



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> 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](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)

We regret that some of the pages in the microfiche copy of this report may not be up to the proper legibility standards, even though the best possible copy was used for preparing the master fiche

07567

Free Copy

RECOMMANDATIONS POUR L'APPLICATION DE PRODUITS PHYTOSANITAIRES  
ET  
ETUDE DU MARCHÉ EN VUE DE L'IMPLANTATION D'USINES DE FORMULATION

DANS LES PAYS MEMBRES DU

COMITE PERMANENT INTERETAT DE LA LUTTE CONTRE LA SECHERESSE  
DANS LE SAHEL (C.I.L.S.S.)

par

H. Zichy

et

F.J. Van Dierendonck

## 1. Introduction

1.1. La Partie I du présent document traite plus particulièrement des recommandations pour l'application de produits phytosanitaires et de l'étude du marché en vue de l'implantation d'usines de formulation de pesticides dans les pays membres du CILSS. Elle contient, en outre, une description générale des différents pays du Sahel visités ainsi qu'un bref aperçu des facteurs économiques constatés dans les pays limitrophes, le Cameroun et la Côte d'Ivoire, revêtant un intérêt pour la présente étude.

Pour cette partie, l'expert avait été chargé :

D'une manière générale :

1. de constater les besoins actuels et d'estimer la demande de pesticides à courte échéance;
2. d'établir le volume et la valeur des ventes, par produit, à formuler sur place;
3. d'évaluer l'économie en devises et l'augmentation du revenu national qui pourraient résulter de la mise en oeuvre des projets;
4. en l'occurrence, d'évaluer la relation socio-économique de coût/bénéfice, compte tenu en particulier de l'amélioration de la production agricole par pays ou par région;
5. de recommander une politique future dans le domaine agricole et pour la formation du personnel.

En particulier :

De formuler des recommandations en vue du programme consécutif d'assistance du PNUD/OMUDI.

1.2. Dans les activités du CILSS, l'accent a été mis entre autres sur l'augmentation des rendements de la production agricole car les pays énumérés 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 lancé la demande à l'ONUJI d'étudier la factibilité d'implantation d'usines de mélange d'engrais et de formulation de produits phytosanitaires dans les pays qui le composent.

1.3. La mission a pu prendre contact, dans les pays énumérés ci-dessus, avec le Ministère et la Direction de l'agriculture, les organisations pour le développement rural, la Direction de Géologie et des Mines, la Direction de l'Industrie et de l'Economie, des organisations nationales, interétats et internationales, la Direction d'industries parastatales et privées, ainsi que les Représentants des pays donateurs, visités successivement au cours de ce voyage d'études.

Lors de ces 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.

Au cours de son voyage d'études, la mission a également eu l'occasion de visiter deux pays limitrophes des pays du CILSS (Côte d'Ivoire et Cameroun) dans le but d'étudier sur place leurs accès d'importation. Ceci revêtait une importance car 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 transitaires, les ports, ainsi qu'avec la direction des usines d'engrais et de formulation de pesticides de ces pays voisins.

## CONSTATATIONS

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 seulement sur très peu de variétés de produits. 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 que celle-ci est à trouver dans les méthodes actuelles de cultivation agricole. Par conséquent, la mission a dû étudier de plus près les conditions primaires de la production agricole.

### 2. Agriculture

La superficie totale des pays du CILSS comprend 530 millions d'hectares. Cette région d'Afrique est subdivisée en 4 zones, à savoir :

- la zone désertique et sub-désertique (60 %)
- la zone sahélienne ( $\pm 20$  %)
- les zones soudanienne et guinéenne ( $\pm 20$  %).

De cette surface totale 180 millions d'hectares ( $\pm 34$  %) 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'hectares de terres cultivables et de 150,85 millions d'hectares à vocation mixte (pâturages et cultures). De ces terres prédestinées à l'agriculture, 11 à 12 millions d'hectares 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 au point de vue précipitations. Depuis des siècles, la pluie a donc déterminé l'économie de ces pays.

Le Nord de la région visitée est désertique ou sub-désertique, 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 1000 mm par an. Mais cette constatation est trompeuse car, non seulement la quantité, mais aussi la régularité d'intervalles 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 intervalles des 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.<sup>1/</sup>

Pour les cultures vivrières, la méthode de cultivation est extensive : plusieurs cultures en communauté, travaillées et traitées d'une façon superficielle. La récolte ainsi obtenue apporte de faibles rendements, servant uniquement aux besoins familiaux des cultivateurs.<sup>2/</sup> Donc, cette méthode traditionnelle n'a justifié jusqu'ici aucun investissement temporaire en vue d'accroître le rendement.

D'autre part, la croissance rapide de la population et le manque de surface cultivable se sont fait sentir petit à petit. Pour satisfaire ses besoins alimentaires, certains cultivateurs se voient obligés, soit de surgratter les jachères ou de les lâcher dans la rotation des cultures. La suppression du repos des champs a eu pour conséquence de fortement diminuer la productivité.

---

1/ La culture traditionnelle des plantes vivrières est une rotation de cultures extensives : sorgho, ensuite mil, et pour terminer la rotation, une ou plusieurs années de jachères. Mais le plus souvent, ces plantes sont cultivées en communauté.

2/ Pour mieux comprendre, voici un exemple: un rendement moyen de 500 à 600 kg de sorgho (de 200 à 400 kg de mil) représente une valeur moyenne de 7 000 Fr. CFA, mais qui est consommée entièrement en nature par le cultivateur. Une augmentation du rendement des cultures vivrières par l'application d'engrais et de pesticides ne couvrirait que l'accroissement des dépenses. Or, l'augmentation des récoltes serait à son tour invendable car les espèces produites (comme le sorgho et le mil) ne sont pas commercialisées en dehors de la région rurale considérée.

En plus des effets défavorables décrits ci-dessus, vient encore 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.<sup>3/</sup>

Par opposition aux plantes vivrières, les plantes industrielles sont plutôt cultivées selon des méthodes modernes.<sup>4/</sup> 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). 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 une 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 de plantes industrielles.

---

3/ Depuis une dizaine d'années, cette coutume est fortement en régression et ne subsiste que dans quelques régions seulement, mais la façon de réagir demeure.

4/ 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 par des pesticides. En général, les céréales suivent le coton ou l'arachide, ce qui donne un rendement plus élevé que la cultivation par la méthode traditionnelle. Grâce au rendement monétaire des plantes industrielles, cultivées chaque année sur un autre champ, il en résulte non seulement un revenu pécunier, mais aussi des cultures successives plus rentables qui assurent l'alimentation de la famille, malgré la surface plus restreinte.



### 3. Marchés des produits phytosanitaires

Les problèmes des pays du CILSS semblent être communs à cause de leur situation géographique, de leur climat similaire et du fait que 6 des 8 pays ont une administration très ressemblante de système français. Cependant, en étudiant les marchés, on a trouvé qu'ils étaient orientés plutôt selon les données géographiques et démographiques, c'est-à-dire, vers les pays limitrophes situés en dehors de la communauté CILSS, qu'entre eux.

Les pertes actuelles de la production agricole des pays 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 immigré dans des zones temporairement asséchées. Ils y ont trouvé des conditions plus favorables pour se multiplier explosivement, malgré la sécheresse temporaire qui y a fait apparition. Par conséquent, on peut supposer qu'après la normalisation du climat sahélien, avec des pluies plus régulières, ces parasites seront gênés dans leur fertilité et que les besoins actuels de mesures anti-parasitaires pourraient s'avérer 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 ce point de vue. Ils ne sont pas assez bien au courant des causes des pertes, des développements des parasites et des conséquences économiques. La formation des cultivateurs à ce propos est aussi une tâche de développement rural qui devrait être plus sérieusement pratiquée.

Les besoins de pesticides dans les pays du CILSS peuvent être classés en deux grandes catégories :

- a) Produits pour la lutte contre les parasites attaquant toutes les cultures et dans n'importe quelles conditions.
- b) Produits pour la lutte contre des espèces nuisibles dans des cultures spécifiques.

Le groupe a) couvre la lutte contre la grande variété des acridiens : les criquets pèlerins (*schistocerca gregoria*), les criquets migrateurs (*locusta migraturius*) et les nombreuses variétés de sauteriaux (*zonocercus virigatus*). Moins commun, mais aussi importantes sont les différentes sortes d'oiseaux granivores. Le plus répandu de ce groupe est le mange-mil ou bien le tisserin à bec rouge (*queléa queléa Q*). Plus récents depuis la grande sécheresse, les rats rongeurs sont responsables d'énormes dégâts : aussi bien dans la culture des champs que dans les greniers des cultivateurs. Les insectes infestant les dépôts de céréales de la population rurale prennent aussi une grande importance. Cette plaie est d'autant plus significative que la plus grande partie de la récolte de plantes vivrières est stockée dans les greniers des cultivateurs, parfois pour plusieurs années.

Le groupe b) concerne les parasites attaquant une seule culture ou des cultures d'une même variété. Dans les cultures du coton, les espèces d'insectes les plus importantes sont celles des *Diparopsis*, *Earias*, *Heliopsis*, *Dysdercus*. Les Aphis (puçerons) causent des dégâts importants, surtout dans les cultures d'arachides et de haricots (le niébé). Les plus grands destructeurs spécifiques pour les cultures du mil, du sorgho et du 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 fonges 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.

## RECOMMANDATIONS

(Voir analyse ci-après de la situation des marchés de produits phytosanitaires, par pays.)

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 recommander :

1.a. A Bobo-Dioulasso (Haute-Volta), une usine de formulation d'un insecticide, mélange cctcn liquide;

1.b. A Bobo-Dioulasso (Haute-Volta), une usine de formulation d'un insecticide poudre pour poudrage à base de HCH ou produit équivalent.

(Voir alinéas 4.3 2., 4.3.3. et tableaux, page 19).

2. A Nouakchott (Maurétanie), une usine de formulation de pesticide poudre pour poudrage à base de HCH ou Propoxure.

(Voir alinéas 4.5.2. et 4.5.3.).

**IMPORTANT** : Parallèlement à l'implantation d'usines, il est très important de prévoir que le futur 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 !

3. 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 formulation locale.

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

(Voir alinéas 4.8.2. et 4.8.3.).

4. Au Niger, les besoins actuels en pesticides ne justifient pas l'implantation d'une formulation locale.

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

Quant à la lutte antiacridienne, une formulation locale semble justifiable, du fait que le Niger dispose de kaolin de très bonne qualité, mais le besoin étant encore très instable, la rentabilité d'une telle implantation devrait être étudiée de plus près.

(Voir alinéa 4.6.2., page 32).

