Coton	Riz	Coton	Riz	Coton
270	114 000	21 983	70 000	1 157	678	75 142	136 000
Café	Coton	Cult.mar.			Arachide	Cult.mar.	
200	987	300				12 04	
C.à sucre	Riz	C.à sucre	Maïs				
550	1 927	2 259	10 423				
Riz			Riz				
2 000			3 492				

Estimations pour 1976

-	Coton	C.à sucre	Coton	Riz	C.à sucre	Coton
	3 à 10 000	60 000	150 000	5 700	12 000	200 000
	Riz			C.à sucre	Riz	C.à sucre
	4 000			2 500	12 000	4 000

5. Production et consommation de céréales en 1974 (estimations en milliers de tonnes)

	Cap-Vert	Gambie	Haute-Volta	Mali	Mauritanie	Niger	Sénégal	Tchad
Production céréales- récolte 1974		63	862	887	58	806	572	547
Consommation céréales- année 1975		92	916	1 172	183	799	838	720
Déficit (-)		0/	-54	-285	-125	+7	-266	-173
Surplus (+)		-29	-54	-285	-125	+7	-266	-173

0/ Eventualité de réexportation des quantités importées de céréales : incontrôlable.

6. Importation alimentaire comparée, 1970-1974 (en milliers de tonnes)

	Cap-Vert	Gambie	Haute-Volta	Mali	Mauritanie	Niger	Sénégal	Tchad
1970			23,1	4,2	14,6	7,3	22,2	20,5
1974			45,4	41,5	24,1	8,2	31,5	31,5

7. Cultures vivrières dans les pays membres du CILSS

	Cap-Vert	Gambie	Haute-Volta	Mali	Mauritanie	Niger	Sénégal	Tchad
Pourcentage de la surface cultivée totale	60,3	53,6	93,5	85,9	99,5	92,0	59,3	76,3

8. Prix agricoles calculés chez les cultivateurs (en F CFA)

	Cap-Vert	Gambie	Haute-Volta	Mali	Mauritanie	Niger	Sénégal	Tchad
Mil	-	34	18	17	-	25	37	39
Sorgho	-	34	18	-	-	20	30	25
Maïs	46	-	18	-	-	-	35	-
Riz	-	72	35	24	-	35	41	27
Niébé	128	-	-	-	-	30	30	-
Arachide	-	42	23	20	-	30/40	41/50	25/30
Coton	-	50	40	38	-	47	49	45
Sésame	-	-	-	-	-	-	-	-
Banane	40	n.d.	-	-	-	-	95	-

Annexe XI

LISTE DES VISITES EFFECTUEES LORS DE LA MISSION
(par ordre chronologique)

Haute-Volta

Comité permanent inter-Etats de lutte contre la sécheresse dans le Sahel (CILSS) :
M. Konate, secrétaire exécutif
M. Yaya, directeur de la division du projet
M. Nizet; M. Julien; M. Nacro, correspondant permanent du CILSS en Haute-Volta

Bureau des Nations Unies pour le Sahel (UNSO)
M.A. Plactor; M.F. Beeftink

PNUD
M. R.R. Hogel
M. F. Cuendet, SIDFA
M. J.C. Rossey

Organisation mondiale de la santé (OMS) :
Dr. le Berre, professeur (Onchocérose)
M. Carney, directeur administratif économique

Ministère de l'agriculture et du développement rural :
M. Kabore, directeur de l'agriculture;
M.J. Barry, directeur de l'Office régional de développement (ORD);
M. A. Gare, secrétaire CCIDR statistique agricole;
M. A. Nébié, directeur du service de la protection des végétaux

Ministère de l'industrie :
M. Battic, directeur du développement industriel;
M. le directeur adjoint des douanes

Direction du commerce :
M. Tiendrebeogo

Ministère du transport :
M. Sylvester, Direction des transports

Direction de la régie Abidjan - Niger :
Le Directeur général

Ministère du Plan :
M. Dietrich

Direction de l'Office des projets Tambao :
M. Ouedrago, Directeur général

Union voltaïque du transit (UVT)
M. Zoure B. Geant

Société voltaïque de groupage (SOVOG)
M. Dahoudou A.