- Note :
- ° Au Mali et au Sénégal, il existe 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 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'une formulation locale de pesticides.
  - ° La Gambie a actuellement un besoin trop restreint de pesticides pour justifier une proposition de formulation sur place.

ooo00ooo

4. Analyse de la situation des marchés de produits phytosanitaires,  
par pays

4.1. CAP-VERT

4.1.1. L'archipel du Cap-Vert se compose de 10 îles et de 8 îlots d'origine volcanique.

L'archipel 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 une apparence encore plus désertique et triste, comparé aux paysages des autres régions du Sanel.

Sur le sol, soit rocheux, soit 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 tel : le bananier, des cultures maraîchères, le caféier et la canne à sucre.

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 "poccolano" (ciment naturel) peut être économiquement intéressant.

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

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

o o o

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

- 50 tonnes de HCH 25 % et de 800 litres de Fenithrothion pour la lutte contre les sauterelles (il s'agit ici des sauterelles *Odeleus Senegalensis* et *Catantops Axilaris*) et les punaises vertes (*Nezara Virixidula*); ainsi que
- moins de 500 kg d'un choix de produits organo-phosphorés (voir Annexe I) pour diverses destinations; 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 pour mener une lutte biologique contre les parasites dans l'archipel tout en évitant de déranger 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, il ne reste que la possibilité de choisir la lutte chimique.

Le Gouvernement cap-verdien prévoit l'emploi de 50 tonnes d'un acaricide sous forme de poudre à poudrage et de 16 à 20 000 tonnes de formulation liquide d'esthers phosphoriques.

Les autres problèmes phytosanitaires resteront ouverts, par manque de moyens financiers, telle la lutte contre les chenilles foreuses, les mouches des fruits (*Dacus Ciliotis* - *Ceratitis Capitata*, *Coelotripes V*), diverses chenilles et le charançon du bananier (*Cosmopolites Sordidus*). Les producteurs n'ont pas les moyens financiers pour acheter ces produits, ni 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 les suivants:

- Fenitrothion et Trichlorphon : 130 escudos (1190 Fr. CFA) par litre
- Dimetaot et Chlorofen : 150 escudos (1374 Fr. CFA) par litre
- Mevinphos: 300 escudos (2748 Fr. CFA) par litre.

La mission a été informée sur place par le Gouvernement que sur l'île de Bonavista se trouveraient des gisements de kaolin. Il y aurait lieu de déterminer si la qualité de ce kaolin conviendrait pour une 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 ONUDI (no. SIS IS/CV 75/003/11-CVI/75/033, "Aid Bonavista") est prévue pour effectuer une étude de factibilité pour l'extraction du "poccolano", on pourrait étendre l'activité de cette mission pour déterminer en même temps exactement les gisements et la qualité du kaolin, tâche qui, pour la mission présente était impossible, du fait du temps limité (seulement 4 jours) et de l'absence de techniciens.

## 4.2. GAMBIE

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

Le pays est enclavé dans le Sénégal, autour du fleuve Gambie. La densité de la population est l'une des plus élevées d'Afrique (en moyenne, 47 habitants par km<sup>2</sup>). La plus grande partie de la population est engagée dans l'agriculture, l'élevage et la pêche, qui représentent 60 % de la production intérieure brute (PIB).

Grâce à l'intensification de la production agricole, les importations de pesticides et des 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, entre autres les pesticides, 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, de plus en plus, aussi vers son unique voisin, le Sénégal.

• • •

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

- 65 tonnes de HCH 25 % poudre, pour la lutte contre les sauterelles
- 67,5 tonnes de Malathion 2 %, pour la conservation temporaire de la récolte d'arachides
- 35 tonnes de produit mélangé pour les cultures d'arachides et de coton  
dont : 30 tonnes de Didigam, et  
5 tonnes d' Endrin-DDT
- 16 tonnes de Carbaryl (dont 5 tonnes de Sevin 85 %)
- 65 tonnes de Diazinone WP
- 2,5 tonnes de Thioral pour le traitement des semences
- 2,6 tonnes de Méthylbromide
- 1,5 tonnes de différents produits organo-phosphorés (1200 litres de Dimethoate) qui ont été employés dans les cultures vivrières et maraîchères.

La totalité des pesticides HCH, Diazinone et Dimethoate, ainsi que 11 tonnes de Carbaryl représentent des donations des O.S.R.O., les autres produits avaient été achetés sur le marché libre.

Le Gambian Product 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 tonnes d'insecticides-fongicides, pour le traitement des semences
- 100 tonnes d'antiacridiens, tel :
  - HCH 25 % poudre, ou
  - Propoxur 1 à 2 % poudre
- 100 tonnes de Carbaryl 75 % WP
- 25 tonnes de Diazinone 10 % granulé
- 2 tonnes 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 tonnes de Malathion 2 %
- 25 tonnes d'Aldrex TH.

Les insecticides à base de produits organo-phosphorés à différentes destinations 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 :

- Aldrex TH en sachets de 25 g : 0,60 D (56 Fr. CFA)
- Fenitrothion en bidons d'un litre : 12,5 D (1412 Fr. CFA).

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



#### 4.3 HAUTE-VOLTA

4.3.1. La Haute-Volta est un pays marqué par des conditions économiques difficiles. Elle est située continentalement et 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 le fait de 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 membres du CILSS, les contacts sont les plus développés avec le Niger, à cause de l'accès Niamey-Abidjan qui traverse la Haute-Volta.

o o o

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

- 781 440 kg de HCH 25 % poudre
- 3000 litres de Dieldrine, pour la lutte antiacridienne
- 550 000 litres d'insecticide "mélange-coton",  
dont : 375 litres de Waly,  
100 000 litres de Peprothion TM  
57 000 litres d'Agrishell, et  
18 000 litres de Peprothion 77 ULV.

Ensuite, pour le traitement des semences :

- 44 203 kg de Thioral, et
- 185 kg de Mercoran.

Puis, des produits pour diverses destinations tels :

- 14 674 litres de Mexion 2 %
- 6600 kg de Gamacraïne
- 2500 litres de Fenitrothion
- 20 491 kg d'esters phosphoriques.

La distribution des pesticides en Haute-Volta fonctionne par les Offices Régionaux du 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 de l'Aménagement des Vallées des Voltas (AVV) et de l'Union Voltaïque de Coopératives Agricoles et Maraichères (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 litres d'Abate, une formulation spéciale de Procida, Marseille (France) (matière active : Tétraméthylthiodiphénylène Phosphorothioate, American Carbite). Ce produit est employé pour lutter contre le vecteur de l'onchocercose, la mouche noire (voir brochure du PNUD, New York/Banque mondiale, en annexe). On prévoit l'importation de 200 000 litres 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 cotonnière et 30 % pour la culture du riz.

Les pertes causées par les chenilles foreuses et mineuses, les Ceridomyies 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 sont tels, que les récoltes d'un champ donné sont complètement détruites.

A part de vastes surfaces de la production vivrière, il existe, en effet, une respectable 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 autoconsommation des récoltes de leurs champs, ont bien vite compris qu'un bon rendement par surface cultivée (ha cu unité locale) représente une augmentation de leur revenu monétaire. La production rentable du coton dépend étroitement de l'emploi d'insecticides. Aussi, les cultivateurs commencent à demander eux-même 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 3000 Fr. CFA par 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 nécessite 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 ultra-faible volume (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, du fait 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 séduits de lâcher les deux derniers traitements, si importants pour le rendement final.

Cet appareil de pulvérisation ULV fonctionne à l'aide de 8 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, l'ancienne méthode - qui réclamait une préparation par mélange d'eau - donnait toujours la possibilité d'une application inexacte. Le prix de vente du nouvel appareil est de 5000 Fr. CFA ou 8000 Fr. CFA, d'après la marque.

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

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

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

Pour les produits HCH 25 % ou similaires, on peut s'attendre à un accroissement du besoin de 900 tonnes en 1980.

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

---

Les aspects traitant de la rentabilité et l'évaluation des investissements requis pour un tel projet sont englobés dans le rapport présenté conjointement par M. Cano, à la suite de cette mission.

---

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 Bobo-Dioulasso, à participation française. Or, une participation étrangère dans une usine voltaïque ne peut pas dépasser 49 %.

La direction 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.

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

4.3.3.1. Insecticide poudre pour poudrage

4.3.3.2. Insecticide liquide

(voir tableaux ci-après)

4.3.3.1. Insecticide poudre pour poudrage

	Importation CAF. Ouagadougou (on Fr. CFA)		Formulation locale Bobo-Dioulasso <sup>a/</sup> (en Fr. CFA)	
	(pour 1 kg)	(pour 781 tonnes)	(pour 1 kg)	(pour 781 tonnes)
Coût HCH 25 % poudre pour poudrage	185	144 485 000	59,92	46 797 520
Coût transport Bobo-Dioulasso-Ouagadougou	-	-	4,63	3 616 030
<b>Total :</b>	<u>185</u>	<u>144 485 000</u>	<u>64,55</u>	<u>50 413 550</u>
Epargne monétaire	-	-	120,45	94 071 450
Dépense en devises	180,37	140 868 970 <sup>b/</sup>	38,00	29 678 000
Economie en devises	-	-	142,37	111 190 970

a/ Prix basés sur les calculs inclus dans le rapport présenté conjointement par M. Cano.

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

4.3.3.2. Insecticide liquide

	Importation CAF. Bobo-Dioulasso (en Fr. CFA)		Formulation locale <sup>a/</sup> Bobo-Dioulasso <sup>3/</sup> (en Fr. CFA)	
	(pour 1 l)	(pour 532 000 l)	(pour 1 l)	(pour 532 000 l)
Coût Peprothion TM (100 000 l)	770	77 000 000		
Waly (375 000 l)	680	255 000 000		
Endrin DDT (57 000 l)	720	41 040 000		
<b>Total :</b>	<u>701,20</u>	<u>373 040 000</u>	<u>536</u>	<u>285 152 000</u>
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

c/ Formulation à composants équivalents aux produits importés (mélange : Endosulfan/DDT/Parathion).

Les chiffres présentés dans les deux tableaux précédents démontrent l'épargne monétaire et surtout, l'épargne en devises réalisables par l'Etat de Haute-Volta, grâce à une formulation locale d'insecticides.

En plus, la fabrication à Bobo-Dioulasso offrirait l'avantage aux cultivateurs 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 par pour autant l'habitude et les méthodes de travail des cultivateurs voltaïques. Ces problèmes seront résolus seulement sous l'effet d'une campagne d'éducation agricole très poussée.

Par exemple, 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).

#### 4.4. MALI

4.4.1. 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, freinant le progrès économique.

L'agriculture, l'élevage et la pêche représentent 43 % de la P.I.B.

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 CILLS sont faibles.

o o o

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

La CFDT (Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles),<sup>5/</sup> 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.

Le plus grand consommateur pour les produits phytosanitaires au Mali est la campagne nommée "action du coton".

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

- 347 000 litres de Phosalon-DDT
- 20 000 litres de Monocrotophos-DDT
- 693 000 litres d'Endrin-DDT

Pour la première fois, on a essayé au Mali :

- 7000 litres de Monocrotophos-DDT en formulation ULV (voir 4.3.2., p.17).