Compagnie française pour le développement des fibres textiles (CFDT)
M. Guillemin, directeur
M. Michelon

Institut de recherches agronomiques tropicales (IRAT)
M. Poulain, directeur

International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (INCRISAT)
M. Pattanayak CMD

Union voltaïque de coopératives agricoles et maraîchères (UVOCAM)
M. Delarbre, directeur

Aménagement des vallées des Voltas (AVV)
M. Groenewegen
M. Van de Arzt

Fonds Européen de Développement (FED)
M. Pivetta

Ambassade du Canada
M. Gauvreau, ACIDI (Assistance canadienne au développement international)

Ambassade de la République fédérale d'Allemagne)
M. Ranst

USAID
M. Hobkins

Niger

PNUD
M. Doss A., DRR
M. Sharif Sh., P.O.

Ministère de l'économie rurale et du climat
M. Sissi A., secrétaire général du développement rural
M. Saley M., directeur
M. Kane, directeur du service de protection des végétaux
M. Baulage } Protection des végétaux
M. Mercie }

Ministère de la géologie et des mines
M. Dialou, directeur administratif

Union nigérienne de crédit et de coopération (UNCC)
M. Garba, directeur
M. Tantara, directeur adjoint

SOMARA : M. Degbey S, directeur adjoint

CFDT : M. Dolo, directeur

SONIPRIN : M. Sale A.

NITRA : M. Assumi, directeur adjoint

Fonds européen de développement (FED) : M. Nicola G., directeur

USAID : M. Livingston

Côte-d'Ivoire

PNUD :

M. Makovsky, RRA

M. Vancampenhout, UNIDO

BIRD :

M. R. Ellinger

M. D. De Matharel

M. S. Hertel

SOCOPAO :

M. Ph. Barth, directeur

M. A., Hamza, directeur

SOFACO (Procida) : directeur

Société tropicale d'engrais et de produits chimiques, groupe Rhône-Poulenc
Philagro (STEPIC) : M. R. Koegler, directeur.

SIVENC : M. S. Boucherat, directeur

SIEM : M. Rouet, directeur

Cameroon

STEPIC, Douala : M. Perry

Tchad

PNUD :

M. P.O. Vanayndhoven

M. E. Fallot, UNIDO

M. F. Siciliano, MFP

M. Koudogo, FAO

Ministère des eaux et forêts, pêche et chasse :

Dr. Touade, directeur général agricole;

M. Lere, directeur agricole;

M. N'Boangar, directeur du service de la protection des végétaux.

Direction des mines et de la géologie : M. O. Abdoul.

ONDR : M. U. Sidki, directeur adjoint.

ONVA : M. Rum-Ba, directeur.

IRCT : M. Mecie, directeur.

COTON-TCHAD : M. Bourdoi, directeur.

SODELAC : M. G. Kamougue, directeur.

SOCOPAO : M. Dupuye, directeur.

Fonds européen de développement (FED) : M. Nicolo; M. Come.

Mali

PNUD :

M. R. Schellenberg

M. R. Menic, ARR

Mlle. M. Schmelzzer

M. Fanfan, FAO

M. Biry, UNIDO.

Ministère du développement rural

M. Sisoko Mouria SSI, directeur du cabinet

M. Moussa Sisoko, directeur du service de la protection des végétaux

M. Gambia, directeur de l'agriculture.

Ministère du développement industriel et des travaux publics

M. Dumbia, directeur du développement industriel.

Ministère de l'économie rurale et du climat

M. Kathe Illo, directeur des statistiques.

Société de crédit agricole et d'équipement rural (SCAER) - Ministère des finances
Directeur adjoint.

Organisation inter-Etats de la lutte contre le oriquet migrateur (OICMA) :
Dr. G. Diagne, directeur général.

Compagnie malienne pour le développement des textiles (CMDT) :
M. Ganal, directeur.

SONAREM :

M. Kayentao, directeur général; M. Alpha Cheick Assé, ingénieur des mines;
M. Ogomiacaly Honobenie, ingénieur agronome.

SOCOPAO : M. Donnet, directeur.

UNIMA :

M. Zimmerman, directeur adjoint;

M. Mariette Dist.

Régie chemin de fer Bamako/Dakar : direction technique.

IFAGRARIA
M. Cappelletti
D. Orsof.

USAID : M. Levy.

Sénégal

PNUD :
M. Hervouët, UNIDO
M. Kengen, UNIDO.

Ministère du développement rural et de l'hydraulique :
M. D. Medoune, directeur général agricole
M. D. Diagne, directeur du service de la protection des végétaux
M. D. Coly, département des engrais.

OCLALAV :
M. Abdallani, directeur général
M. Skaf, expert de la FAO.

ONCAD : M. Dieng, directeur.

Centre national de la recherche agricole (CNRA) Bambey :
M. Dioula, protection des végétaux
M. R. Nico, engrais.

SODEFITEX : directeur.

PROCHIMAT : M. Destrunaut, directeur.

Société générale des phosphates de thiès : M. R. Gouteron, chargé du
développement

SIES : M. A. Bernos, directeur.

SSEPC : M. R. Chevillotte, directeur.

FERTISEN : Bennetti, directeur.

SOCOPAO : M. R. Cren, dis. pour le Mali.

Gambie

PNUD :
M. J. Collbran, DRR;
M. M. Wagner, WFP.

Représentant adjoint du Cilas : M. K. Sankung, Jannah.

Ministère de l'agriculture et des ressources naturelles :
M. Thomas, directeur de l'agriculture
M. Mboob, directeur du service de la protection des végétaux.

Ministère de l'économie et du plan - direction de l'industrie :
M. Trupke, expert de la FAO;
M. Mouldin, expert de la FAO.

Gambia Produce Marketing Board (GPMB) :
M. N.S. Campbell, directeur;
M. Tallaz, assistant du directeur.

Réunion avec les représentants du MANR, HEPID, GPMP, Coopération dep. Soil off.
Protection des végétaux

Mauritanie

PNUD :
M. M. Boulares, RRA;
M. Hoffmann, UNIDO.

Ministère de l'agriculture :
M. A.A. Benuatti, secrétaire général du développement rural
M. Touré, directeur du service de la protection des végétaux.

Direction de la géologie et des mines :
M. BA. Technicien des mines

CIPROCHIMIE & Cie (ARIDIS) : M. H.K. Diagana, directeur.

Société nationale industrielle de Mauritanie (SNIM) :
M. Lambert, directeur technique
M. Vanden, expert en gypse.

Fonds européen de développement (FED) : M. Ch. Pellas.

USAID : M. Klein.

Cap-Vert

PNUD :
M. Horekens, DRR
M. H. Gabler, PO.

Ministère de l'agriculture et des eaux :
M. M. Lima, production végétale
M. L. Ramos, protection des végétaux
M. Teteftort, expert de la FAO
M. M. Silva, station d'essai St. Kranz
Service agricole St. Georg (NPM).

Ministère de l'économie :
M. Pozes, directeur
Technicien des statistiques.

SOURCES D'INFORMATION POUR L'ETUDE DES BESOINS EN PESTICIDES

Cap-Vert

Ministère de l'agriculture et des eaux
Ministère de l'économie

Côte d'Ivoire

Banque mondiale
SIEM Société ivoirienne des emballages métalliques
SOCOPA Société pour les transports routiers

Gambie

Ministry of Agricultural and Natural Resources
Ministry of Economic Planning and Industrial Development
GPMB The Gambia produce Marketing Board
Crop protection officer
United Nations Development Programme
Gambia co-operative societies
Rural development project coordinator
Soils officer

Haute-Volta

Ambassade des Etats-Unis d'Amérique
Ambassade de la République fédérale d'Allemagne
Ambassade du Canada
CILSS Comité permanent inter-Etats de la lutte contre la sécheresse dans le sahel
ORD Offices régionaux de développement
AVV Autorité pour l'aménagement des vallées des Voltas
Ministère de l'agriculture
Direction du service de la protection des végétaux
Direction du service statistique
DDI Direction du développement industriel