---

<sup>5/</sup> Société d'économie mixte au capital de 200 000 millions de FM (100 000 Fr. CFA) réparti entre la République du Mali (60 %) et la CFDT (40 %).



Les fongicides-insecticides suivants ont été appliqués :

- 17 000 kg d'Heptachlore TMTD, pour le traitement des semences de coton
- 6000 kg de Thioral, pour le traitement du mil et du sorgho.

Pour la lutte antiacridienne seulement

- 150 tonnes de HCH 25 %

ont été appliquées.

En 1976, le prix d'achat des pesticides suivants s'élevait, par unité, à :

- Endrin-DDT : 1070 Fr. M. (535 Fr. CFA)
- Phosalon-DDT : 1460 Fr. M. (630 Fr. CFA)
- les insecticides-fongicides de fabrication locale ont été achetés par la SCAER <sup>9/</sup>, pour : 1350 Fr. M. (675 Fr. CFA), et
- le HCH 25 % pour : 224 Fr. M. (112 Fr. CFA).

Les cultivateurs, en achetant à la SCAER, paient uniformément pour tous les produits phytosanitaires : 400 Fr. M. (200 Fr. 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.

Les prix des 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 :

- Lindan 1 %, en sachets de 100 g : 200 Fr. M. (100 Fr. CFA/kg)
- Thioral, en sachets de 25 g : 100 Fr. M. (50 Fr. CFA par sachet)
- HCH 25 % : 500 Fr. M./kg (250 Fr. CFA/kg),

En 1974, la Direction de la protection des végétaux a commencé la formulation de pesticides 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 pré-broyé et du kaolin local, un total de 200 tonnes 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.

---

6/ SCAER : Société de Crédit Agricole et d'Équipement Rural  
(dépendant du Ministère des Finances).

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

- 400 tonnes de HCH 25 %
- 15 tonnes de fongicide-insecticide, pour le traitement des semences
- 3 tonnes de Lindane 1 %.

Pour 1976, on arrive à :

- 700 tonnes de HCH poudre
- 30 tonnes de pesticides solides.

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

- 56 tonnes de HCH technique 90 %
- 40 tonnes de HCH 75 %
- 3 tonnes d'Antracine
- 3,4 tonnes de Heptachlore 75 %
- 5 tonnes de TMPD 80 %
- 30 kg de Lindane 80 %.

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

- 75 tonnes de HCH technique 90 %
- 65 tonnes de HCH 75 %
- 3 tonnes d'Antracine
- 12,5 tonnes d'Heptachlore 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-Endrin-Endosulfan (proportion 225 g/200 g/100 g par litre).

La CMT, de son côté, a commandé une usine de formulation d'insecticides coton qui aurait dû être mise en marche déjà 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 litres 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 litres 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 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 Fr. M. par tonne de fibre de coton exportée.)

La distribution des pesticides est organisée par la SCAER qui est une société monopolisée d'achat et de vente agricole subordonnée au Ministère des Finances.

Le siège de l'Organisation Interétat 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.

#### 4.4.3. 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 :

- 2000 litres de Fenitrothion ULV.

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

Dépt de l'OICMA

<u>Insecticides</u>	<u>Total en litres</u>
Dieldrin 5 %	87 900
Dieldrin 20 %	9 000
Procidacri 10 %	13 200
Procidacri 16 %	20 350
Procidacri 40 %	4 840
Lindane 20 % E.C.	8 225
Gamma line 20 % E.C.	1 800
Agrothion 20 % E.C.	1 800
Malathion 96 %	9 400
Fenitrothion 1000 ULV	18 675
Fenthion 60 %	880
Queletox 1000 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 migrateurs pourrait être résolu au Mali par la régulation du fleuve Niger.

#### 4.5. MAURETANIE

4.5.1. La surface de la Maurétanie 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 Maurétanie 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 Maurétanie a de très bons contacts avec ses voisins, pays du CILSS, et plus spécialement avec le Sénégal.

o o o

4.5.2. 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 :

- 1200 tonnes de HCH poudre 25 %
- 27 000 litres de HCH liquide 16 %

ainsi que quelques formulations applicables par avion :

- 20 000 litres de Malathion, et
- 14 000 litres de Fenitrothion.

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 (OCLA LAV). (Voir 4.7.2., page 36).

En Maurétanie 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 du gypse local. Dans un proche avenir, elle a l'intention de formuler des poudres à poudrage à base de Propoxan 1% à 2% (UNDEN).

L'assistance technique et financière sera fournie par Bayer-Leverkusen (FRG).

L'autre compagnie intéressée est la Société Nationale Industrielle de Maurétanie (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 ciments. 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 transporteuse, 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 la tonne (506 Fr. CFA).

Une formulation de pesticides pour la lutte antiacridienne serait à conseiller en Maurétanie, car la demande annuelle (1200 tonnes) est considérable. On peut prévoir que ces besoins en pesticides resteront constants jusqu'en 1980.

La Direction d'OCLA LAV soutient cette idée d'une formulation en Maurétanie, d'autant plus 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 inofficiels de pesticides. Ils sont, par unité :

- HCH 25 % : 28 UM (140 Fr. CFA)
- Fentrothion : 300 UM (1500 Fr. CFA)
- Raticide-appât : 60 UM (300 Fr. CFA).

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

4.5.3. Calcul de l'économie réalisable en cas d'implantation d'une usine locale de pesticides en Maurétanie

4.5.3.1. Insecticide poudre pour poudrage

	Importation CAF. Nouakchott (en Fr. CFA) <sup>a/</sup>		Formulation locale Nouakchott (en Fr. CFA) <sup>a/</sup>	
	(pour 1 kg)	(pour 1200 tonnes)	(pour 1 kg)	(pour 1200 tonnes)
Coût HCH 25 % poudre pour poudrage	140	168 000 000	59,92	71 904 000
Épargne monétaire <sup>b/</sup>	-	-	80,08	96 096 000
Dépense en devises	140	168 000 000	38,24	45 889 000
Économie en devises <sup>c/</sup>	-	-	101,759	122 111 000

a/ Les prix indiqués ci-dessus, calculés initialement en ougoueme (UM) ont été convertis en Fr. CFA d'après le taux de change de 5,06 Fr. CFA = 1 ougoueme (UM).

b/ L'épargne monétaire calculée en ougoueme (UM) = 19 000 000

c/ L'économie en devises calculée en ougoueme (UM) = 241 326 603

Une formulation en Maurétanie, basées 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.



#### 4.6. NIGER

4.6.1. 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 % de la 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 km<sup>2</sup>.

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 du coton et depuis peu, du niébé.

Les richesses minières du pays sont : l'uranium, le zinc, le soufre, le phosphate brut, le kaolin, le 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 de 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 Nigeria, par Lagos, jusqu'au port Harcour.

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

• • •

4.6.2. 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 des greniers détruisent plus de la moitié (60 %) des récoltes, qui elles, sont déjà fortement endommagées pendant la production sur 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 cette action de commercialiser les céréales aurait pour conséquence l'augmentation de la production du mil et du sorgho, car il y aurait un nouvel aspect en jeu, celui du rendement.

La protection de ces dépôts contre les insectes 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 :

- 1210 tonnes de HCH 25 %
- 60 000 litres de Fenitrothion
- 15 000 litres de HCH liquide

et, comme produit pour les cultures de céréales :

- 19 000 litres de Diazinone
- 4016 litres de Malathion
- 1500 litres de Gamma 70.

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

- 30 000 litres de Dimethoate
- 5000 litres de Systhoate 40
- 89 300 kg de Thimet 5-G
- 5130 litres de Metasystox R-5, pour la production du coton
- 18 240 litres de Endrin-DDT
- 35 000 litres de Peprrothion TM
- 12 000 litres de Peprrothion ULV
- 45 tonnes de Thioral (sachets de 25 g)
- 900 kg de Phostoxim
- 155 7 tonnes de raticide-appât.

L'emploi de l'ULV est déjà expliqué dans la partie Haute-Volta (5.4.3.).

Au Niger, les prix des pesticides sont les suivants :

Exceptionnellement, pour l'année 1976, du fait d'une commande favorable par l'aide ACDI,

- HCH 25 % : 150 Fr. CFA/kg

En général, il faut compter sur :

- HCH 25 % : 250 Fr. CFA/kg
- HCH liquide 16 % huileuse : 900 Fr. CFA/litre
- Endrin-DDT : 918 Fr. CFA par unité
- Diadinone : 260 Fr. CFA par unité
- Peprothion TM : 715 Fr. CFA par unité
- Peprothion ULV : 770 Fr. CFA par unité
- Raticide-appât : 300 Fr. CFA par unité.

Tous ces prix se comprennent 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, à forte attaque par les sauterelles, 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 tonnes de HCH poudre
- 50 tonnes de raticide-appât
- 180 000 litres de produits organo-phosphorés et organo-chlorés.

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 antiacridiennes, 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 (kaolin) de très bonne qualité et que ceux-ci se sont avérés être très adéquats pour servir de 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 (6 jours) pour réunir toutes les données nécessaires.

L'Organisation UNCC (Union Nigérienne du Crédit de Coopération) se charge de la fourniture et de l'achat de tous les produits agricoles.

Dans cette coopération 35 % de tous les cultivateurs du Niger sont déjà membres.

Les activités pour ce qui est des achats, couvrent le coton (100 %), le riz et le 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 7 centres de vente au niveau provincial, de 20 centres de commercialisation et de 237 lieux de distribution, où les 2590 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.

#### 4.7. SENEGAL

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

L'existence de ressources minérales, comme le phosphate et l'attapulgite, 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 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).

L'exportation de produits agricoles comprend 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 sénégalaise et l'infrastructure routière est en bonne condition : environ 3000 km de routes bitumées.

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

• • •

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

- Les Sociétés Sénégalaises des Engrais et des Produits Chimiques (SSEPC) participant à 70 % du marché des pesticides du Sénégal ;

- Les deux usines de formulation locale 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'attapulгите et aussi le phosphate brut finement moulu sont employés.

L'attapulгите, en tant que matière inerte, est extraite au Sénégal par la Société Prochimat et exportée dans plusieurs pays industrialisés. Le prix de l'attapulгите moulue, FOB Dakar, est de 2500 Fr. CFA la tonne.

La Société Prochimat étudie la possibilité de fabriquer des granulés d'attapulгите. 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 Compagnie SIES. Le prix du phosphate brut, rendu Dakar, est de 1800 Fr. CFA la tonne.

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 en Annexe I ).

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

- Nunvacron : 810 Fr. CFA
- Peprathion 73 : 816 Fr. CFA
- Peprathion ULV : 788 Fr. CFA
- HCH 25 % : 240 Fr. CFA
- Broprophos : 460 Fr. CFA
- Lindane : 385 Fr. CFA
- Difolhatan : 1890 Fr. CFA
- Thimul : 1000 Fr. CFA.