FED Fonds européen de développement
IRAT Institut de recherches agronomiques tropicales
UVOCAM Union voltaïque de coopératives agricoles et maraichères
SFCT Société française du commerce de fibres textiles
Ministère de la géologie et des mines
OMS Programme de lutte contre le vecteur de l'onchocercose
SOVOG Société de transport
UVT Société de transports routiers
RAN Régie Abidjan-Niger

Mali

Ministère de l'agriculture
Ministère du développement rural : Direction et secrétariat
Direction de la protection des végétaux
SCAER Société de crédit agricole et d'équipement rural
Direction nationale des industries
IFAGRARIA Société industrielle et financière pour le progrès de l'agriculture
FED Fonds européen de développement
CMDT Compagnie malienne de développement textile
SONAREM Société nationale de recherches et exploitation de ressources minières
Direction nationale de géologie et des mines
OICMA Organisation inter-Etats commune pour la lutte contre les criquets migrants africains
MAC Mission française d'aide et de coopération

Mauritanie

Ministère de l'industrie et des mines
Direction du développement rural
Ministère de l'agriculture : Direction de la protection de la nature et des végétaux
SNIM Société nationale industrielle de Mauritanie
FED Fonds européen de développement

Niger

Ministère de l'agriculture :

Direction du service de statistiques

Direction du service de la protection des végétaux

Ministère de la géologie et des mines

SDR Secrétariat du développement rural

UNCC Union nigérienne de crédit et de coopération

SONARA Société nigérienne pour la commercialisation de l'arachide

SFDT Société française du développement des textiles

FED Fonds européen de développement

INRAT Institut nigérien de recherches agricoles tropicales

Ambassade des Etats-Unis d'Amérique

Aide technique américaine

Sénégal

Direction générale de l'agriculture

Direction de la protection des végétaux

PROCHINAT Compagnie de produits chimiques et matériaux

ONCAD Organisation nationale de coopération et d'assistance pour le développement

SSEPC Société sénégalaise des engrais et des produits chimiques

OCLALAV Organisation commune de lutte antiacridienne et de lutte antiaviaire

CRA Centre de recherches agronomiques

SIES Société industrielle d'engrais du Sénégal

Tohad

Ministère de l'agriculture

Direction du service de statistiques

Direction du service de la protection des végétaux

ONRD Organisation nationale de développement rural

FED Fonds européen de développement

Coton-Tohad Organisation pour la commercialisation du coton

ONVSD Organisation pour la mise en valeur de la plaine Sategui-Deressia

IRCT Institut de recherches pour le coton au Tohad

ORSTOM Organisation de recherches scientifiques et techniques d'outre-mer

Liste de références par pays

- Cap-Vert (Praia) Ministère de l'agriculture et des eaux :
Rapport phytosanitaire, 1976
- Côte d'Ivoire (Abidjan) BIRD : Rapport sur les transports (cartes)
- Gambie (Banjul) Ministère de l'économie et du Plan : diverses
statistiques agricoles
- Haute-Volta
(Ouagadougou) CILSS : Rapport phytosanitaire 1976
Ministère de l'agriculture et du développement rural :
statistiques 1975/76
OMS : Publication relative à l'onchocercose
- Mali (Bamako) Ministère de l'économie rurale et du climat :
statistiques 1975
SCAER : Rapport annuel 1976
CMDT : Rapport annuel 1976
- Niger (Niamey) CFDT : Rapport annuel 1976
- Sénégal (Dakar) Ministère du développement rural : statistiques
agricoles 1975

BIBLIOGRAPHIE

Projet COMTEC 1972 Etude technico-économique de l'exploitation du mabre dans l'ouest voltaïque

Rapport final de l'ONUDI, SIS 71/1217 UPV (19), octobre 1972

Statistiques relatives à l'utilisation des pesticides en Haute-Volta, P. Deuze, octobre 1972

Commercialisation et formulation des pesticides agricoles en Haute-Volta, P. Deuze, octobre 1973

ORD Plan quinquennal de développement économique et social 1972-1976

OMS L'onchocercose, Dr. Debarre

Réunion CEAO et OCLALAV Rapport Ouagadougou, mai 1976

Rapport du kaolin de la région Kongoussi - Tikare - Titao, A. Duchemin, Septembre 1973