La distribution des produits pour l'agriculture est effectuée exclusivement par l'ONCAD, un monopole d'Etat.

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

La promotion des cultures dépend étroitement des prix obtenus sur le marché de produits agricoles. (Voir prix au tableau 7).

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 antiacridienne resteront probablement au niveau actuel, c'est-à-dire :

- 2500 tonnes de HCH 25 % poudre
- 20 000 litres de Fenitrothion

par an.

En ce qui concerne le marché des insecticides et fongicides, on prévoit une augmentation de 15 % par an pour les années allant jusqu'à 1980. Une augmentation plus forte est prévisible lorsque les barrages seront construits sur le fleuve Sénégal. Cette 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 encore toujours bon marché.

L'agriculture du Sénégal, comme c'est le cas de nombreux pays tropicaux et plus particulièrement des pays du CILSS, est soumise aux attaques périodiques ou même, dans certains cas, permanentes des acridiens et des oiseaux granivores. Ces dégâts se chiffrent chaque année en valeurs de milliards de Fr. 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 Antiacridienne et de Lutte Antiaviaire (OCLA LAV). Cette organisation interétat a son siège social à Dakar et est autonome du point de vue financier. Les pays qui font partie de l'OCLA LAV sont : le Bénin, le Cameroun, la Côte d'Ivoire, la Gambie, la Haute-Volta, le Mali, la Maurétanie, 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'OCLA LAV 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.

#### 4.8. TCHAD

4.8.1. 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.

Le revenu principal du secteur primaire est l'élevage ainsi que 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, depuis peu, le pétrole a été mis 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 le 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 : approx. 3500 km.
- b) la voie du Cameroun : de Douala, par chemin de fer/route ou route seulement; parcours total : approximativement 2000 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 1700 km.

• • •

4.8.2. A part la lutte antiacridienne, le Tchad n'applique des produits phytosanitaires qu'à une seule culture, à savoir, 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 litres d'une émulsion concentrée et 80 000 litres 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'émulsiatif concentré, CAF N'Djamena, était de 1086,5 Fr. CFA.

La Direction du Coton-Tchad travaille en étroite collaboration avec l'Institut de Recherches du Coton (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, a commandé :

- 850 000 litres de Peprathion 73, et
- 350 000 litres de Peprathion 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 :

- Peprathion 73 e.c. : 605 à 650 Fr. CFA par litre
- Peprathion ULV : 625 à 630 Fr. CFA par litre

(voir appel d'offres en Annexe III.A. et B). A ce prix, il faut ajouter 56 Fr CFA par litre pour la distribution à l'intérieur du pays.

Jusqu'aux saisons 1975/76, les insecticides étaient distribués gratuitement aux producteurs (Voir 4.3.2.).

Pour les saisons 1977/78, le cultivateur devra payer les engrais et pesticides, de même que le coût de leur application, à raison de 6500 Fr. CFA par ha. Pour la saison en cours, les semences de coton déjà traitées et prêtes à être semées, sont encore distribuées gratuitement (65 % de cette action sont financés par la République fédérale d'Allemagne).

Au cours de la saison 1975/76,

- 48 000 kg de Thioral, et
- 7100 kg de Thimul 35

ont été employées pour le traitement des semences, au prix d'achat de 88 Fr. CFA par kg.

Les 300 tonnes de HCH 25 % poudre pour la lutte antiacridienne ont été achetées par l'Etat tchadien au prix de 250 Fr. 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 au niveau des cultivateurs au prix de 150 Fr. CFA/kg.

Pour 1980, l'IRCT ainsi que le 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 litres, 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.

---

Les calculs de base se rapportant à la proposition ci-dessus figurent dans le rapport soumis conjointement par M. Cano.

---

4.8.3. 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 (voir 4.8.1., page 37). 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, le transport des composants (3 insecticides, la matière active, 1 à 3 matières de support et les emballages en pièces détachées), celui-ci coûtera plus cher que le produit fini importé actuellement.

Reste encore à éclaircir si les importations séparées des composants destinées à une fabrication locale du pesticide tomberont encore 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 peut déjà être livré lorsque la fibre de coton de la saison-même est écoulee 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 est encore prématurée.

Le Tchad est alimenté en pesticide par les usines africaines d'Abidjan qui effectuent plusieurs formulations. Ces usines sont : la STEP (Société Tropicale d'Engrais et Produits chimiques), la SOPAC (Société Africaine de Formulation et de Conditionnement) 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, à savoir, 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.

5. Considérations générales

5.1. 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 3,6 % 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 :

Estimations relatives à la consommation de pesticides pour 1980  
(en millier de kg ou de litres)

	Cap-Vert	Gambie	Haute-Volta	Mali	Maurétanie	Niger	Sénégal	Tchad
Conservation des stocks	1	100	8	-	1	15	47	1
Traitement des semences	1	25	80	25	1	50	195	90
Acaricide	86	100	900	700	1200	300	3000	300
Traitement des cultures industrielles	1	125	1200	2400	1	180	1000	2400
Raticide	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 :

5.2. Estimations relatives à la production de plantes industrielles vers 1990  
(en millier de tonnes)

	Gambie	Haute-Volta	Mali	Maurétanie	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	1278	196	2478
Canne à sucre	50	278	600	479	251	1425	400	3483

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 tonnes par an. L'importation actuelle se chiffre à plus de 900 000 tonnes par an.

5.3. 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<sup>7/</sup> de charges pour le programme semencier, 1300 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 de 132 000 tonnes (49 250 tonnes de mil, sorgho et maïs; 44 450 tonnes d'arachides; 12 250 tonnes de riz; 9 480 tonnes de légumineux; 8 525 tonnes de coton; 5 800 tonnes 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 quasi pas encore été possible d'accomplir jusqu'à présent.

#### 0 5.4. Effets escomptés d'entraînement sur l'économie générale

Ceux-ci 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 Fr. CFA pour les huileries d'arachides (606 000 tonnes de capacité supplémentaire de trituration d'arachides coques), 5,2 milliards de Fr. CFA pour les usines d'égrenage du coton (155 000 tonnes de capacité supplémentaire de coton fibre), 8,4 milliards de Fr. CFA pour les

---

<sup>7/</sup> 1 dollar des Etats-Unis = 250 Fr. CFA.

huileries de graines de coton (447 000 tonnes de capacité supplémentaire de graines de coton) et 53,1 milliards de Fr. CFA pour les sucreries (340 000 tonnes de sucre), soit un total de 91,4 milliards de Fr. CFA pour ces 4 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 2 pays : 30 000 tonnes en 1980; 70 000 tonnes en 1990).

Dans le secteur des cultures vivrières, les agro-industries représenteraient environ 50 millions de dollars d'investissements, notamment pour le décorticage et la mouture industrielle des mils et sorghos (135 200 tonnes, soit le cinquième d'une commercialisation évaluée à 670 000 tonnes; 1,2 milliard de Fr. CFA d'investissements), le décorticage du riz (667 000 tonnes de capacité additionnelle pour une production disponible de 1 148 000 tonnes; 6,3 milliards de Fr. CFA d'investissements), l'écrasement du blé (142 000 tonnes pour un approvisionnement disponible de 376 000 tonnes; 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.

#### 5.5. Valeur de la production agricole (accroissement et mesures phytosanitaires consécutives)

Celle-ci 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, -les produits organo-phosphorés 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; suivent : 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.

## 6. Conclusions

Les organisations en charge de trouver des possibilités tendant à augmenter la productivité agricole au Sahel, comme le CILSS et l'UNSO, devraient, en premier lieu, promouvoir le développement des données existantes.

Dans ce rapport, les membres de la mission ont démontré 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 : Voir RECOMMANDATIONS, pages 8 et 9), mais il existe des actions promotionnelles plus directes en vue d'aider à la prospérité de 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 la façon moderne de cultivation.

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

Il y aurait lieu de prévoir des surveillants-conseillers phytosanitaires par district, qui seraient chargés de la formation locale des cultivateurs. Ces moniteurs devraient appartenir eux-mêmes 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, par le 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 au champ. 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 pourrait tendre 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, 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 à la base soit initiée 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 en s'accroissant, les pays du Sahel planteront l'un 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.

• • •

- A P P E N D I C E -

A. T A B L E A U X

TABLEAU 1. - DONNEES GENERALES RELATIVES AUX PAYS MEMBRES DU CILSS

1.1. Données démographiques : population en 1975  
(en millier d'habitants)

	Cap-Vert	Gambie	H.-Volta	Mali	Mauré- tanie	Niger	Sénégal	Tchad
Total	299	495	6058	5668	1330	4579	4452	4199
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

1.2. Revenu par habitant et par mois en 1974 (en Fr. CFA)<sup>1)</sup>

	Cap-Vert	Gambie	H.-Volta	Mali	Mauré- tanie	Niger	Sénégal	Tchad
Moyenne par habitant			13 720	11 270	37 240	21 070	46 305	16 176
Moyenne par habitant rural			6 860	5 390	14 210	13 230	17 885	8 820
Moyenne par habitant non rural			67 310	73 500	203 350	103 390	147 490	189 630

1) Conversion en Fr. CFA : 1 Fr. Malien = 0,5 Fr. CFA (Mali)  
1 Dalasis = 113 Fr. CFA (Gambie)  
1 Fr. Ougoueme (UM) = 5,06 Fr. CFA (Maurétanie)  
1 Escudos = 9,16 Fr. CFA. (Cap-Vert)

TABLEAU 2. - PRODUCTION AGRICOLE DANS LES PAYS MEMBRES DU CILSS<sup>2)</sup>

	Surface (en 1000 ha)		Production (en 1000 tonnes)				Rendement moyen (kg/ha)		
	(SF)	(PD)	(R)	(R)	(R)	(R)	(R)		
	Cap-Vert	Gambie	IL-Volta	Mali	Naurétanie	Niger	Sénégal	Tchad	.
<b>SORGHO</b>									
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	669		
<b>MAIS</b>									
SF	35	8	69	81	< 1	5.5	48.6	0.6	
PD	24	12.1	46	70	n. d.	3.6	45	1.4	
R	700	1 512	675	868	400	668	890	2 548	
<b>RIZ</b>									
SF	2	25	45	129	5.6	15	84.5	41	
PD	n.d.3)	28.4	35	218	6	30	116	39	
R	n.d.	1 136	875	1 693	1 118	2 000	1 382	951	
<b>NIEBE</b>									
SF	-	-	240	-	< 1	923	53	52	
PD	-	-	61	-	-	98	15	45	
R	-	-	254	-	-	104	287	863	
<b>ARACHIDE</b>									
SF	-	114	137	200	21	256	1 152	36	
PD	-	142	61	227	n.d.	200	994	823	
R	-	1 269	455	1 137	500	781	862	2194	
<b>COTON</b>									
SF	-	2	95	82	-	16	37	290	
PD	-	n.d.	60	106	-	11	30	174	
R	-	n.d.	631	1 204	-	678	822	600	
<b>SF</b>	<b>CAFE</b>	<b>PINDO</b>	<b>SESAME</b>	<b>MANIOC</b>	<b>CUL.MAR</b>	<b>MOANZU</b>	<b>CUL.MAR</b>	<b>MANIOC</b>	
PD	0.2	3	29	10	< 1	23	12.5	11	
R	n.d.	1.9	n.d.	135	-	12	40	n.d.	
	160	633	n.d.	19 500	-	533	-	n.d.	
<b>SF</b>			<b>C.SUCRE</b>			<b>MANIOC</b>	<b>MANIOC</b>	<b>SESAME</b>	
PD			2 250			31	33	41	
R			-			200	120	-	
			-			6420	4325	-	
<b>Divers</b>	<b>C.SUCRE</b>						<b>C.SUCRE</b>		
PD	1.7						3.5		
R							12 000		
							40 240		

2) Les chiffres exprimés dans le tableau ci-dessus étant basés sur des estimations, ce tableau ne peut donner qu'un ordre de grandeur.

3) n.d. = non déclaré.

**TABLEAU 3. - SURFACE AGRICOLE EN PRODUCTIVITE (en ha)**

**3.1. En 1976**

CAP-VERT	GAMBIE	HAUTE-VOLTA	MALI	MAURETANIE	NIGER	SENEGAL	TCHAD
Banane 279	arachide 114 000	coton 26 988	coton 70 000	riz 1 157	coton 678	riz 75 162	coton 136 000
café 200	coton 987	cult.mar. 300			arachide	cult.mar. 12 518	
c.à sucre 550	riz 1 927	c.à sucre 2 259	maïs 19 423				
riz 2000			riz 3 692				
<b>3.2. Estimations pour 1980</b>							
-	coton 3 410 000	c.à sucre 60 000	coton 150 000		riz 6 700	coton 50 000	coton 200 000
	riz 4 000				c. à sucre 2 500	riz 12 000	c. à sucre 4 000

**TABLEAU 4. - PRODUCTION ET CONSOMMATION DE CEREALES EN 1974/75**  
(estimations en milliers de tonnes)

	Cap-Vert	Gambie	Haute-Volta	Mali	Sénégal	Niger	Sénégal	Tchad
production céréales - récolte 1974		63	862	887	58	806	572	517
consommation céréales année 1975		92	916	1 172	183	799	838	750
déficit ( - ) surplus ( + )		4) -29	- 54	- 285	-125	7	- 266	- 173

4) Eventualité de réexportation des quantités importées de céréales : incontrôlable.

**TABLEAU 5. - IMPORTATION ALIMENTAIRE COMPAREE, 1970 - 1974**  
(par millier de tonnes)

1970		23,1	4,2	11,6	7,3	22,2	20,5
1971		15,1	11,5	21,1	8,-	31,5	31,5

**TABEAU 6. - CULTURES VIVRIERES DANS LES PAYS MEMBRES DU CILSS**

	Cap-Vert	Gambie	Haute-Volta	Mali	Maurétanie	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



**TABLEAU 7. - PRIX AGRICOLES CALCULES CHEZ LES CULTIVATEURS**  
(en Fr. CFA)<sup>1)</sup>

	Cap-Vert	Gambie	H.-Volta	Mali	Maurétanie	Niger	Sénégal	Tchad
Mil	-	34	18	17	-	25	37	39
Sorgho	-	34	18	-	-	20	30	23
Maïs	46	-	18	*	-	*	35	*
Riz	-	72	35	24	-	35	41	27
Niôbé	128	*	*	*	-	30	30	*
Arachide	-	42	23	20	-	30/40	41/50	25/30
Coton	-	50	40	38	-	47	49	43
Sésame	-	-	*	*	-	-	-	-
Banane	40	n.d.	-	-	-	-	93	-

\* Prix non officiels.

1) Conversion en Fr. CFA : Voir tableau 1.2., page 49 .

B. A M H E I E S

ANNEXE I. - PRODUITS PHYTOSANITAIRES APPLIQUES DANS LES PAYS MEMBRES DU CILSS<sup>a/</sup>

	Cap - Vert	Gambie	Haute-Volta	Mali	Maurétanie	Niger	Sénégal	Tchad
ABATE			150 000					
ACOTHION			500					
DAYTLON			3 000					
BIRLANE	17	16 000				19 000	5 000	
MARBARYL		65 000						
DIAZINON			3 000					
DIELDRIN								
DIPTEREX	103					30 000		
DIMICPOT		1 200						
DDGAH HCH + DDT		30 000						
DDF ENDRIN		5 000		693 000		8 000		
DDF 10-10-10			57 000					
DDREX	20							
DENTHION			2 500		14 000	60 000	20 000	
DENTROTHION		200						
DOLITHION	800							
MARABAIN		66 000						
MATOPHLEN		202				1 500		
MALHA 70								
HEPTACHLORE			270					
ICH 25 %	50 000	65 000	781230	150 000	1200 000	1 210 036	2 500 000	300 000
ICH LIQUIDE							20 000	
ICH 10 %			360	2 400	20 000	15 000	7 000	
ALDANE HUIL.		67 500				4 010	27 000	
MALATHION		2 500						
METHIDROMIDE			100			5 130		
MYNTHO								
NEFASISTOX			195					
PERCORANE								
MONOCROTOPHOS DDT				200 000				
MONOCROTOPHOS ULV				7 000				
PHILIGN			14 671					
PHENOTHION PM			100 000					
PHENOTHION 73								
PHENOTHION ULV			18 000		27 000			
PROCIACRIE								
PROFOLIN								
PROLIDOR PP			930					
							600 000	765 000
							30 000	80 000
								900

<sup>a/</sup> Quantités exprimées par kg ou litre.

**ANNEXE I. (suite)**

	Cap-Vert	Cambie	Esato-Volta	Mali	Mauritanie	Niger	Senegal	Tchad
<b>PROMILDOOR PH</b>								
<b>PERFECTION</b>	266							
<b>PHOSDRIN</b>	6							
<b>ROXION</b>			1 844			155 761	500 000	
<b>RATICIDE APPAT</b>					15 000			
<b>RATICIDE POUFRE</b>			600		1 500		300 000	
<b>SYSTOATE E40</b>			250			5 000		
<b>TRIMAGOL</b>								
<b>VALMUL 35</b>								
<b>VALMUL</b>			42 203	6 000		5 130	27 000	7 100
<b>VALATHION</b>	25	2 500				45 275	5000 000	40 000
<b>VALLY</b>			375 000					
<b>VINIPHOS</b>			781					
<b>PRODUIT 45-12</b>						18 240		

ANNEXE II. - DESTINATION DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES APPLIQUES DANS LES PAYS MEMBRES DU CILSS

	Cap-Vert	Gambie	Haute-Volta	Mali	Maurétanie	Niger	Sénégal	Tchad
Fongicide autre que pour traitement des semences	1 000	2 307						
Conservation des stocks	67 500	5 560	b/	n.d.	1 500	700		
Traitement des semences	2 500	44 203	23 000	n.d.	45 900	5 000	48 000	
Acricide	50 000	65 000	781 280	150 000	1 200 000	1210 036	2500000	300 000
Traitement des cultures industrielles	110 000	550 000	1247 000		65 240	600000	655 000	
Divers produits organo-phosphorés	1 211	1 200	20 491	1 967	8 130			
Produit à destination spéciale ABATE			150 000					
Raticide	2 000			71 500	155 760	800000		

a/ Quantités exprimées par kg ou litre.

b/ n.d. = non déclaré.

**ANNEXE III.A. - CAMPAGNE 1977/1978 - APPEL D'OFFRES N° 1159/76**  
**FOURNITURES POUR LA PRODUCTIVITE CONOMIERE**

N.B : Transport évalué sur la base de  
57 F/litre

Sous saisonnière	Pays	Taux de Change	Désignation du produit	Quantité	PRIX			OBSERVATIONS	
					par litre	par hectare	total		
					produit	trans	port		
			Lot : Insecticides classiques						
			FH CFA						
1. CIBA GEIGY	ML	87	Ultracide Combi 40 EC (2,6/13 l/ha)	1/2 ou 3/4 ou 4/4	6,52 6,33	567 551	7.374 7.159	741 741	8.115 7.900
2. PROCIDA			Mally (2,5/12,5 l/ha)	boîtes mini. 300.000 fûts		465 440	5.812 5.500	713 713	6.525 6.213
3. SEPCAL			Pepro 73 (1,7/8,5 l/ha)	1/4 1/2 3/4 4/4			6.311 6.193 6.058	485 485 485	6.796 6.678 6.543
4. RUPPAMA	I	0,285	"Pepro" (1,8/9 l/ha)				705	485	6.417
7. BENIN			Endrine DDT MF				lires 2.400	513	6.669
8. SHELL			1°) Endrine DDT MF 2°) Azodrine DDT (2,7 l/ha) 13,5 l/ha	fûts < 500.0001 fûts > 500.0001 boîtes			550 542 600	769 769 769	8.194 8.086 8.869
10. SOPARMO			3°) "Vally" (2,5/12,5 l/ha) 875.000 l max. "Pepro" (1,85/9,25 l/ha)	fûts < 500.0001 fûts > 500.0001 boîtes			440 436 480	713 713 713	6.213 6.163 6.715
							790	527	7.034

58  
522  
740

+ 13 % par rap-  
port à 1975

Prix calculés  
après remise de  
1 %

pas de fin-  
tionnement  
non recevable

non recevable

problème PCC

**ANNEXE III.B. - DEFOUILLEMENT DE L'APPEL D'OFFRES 1159/76**  
**APPROVISIONNEMENTS POUR LA CULTURE COTONNIERE**

NB : Transport estimé sur la base de 57 F/l

Soumissionnaire	Pays	Taux de Change	Désignation du Produit	Quantité	Insecticide ULV	P R I X			OBSERVATIONS	
						par l ou par T	à l'hectare	Total		
Lot n° 2 : Insecticide ULV						FH	F CPA			
1. CIBA GEIGY	ML	87	Muvacron ULVAIR COMBI B 500 (2,5/12,5l/ha)	1/4 ou 3/4 ou 4/4	7,39	643	7.795	712	8.507	Calculs faits après remise de 3 %
					7,19	625	7.585	712	8.296	
3. SIFCAL			Pepero 77 (2/10l/ha)	1/4		630	6.300	570	6.870	556 non recevable ble Trop disant Non conforme (plus de 31/ha) en fcts seulement
			Pepero TMULV (3/15l/ha)	1/2, 3/4, 4/4		625	6.250	570	6.820	
			Endrine DDT MF (3/15l/ha)	4/4		499	7.485	855	8.340	
4. BENTON			Endrine DDT MF (3/15l/ha)	4/4		541	8.115	855	8.970	
6. SUDAL			Azodrine DDT 10/30 (3/15l/ha)	4/4		656	9.840	855	10.695	
			Azodrine DDT 15/25 (3,6/18l/ha)	4/4		650	11.700	1.026	12.726	
10. SOPARCOB			"Pepero" (3/15 l/ha)			531	7.965	855	8.820	
Lot n° 3 : Pesticides										
2. PROCIDA			Heptachlore	4/4						conforme
3. SIFCAL			Heptagramox	4/4						conforme et moins-disant
8. SHELL			Dieldrex	4/4						conforme

ANNEXE IV. - 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 des Aménagements des Vallées des Voltas (AVV). Les objectifs ont été définis globalement, notamment en ce qui concerne les transferts de populations, 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'US-AID.