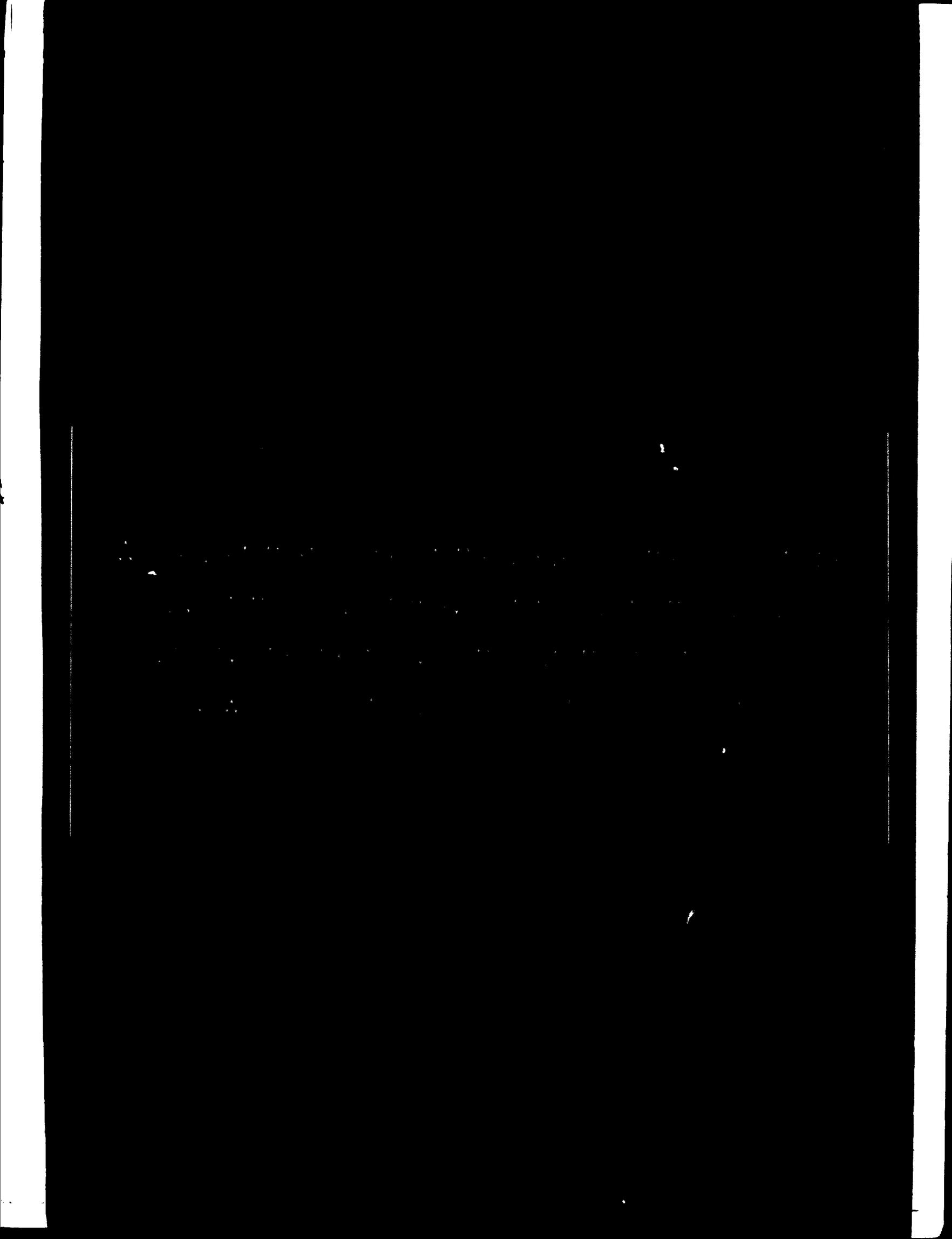
Rapport préliminaire sur les sables et kaolins de Bobo-Dioulasso, A.P. Traore, octobre 1972

Institut de recherches agronomiques tropicales : fiches techniques des cultures, Dr Poulain