L'initiation aux méthodes de l'agriculture moderne (technique de labourage, semis en ligne, traitements et engrais) est effectuée grâce à 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 tonnes de coton-grain, 68 000 tonnes de sorgho, 40 000 tonnes de mil, 83 000 tonnes de maïs, 27 000 tonnes d'arachides, 16 000 tonnes de niébé, 81 500 tonnes de riz et 6 500 tonnes 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 3 premières années d'installation, la mise en place de 1 000 familles. Au terme de ces 3 années, 450 familles ont été effectivement installées (soit 45 % de l'objectif initial), réparties entre 13 villages créés dans les 6 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 2 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 Fr. 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 milliards de Fr. 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.

• • •



Liste des visites effectuées lors de la présente mission  
(par ordre chronologique)

HAUTE-VOLTA : C.I.L.S.S. Comité Permanent Interétat de Lutte contre la  
Sécheresse dans le Sahel  
Mr KONATE Secrétaire Exécutif  
Mr YAYA Directeur Division Projet  
Mr NIZET  
Mr JULIEN  
Mr NACRO Correspond permanent CILLSS en Haute-Volta

UNSO Bureau des Nations Unies pour le Sahel  
Mr PLACTOR A.  
Mr BEEFTINK F.

PNUD

Mr HOGEL, R.R.  
Mr CUENDET F., Sidfa  
Mr ROSSEY J.C.

O.M.S. Organisation Mondiale de la Santé  
Dr LE BERRE, Chef Professeur Onchocercose  
Mr CARNEY, Directeur Administratif Economique

MINISTERE AGRICULTURE ET DEVELOPPEMENT RURAL

Mr KAJORE, Directeur d'Agriculture  
Mr BARRY J., Directeur d'ORD  
Mr GARE A., Secrétaire CCCR Statistique agricole  
Mr NEBIE A., Directeur de la Protection des Végétaux

MINISTERE DE L'INDUSTRIE

Mr BATTIO, Directeur Développement industriel

Mr le Directeur Adjoint des Douanes

Direction du COMMERCE

Mr TIENDREBEOGO

MINISTERE DU TRANSPORT

Mr SYLVESTER, Direction des transports

DIRECTION DE LA REGIE ABIDJAN - NIGER

Le Directeur Général

MINISTERE DU PLAN

Mr DIETRICH

DIRECTION OFFICE DES PROJETS TAMBAO

Mr GUEDRAGO, Directeur Général

UV.T. (Union Voltaïque du Transit)  
Mr ZOURE B. GEANT

SOVOG (Société Voltaïque de groupage)  
Mr DAHOUDOU A.

C.F.D.T. (Compagnie française pour le développement des  
fibres textiles)  
Mr GUILLEMIN, Directeur  
Mr MICHELON

IRAT (Institut de recherches agronomiques tropicales)  
Mr POULAIN, Directeur

INCRISAT Intern. Crops Research Inst. for the Semi-arid  
Tropics  
Mr PATTANAYAK CMD

UVOCAM (Union voltaïque coop. A. Maraîchère)  
Mr DELARBRE, Directeur

A.V.V. (Aménagement des Vallées des Voltas)  
Mr GROENEWEGEN  
Mr VAN DE ARZT

FED (Fond Européen de Développement)  
Mr PIVETTA

AMBASSADE DU CANADA  
Mr GALVREAU ACDI (Assist. Canadian Développement International)

AMBASSADE D'ALLEMAGNE (Rép. féd.)  
Mr RANST

US / AID  
Mr HOBKINS

NIGER

PNUD  
Mr DOSS A., DRR  
Mr SHARIF Sh., P.O.

MINISTERE DE L'ECONOMIE RURALE ET DU CLIMAT  
Mr SISSI A., Secr. Général du Développement rural  
Mr SALEY H., Directeur  
Mr KANE, Directeur service protection des végétaux  
Mr BAULAGE } Protection des végétaux  
Mr MERCIE }

MINISTERE DE LA GEOLOGIE ET DES MINES  
Mr DIALLO, Directeur adm.

UNCC (Union Nigérienne de Crédit et de Coopération)  
Mr GARBA, Directeur  
Mr TANTARA, Directeur Adj.

SOMARA  
Mr DEGDEY S, Directeur Adj.

CFDT  
Dir. DOLO

SOXIPRIN  
Mr SALE A.

NITRA  
Directeur Adjoint, Mr ASSUMI

FED (Fond Européen<sup>de</sup> Développement)  
Mr NICOLA C., Directeur

US / AID  
Mr LIVINGSTON

COTE D'IVOIRE PNUD  
Mr NAKOVSKY, RRA  
Mr VANCAMPENHOUT, Unido

BIRD  
Mr ELLINGER R.  
Mr DE MATHAREL D.  
Mr HERTEL S.

SOCOPAO  
Mr BARTH Ph., Directeur  
Mr HANZA A., Directeur

SOFACO (Procida)  
Directeur

STEPC (Soc. Trop. d'Engrais et Prod. Chimique, groupe Rhône-Poulenc Philagro)  
Mr KOEGLER R., Directeur

SIVENC  
Mr BOUCHERAT S., Directeur

SIEM  
Mr ROUET, Directeur

CAMEROUN STEPC REP DOUALA  
Mr PERROY

TCHAD PNUD  
Mr VANEYNDHOVEN, P.O.  
Mr FALLOT E., Unido  
Mr SICILIANO F., WFP  
Mr KOUDOGO, FAO

MINISTERE DES EAUX ET FORETS, PECHE ET CHASSE  
Dr. TOUADE, Directeur Général agricole  
Mr LERE, Directeur agricole  
Mr N'BOANSGAR, Directeur Protection des Végétaux

DIRECTION DES MINES ET GEOLOGIE  
Mr ABDOUL O.

ONDR  
Mr SIDKI U., Directeur Adj.

ONVA  
Mr KUM-BA, Directeur

IRCT  
Mr MECIE, Directeur

COTON-TCHAD  
Mr BOURDOI, Directeur

SODELAC  
Mr KANOUGUE G., Directeur

SOGOPAO  
Mr DUPUYE, Directeur

FED (Fond Européen de Développement)  
Mr NICOLO  
Mr COME

MALI

PNUD  
Mr SCHELLENBERG R.  
Mr MENIC R., ARR  
Mle SCHNEZZER M., ARR  
Mr FANFAN, FAO  
Mr DIRY, Unido

DU  
MINISTERE DEVELOPPEMENT RURAL  
Mr SISO KO MOURIA SSI Directeur Cabinet  
Mr SISO KO Moussa, Directeur Protection des Végétaux  
Mr GAMBIA, Directeur agriculture

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET TRAVAUX PUBLICS  
Mr DUMBIA Directeur Développement Industriel

DE  
MINISTERE L'ECONOMIE RURALE ET DU CLIMAT  
Mr KATCHE ILLO, Directeur des statistiques

SCAER - MINISTERE DES FINANCES (Sté de Crédit Agricole et d'Equipement rural)  
Directeur Adjoint

OICMA (Org. interétat de la lutte contre le criquet migrateur)  
Dr DIAGNE G., Directeur général

CIET (Compagnie malienne de développement de textile)  
Mr GANAL, Directeur

SONAREM  
Mr KAYENTAO, Directeur Général  
Mr ALPHA CHEICK ASSE, Inc. Min.  
Mr OGOMIACALY HONOBENIE, Ing. Agr.

SOCOPAO  
Mr DONNET, Directeur

UNEMA  
Mr ZIEBERMAN, Directeur adjoint  
Mr MARIETTE Dist.

REGIE CHEMIN DE FER BANAKO/DAKAR  
Direction technique

IFAGRARIA  
Dr CAPPELLETTI  
Dr ORSOF

US / AID  
Mr LEVY

SENEGAL

PNUD  
Mr HERVOUET, Unido  
Mr KENGEN, Unido

DU  
MINISTERE DEVELOPPEMENT RURAL ET DE HYDRAULIQUE  
Mr MEDOUNE D., Directeur général agricole  
Mr DIAGNE D., Directeur Protection des Végétaux  
Mr COLY D. Dép. Engrais

OCLALAV  
Mr ADDALLANI, Directeur général  
Mr SKAF, Exp. FAO

ONCAD  
Mr DIENG, Directeur

CNRA BAMBEY (Centre National de Recherches Agricoles)  
Mr DIGULA, Protection des Végétaux  
Mr NICO R., Engrais

SODEFITEX  
Directeur

PROCHEMAT  
Mr DESTRENAUT, Directeur

SOCIETE GENERALE DES PHOSPHATES DE THIES  
Mr GUTERON R., Chargé du Dével.

SIES  
Mr A. BERNOS, Directeur

SSEPC  
Mr CHEVILLOTTE R., Directeur

FERTISEN  
BENNETTI, Directeur

SOCOPAO  
Mr CREN R., Dis. Pour Mali

GAMBIE

PNUD  
Mr COLLEBRAN J., DRR  
Mr WAGNER M, WFP

REPRESENTAT ADJ. DU CILSS  
Mr SANRONG K. JANNEH

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DES RESSOURCES NATURELLES  
Mr THOMAS, Directeur agriculture  
Mr MBOOB, Directeur Protection des Végétaux

MINISTERE DE L'ECONOMIE ET PLANT  
Directeur industrie  
Mr TRUPKE, Expert FAO  
Mr MOULDIN, Expert FAO

GPMB (Gambia Produce Marketing Board)  
Mr CAMPBELL N.S., Directeur  
Mr TALLAZ, Assist. Directeur

MEETING avec les représentants du MANR, NEPID, GPMP,  
COOPERATION DEP. SOIL OFF. PROTECTION DES VEGETAUX

MAURITANIE

PNUD  
Mr BOULARES M., RRA  
Mr HOFFMANN, Unido

MINISTERE DE L'AGRICULTURE  
Mr BENCATTI A..., Secr. Gén. Développement rural  
Mr TOURE, Directeur Protection des Végétaux

DIRECTION GEOLOGIE ET DES MINES  
Mr BA

TECHNICIEN DES MINES

CIPROCHEMIE & Cie (ARIDIS)  
Mr DIAGANA H.R., Directeur

SNIM (Soc. Nationale <sup>de l'</sup>Industrie et des Mines)  
Mr LAMBERT, Directeur technique  
Mr VANDEN, Expert Gypse

FED (Fond Européen <sup>de</sup>Développement)  
Mr PELLAS CH.

US / AID  
Mr KLEIN

CAP-VERT

PNUD  
Mr HOREKENS, DRR  
Mr GABLER H., PO

MINISTÈRE <sup>DE L'</sup>AGRICULTURE ET <sup>DES</sup>Eaux  
Mr LIBER M., Production végétale  
Mr RANOS L., Protection des Végétaux  
Mr TETEFORT, Expert FAO  
Mr SILVA M., Station d'essai ST. KRANZ  
SERVICE AGRICOLE ST. GEORG (IPNI)

MINISTÈRE <sup>DE</sup>L'ECONOMIE  
Mr POZES, Directeur  
Technicien des statistiques

Sources de références par pays  
(par ordre chronologique)

- HAUTE-VOLTA (Ouagadougou) : - CILSS : Rapport phytosanitaire 1976  
- Ministère de l'Agriculture et du développement rural : statistiques 1975-1976  
- OMS : Publication relative à l'onchocercose
- NIGER ( Niamey) :-CFDT : Rapport annuel 1976
- COTE D'IVOIRE (Abidjan) :-BIRD : Rapport sur les transports (cartes)
- TCHAD (N'Djamena) : - Ministère des Eaux et des Forêts : statistiques agricoles 1974
- MALI (Bamako) : - Ministère de l'Economie rurale et du Climat : statistiques 1975  
- SCAER : Rapport annuel 1976  
- CMDT : Rapport annuel 1976
- SENEGAL (Dakar) : - Ministère du Développement Rural : statistiques agricoles 1975  
- OCLA LAV : brochure de vulgarisation
- GAMBIE (Banjul) : - Ministère de l'Economie et du Plan : diverses statistiques agricoles  
- GPMB : Rapport annuel 1974
- CAP-VERT (Praïa) : - Ministère de l'Agriculture et des Eaux : Rapport phytosanitaire 1976.



## AVANT - PROPOS

L'UNIDO a chargé le 22 août 1976, l'expert FJE van DIERENDONCK d'une mission aux pays du Sahel afin d'établir avec le 5 Janvier 1977 une étude de factibilité technico-économique pour une usine de formulation de mélange et d'ensachage des engrais comportant les attributions suivantes:

1. d'étudier le marché d'engrais;
2. d'élaborer des programmes de production, de vente et de distribution;
3. d'établir les approvisionnements en matières à importer et celles trouvable localement;
4. de donner une description de la conception technique;
5. d'estimer le coût d'investissement; les fonds de roulement et les coûts d'exploitation
6. d'analyser les éléments des prix de revient
7. d'évaluer les avantages économiques du projet à l'échelle nationale.

Afin d'actualiser les données existances et de recueillir les informations nécessaires, l'expert a visité d'abord la Haute Volta et départ 11 Septembre successivement, le Niger, le Tchad, Le Mali, Sénégal, Gambie, Mauritanie et Cap Vert, pour retourner à Ouagadougou le 6 Novembre pour y terminer ses analyses et de rédiger le rapport. Le système métrique est adopté pour toutes les données quantitatives. Les valeurs, à savoir prix, frais, investissement, sont estimées en CFA et en dollar Etats Unies selon le taux de change 1 \$ EU = 250 CFA = 500 FM = 2.2 dilasi = 49 UM = 31 escudos les abréviations se comportent sur:

F O B	Free on board (franco de bord)		
C I F	Cost insurance freight (coût, assurance et fret)		
KWH	Kilowatt heure	H A (s)	hectare (s)
T	tonne	KG (s)	kilogramme (s)
T/H	tonne par heure	KGS/HA	kilogrammes par hectare
T P L	Tribasic phosphate or lime	KM (s)	Kilometre (s)

L'expert remercie toutes les personnes qui ont bien voulu l'assister en lui fournissant des données, renseignements et facilités. Pour l'aimable concours qu'on lui a apporté, l'expert est profondément reconnaissant.

RESUME

=====

L'agriculture aux pays du Sahel est caractérisée par des petits producteurs cultivant annuellement en moyenne 3 à 5 hectares de terre dont 85 à 90 % consacrés aux cultures de subsistance (mil, sorgho, maïs, riz), la balance à une culture de rapport (coton, arachide, maraichères) et ailleurs par un système d'exploitation n'utilisant que la fertilité naturelle des sols, quelle qu'il soit, en laissant une partie des terres sous jachères périodiquement mais sans rotation bien définie.

Quand même, la consommation des engrais a pris une ampleur notable depuis une dizaine d'années.

Les besoins globaux sont passés de 50 000 tonnes en 1970-1972 à environ 166 000 tonnes en 1976, ce qui correspond à une croissance moyenne annuelle supérieure à 29 %. Toutefois, la consommation reste faible par rapport aux moyens appliqués par hectare cultivé (1-20 kgs) sauf au Sénégal où l'intensité de l'emploi d'engrais a déjà atteint les 50 kgs par hectare semé.

Les types d'engrais les plus utilisés sont les composés. Presque 80 % du total en 1976.

Belon la répartition des besoins, l'arachide se présente actuellement comme 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 tonnes (70 % de la consommation totale en 1976) se place nettement en tête de tous les autres pays, suivi par le Mali avec 22 000 tonnes (13 % du total), le Tchad avec 15 500 tonnes (9 % du total) et la Haute Volta 9 000 tonnes (5 % du total).

Dans le cadre des programmes de productivité agricole entamés dans la plupart des pays du Sahel et caractérisés par un (1) encadrement technique et commercial de la production, (2) un système de distribution et de crédit engrais centralisé et (3) une politique de prix et de subventionnement notamment rémunératrice aux cultures industrielles, y compris le riz (et le mil au Sénégal), on prévoit pour 1980/1981 que la consommation d'engrais atteindra environ 300 000 tonnes dont 213 000 tonnes en forme d'engrais composés. Ce dernier se

répartit comme suit : mil, arachide et riz au Sénégal : 118 000 tonnes ; coton au Sénégal ( 8250 tonnes), Mali (22 000 tonnes), Tchad (21,000 tonnes) et Haute Volta (9 000 tonnes) au total environ 60 000 tonnes.

L'approvisionnement en engrais composés prend lieu 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 tonnes par an vers 1978/1980, ce qui assure que ces usines pourront satisfaire à tous les besoins en engrais composés pour le Sahel jusqu'à 1985/1986.

Pour le Mali, Haute Volta, Tchad et Niger, le transport des engrais du littoral vers les dépôts centraux de l'intérieur pose chaque année de nouveaux et d'une manière croissante, des problèmes logistiques.

D'abord, dans l'impossibilité de les transporter en vrac, tous engrais doivent être importés en sac. Ensuite, la cadence journalière d'évacuation par voie de fer est assez faible (2500 tonnes par mois en moyenne) qu'à l'état actuel des choses, la plupart des engrais destinés au Mali et Niger sont déjà acheminés vers l'intérieur par camion et on peut s'y attendre pour la Haute Volta.

Par conséquent, les frais de transport constituent d'ores et déjà l'élément le plus responsable pour l'effectif (levé du prix de revient (30 à 40 % du total) des engrais importés et rendu magasin central, ce qui nécessite les états d'appliquer un système de subventionnement assez lourd afin d'assurer la croissance recherchée de la production des cultures industrielles (subventions allant de 25% au Mali jusqu'à 60 % du prix de revient effectif), au Sénégal.

La présente étude se tient à analyser les moyens qui pourront mener à une diminution de ces prix et qui consisterait en substance à évaluer la possibilité de :

1/ substituer les importations d'engrais phosphatés par une production locale.

2/ formuler des engrais composés à partir des composants importés soit produit localement.

3/ diminuer les frets de transport.

1. Le Sahel n'ayant pas des ressources nécessaires pour la fabrication des engrais azotés (sauf le Tchad) et potassiques, est en revanche, riche en matières de phosphate naturel qui avec l'exception de celui du Sénégal ne sont pas encore exploités.

Une partie des gisements de phosphate naturel dont disposent le Mali, la Haute Volta et le Niger, sont aisément accessibles, exploitables à ciel ouvert et aptes à une préconcentration dans la mine, pour entamer leur mise en valeur sans grande dépense technique et financière de sorte que leur extraction ne devrait pas coûter plus de CFA 1 700 la tonne minerai (30 % P<sub>2</sub> O<sub>5</sub>) sortie carrière (\$ 7) et CFA 3 200 la tonne phosphate brut broyé à 150 micron, sortie atelier de broyage (\$ 13).

La localisation de ces gisements éloignée des centres de la production agricole importante constitue le seul inconvénient, ce qui provoquera une augmentation considérable du prix rendu aux utilisateurs à cause des frais de transport élevés.

Compte tenu des faibles besoins en engrais phosphatés actuels et le développement du marché à moyen terme, ainsi que de la qualité du minerai en provenance de certains de ces gisements, la fabrication de l'acide phosphorique et du super phosphate triple ne paraît pas encore se justifier économiquement.

D'autre part, le super phosphate simple peut être produit à raison d'environ CFA 23 000 la tonne ensaché sortie usine (\$ 92) selon le procédé discontinu dans un atelier ayant une capacité de 70 TPA (20 000 TPA) et 500 kms éloignés de la carrière.

Le super simple ainsi fabriqué avec une teneur en P<sub>2</sub> O<sub>5</sub> de 10 - 20 % est un excellent engrais soit pour l'application directe soit comme composant de base à la formulation des engrais composés de mélange. Elle n'apporte pas seulement le phosphate en 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.

Toutefois, la substitution des engrais phosphatés importés par une fabrication locale\* ne représente qu'une faible économie pour l'utilisateur mais d'autre part, celle-ci permet au pays de réaliser des

\* ne provoquera pas une réduction sensible du prix d'engrais et

économies notables en devises et de soulager les problèmes relatifs aux logistiques du transport des engrais en provenance du littoral.

2. La formulation des engrais composés est techniquement réalisable d'une manière simple à n'importe quelle échelle des besoins soit sur base des matières premières importées aussi bien qu'en utilisant le super phosphate simple produit localement.

Cependant, un facteur décisif à la rentabilité d'une exploitation est ce qu'on appelle "l'économies of scale". Le seuil de capacité, au-dessous de laquelle une exploitation ne sera plus justifiable est sur base des frais d'investissement actuels, estimés à 5 tonnes par heure ou 10 000 tonnes par an pour une usine fonctionnant avec une équipe de travail par jour et 20 000 tonnes par an en travaillant avec deux équipes.

En conséquence, les études se limitent au Mali, Tchad et Haute Volta ou, vu leurs besoins actuels et ceux prévus vers 1980/1981, les programmes de production se situeront entre les deux variantes de production précitées au-dessus.