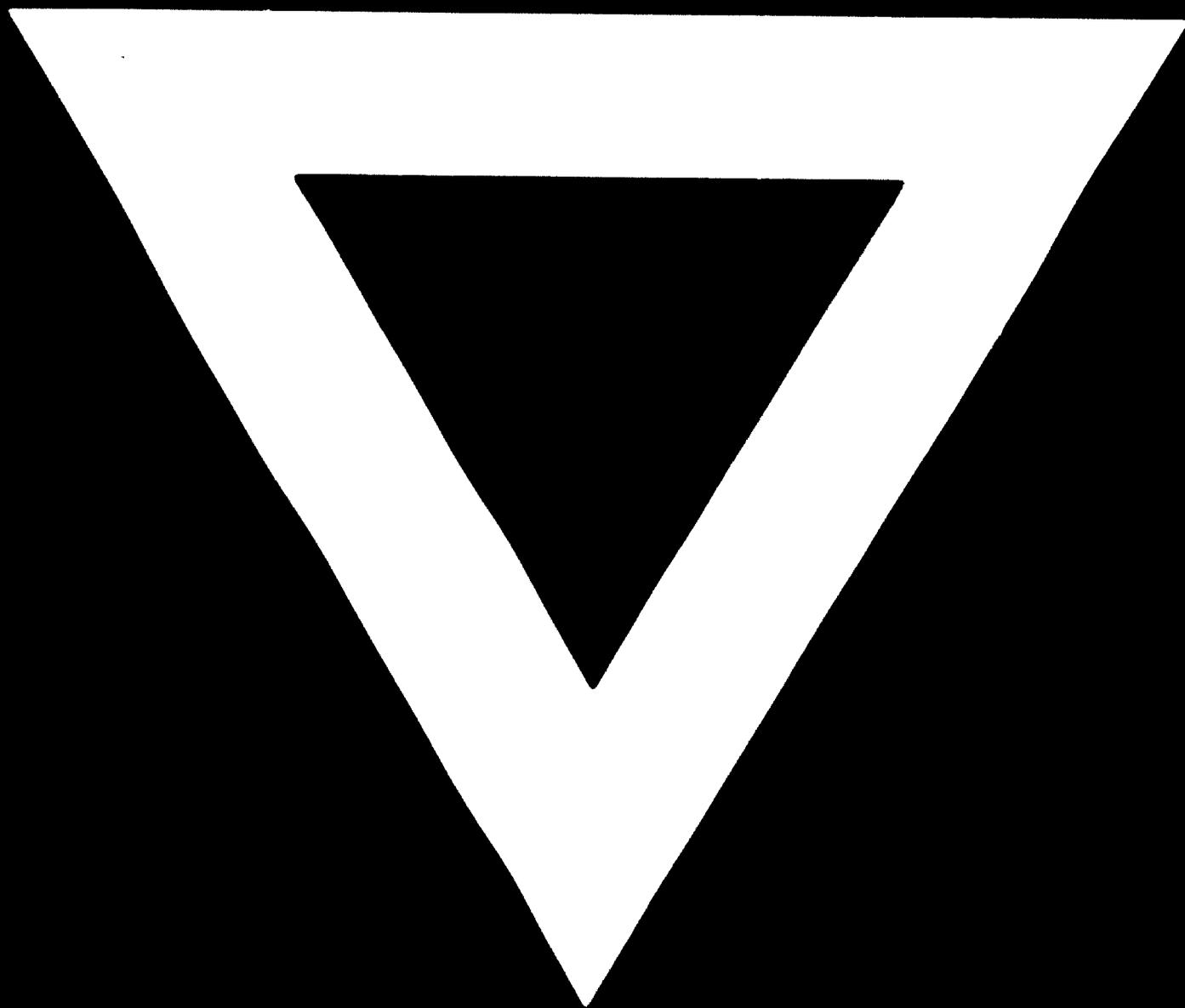
Service géologique du Tchad et projet minier PNUD/CHD/72/002, N'Djaména, Décembre 1973

Six substances minérales à développement industriel possible, O. Abdul - J. Beker - M.L. Ferrante

Contribution à l'étude des formulations de poudres à base d'attapulgite sénégalaise associée au malathion ou au bromofos, Ing. Daouda Diagne, 1972/73.



C-723



79.01.17