Les frais de machines et appareils montés et mis en oeuvre pour une usine de mélange dont l'aménagement technique est tenu assez simple que possible et sans dépense supplémentaire pour un broyage des composants au préalable du mélangeage ou même une granulation après, se montent à CFA 550 millions ( \$ 147 000 ).

En y ajoutant les frais de l'aménagement des terrains industriels et ceux pour les bâtiments, le coût global des investissements en immobilier s'élève à CFA 137,35 million ( \$ 549 000 ) pour la variante de production I dont 73 % en monnaie locale, et CFA 20 millions en plus pour la variante II.

Le capital d'exploitation qui sert au pré-financement des matières premières ainsi que la main d'oeuvre et autres moyens de l'exploitation pour 4 mois de production, est estimé à CFA 139.4 millions pour la variante I et CFA 278.3 millions pour la variante II.

Ceci aboutira à un montant global de respectivement CFA 277 millions et CFA 436 millions pour couvrir la totalité des besoins financiers des deux variantes de production.

Les frais d'exploitation (matières premières non-inclus) s'élèvent à CFA 6 578 la tonne ( \$ 26.30 ) pour variante I et CFA 5 600 la tonne ( \$ 22.40 ) pour variante II.

En y ajoutant les frais de matières premières (calculer sur base de leur prix CIF littoral) et les frais financiers du capital d'exploitation, le prix de revient de la tonne d'engrais composés et formulés localement, aboutira par la variante II et I de production à

CFA 42700 à 43700	pour la formule	14-23-14-5-1.1	utilisé au Mali		
CFA 43400 à 44400	"	"	22-12-16-6-1.6	"	" Tchad
CFA 47900 à 48900	"	"	18-35-6	"	en Haute Volta

En faisant la comparaison entre le prix de revient et le prix moyen d'achat des engrais composés prêt, on peut constater que, si différence il y a, elle est presque minime pour la variante de production I et entre CFA 1 000 et 2 000 (\*4 à 8) 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'état car des fortes subventions resteront nécessaires. **Même**, la substitution des matières de base phosphatés par le super phosphate simple produit localement, apportera peu à cette réduction recherchée.

D'autre part, l'économie en devises deviendra évidente dès que les besoins du pays permettront à l'usine de fonctionner à une échelle de 20 000 tonnes par an pour laquelle les économies en devises se situeront entre 10 et 13 % et qui pourront s'élever à 30-35% au cas où le super phosphate 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 ses investissements selon les méthodes d'analyse établie devra nécessairement aboutir à un résultat négatif, ce qui s'applique de même façon pour l'évaluation du projet sous l'angle de la création de nouvelles richesses (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'avantage économiques et sociaux autre que les économies en devises. Celui-ci deviendra tout à fait un facteur décisif à l'implantation d'un tel projet dès que le super phosphate simple

produit localement deviendra disponible comme composant de base à la formulation.

3. L'amélioration structurelle des moyens de transport ferroviaire BBN anticipe vers 1980/1982 offrira aux états du Mali, Haute Volta et 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 supprimées à part entière, et en même temps obtenir des importantes économies en devises.

La réalisation d'une telle perspective nécessite que le système de transport ferroviaire conçu pour le minerai de manganèse sera rendu utilisable pour les engrais et qu'un dépôt d'entreposage sera établi le long de la ligne Abidjan - Ouagadougou munies des installations de décharge à haute capacité (500 tonnes par heure), d'ensachage (50 tonnes par heure), et de mélangeage (10 tonnes par heure.)

La rentabilité d'une telle entreprise sera évident dès que l'échelle d'opération passera à un minimum d'environ 50 000 tonnes d'engrais déchargés, ensachés, et mélangés par an.

RECOMMANDATIONS  
=====

Les conclusions qui sortent de la présente étude aboutissent aux recommandations suivantes :

Pour le Mali, Haute Volta et Niger

De mise en valeur, 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 le pré-conditionnement du minerai selon des procédés les plus simples et les moins coûteux et sur un échelon approprié aux besoins du pays ( 30 à 80 MFJ).

D'entamer la production de super phosphate simple à partir des phosphates naturels localement disponibles, selon le procédé discontinu et sur une échelle de capacité apte aux besoins des différents pays ( 10 à 25 MFJ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>),

Ensuite d'entamer à l'échelle régionale ou nationale, la réalisation vers 1980/1981 d'un dépôt d'entreposage pour la réception des engrais importés en vrac d'environ 20 à 25 000 tonnes de capacité (pour permettre un passage d'un minimum de 50 000 tonnes par an) situé le long de la ligne ferroviaire d'Abidjan-Ouagadougou, à un point central vis à vis des régions agricoles les plus importantes des pays précités. D'outiller ce dépôt (1) des dispositifs de décharge à haute capacité (500 tonnes/heure) d'ensachage (50 tonnes/heure) (2) des installations de mélange (10 tonnes/heure) et (3) le cas échéant, une usine pour la fabrication de super phosphate simple.

ASSISTANCE INTERNATIONALE

- dans le domaine technique

l'UNIDO assistera les pays dans l'évaluation de la valeur industrielle du phosphate naturel notamment leur aptitude à l'acidification, broyage et susceptibilité à l'usure des appareils/ tuyaux et pollution et,

- dans le domaine technico-économique

assistera à la détermination plus précise des capacités à installer et des spécifications pour des différents dispositifs nécessaires à la fabrication de super phosphate simple selon le procédé discontinu, ensuite à l'étude relative à la viabilité de l'entreprise et sa localisation.



- dans le domaine coopération régionale  
que le CILSS fournira l'estrade pour l'encouragement de 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

Préalablement à passer une décision relative à la formulation des engrais composés localement, de ré-étudier la formule d'engrais coton de sorte que le soufre pourrait être éliminé de la formule et apporter séparément. Cela permettra aux fabricants des engrais composés importés de substituer, à part entière, des 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 résultera à une réduction du prix d'achat et des frais de transport.

D'étudier la rationalisation des transports surtout sur l'artère d'accès principal à savoir la route camerounaise, qui à l'heure actuelle, est la plus coûteuse de toute, en dépit du fait qu'elle est la plus courte.

**I - LE MARCHÉ D'ENGRAIS**

**1.1 Données générales de l'agriculture**

Les pays du Sahel occupent sur le continent ouest africain une zone d'environ 4 000 kms de long qui s'étend entre les 10<sup>ème</sup> et 25<sup>ème</sup> degré de latitude nord.

Ils couvrent ensemble une surface totale de 5 millions 300 000 km<sup>2</sup>.

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 et illustrées sur la carte Annexe 2

Régions	Hauteur moyenne des pluies mm/an	Ecart par rapport à la moyenne %	% Superficie totale	% de la population totale	Produits principaux agricoles
Désert	0 - 300	40 - 75	60	6	Elevage Petit mil
Sahel propre	300 - 650	30 - 45	20	21	Elevage/mil arachide
Soudan	650 - 900	25 - 30	10	55	Sorgho/mil/ arachide/coton niébé
Guinée	900 - 1000	20 - 25	10	18	Coton/maïs/ riz pluvial

Source: IBRD "Note sur les problèmes de transport au Sahel" 1975  
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 du climat, peut être très variable d'année en année.

L'occurrence de pénurie dans une zone et l'abondance dans une autre sont des phénomènes qui se trouvent souvent réunis.

Toutefois, la ressource essentielle des pays du Sahel réside dans le potentiel de l'élevage et de l'agriculture, qui fournissent avec l'exception de la Mauritanie et du Sénégal, la principale source de devises et pour 80 à 90 % de la population, le principal mode d'emploi.

Selon le régime des précipitations, les activités agricoles au Sahel continental sont identiques sous une latitude donnée.

Du nord au sud, on y trouve successivement :

a) dans la zone désertique et sub-désertique :

l'élevage et au dessus de 150 mm un peu de mil petit

b) pour la zone sahel propre :

l'élevage qui est la principale activité économique et le mil qui constitue l'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 niébé qui sont les principales cultures vivrières.

La plus importante culture de rapport est l'arachide suivie par le coton.

Le bassin arachidier du Sénégal et le plateau Mossi en Haute Volta se situent dans cette zone.

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 fond.

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 Volta's et la vallée du Niger, même 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 ) et 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 en main de petits producteurs qui cultivent annuellement en moyenne 3 à 5 hectares de terre dont 85 à 90 % consacrés aux cultures de subsistance et la balance à une culture de rapport.

Donc, au dehors de la zone caractérisée pour l'élevage exclusif, tout le monde rural cultive des vivrières comme le mil, sorgho, maïs, parfois conjointement avec un légumineux comme le niébé (source de protéin) et ensuite selon le régime pluviométrique une culture de rente, soit le coton, l'arachide ou les cultures maraichères.

Une mono-culture n'existe pas sauf dans le bassin arachidier du Sénégal ou

Les cultivateurs s'approvisionnent de son 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 interétat donc est-ouest et ouest-est. D'autre part, l'orientation du commerce vers les pays du littoral et 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 s'augmentent.

La politique agraire des pays visités est orientée d'une part vers la stimulation des cultures d'exportation, à savoir tout spécialement le coton et ensuite l'arachide. D'autre part, à l'augmentation de la productivité de la production des 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, Tchad, Sénégal, Haute Volta, est bien organisée. Les C.F.D.T.'s ou les sociétés d'état pour le coton, s'occupent avec l'encadrement technique de l'approvisionnement des moyens de production agricole sur crédit ainsi que l'achat des produits aux prix fixés et déterminés un an à l'avance, et l'égrenage et la commercialisation des produits.

Ce sont surtout les superficies cotonnières et leur rendement qui ont montré une considérable augmentation au cours des cinq dernières années.

Pour l'arachide, au contraire, il n'existe pas encore d'organismes d'envergure comparable sauf au Sénégal et au Mali.

La sécheresse qui a frappé profondément les pays sahéliens dans la période 1970 - 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 été établies souvent avec l'aide technique et financière en provenance de l'extérieur, et chargé du développement de l'agriculture dans des régions déterminées. Ces organismes jouissent d'une large mesure d'autonomie, dans le domaine d'encadrement technique et coopérative rurale, 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 dans un stade de développement faible. Les possibilités de maintenir le prix du mil et sorgho à un niveau assez élevé pour justifier des investissements visant aux augmentations de la productivité, demeurera toujours douteuse dans les pays où tout le monde produit la même chose et pour lesquels il n'existe pas un marché dans des années normales.

Ce sont les zones soudaniennes et guinéennes qui portent en eux le potentiel de devenir les régions exportatrices de céréales en direction des autres parties plus sèches du sahel en tant que nourriture pour les hommes comme pour les animaux au fur et à mesure que l'élevage s'y modernisera.

1.2. Diagnostic des besoins actuels en 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 tonnes en 1970 - 1971 à environ 166 000 tonnes en 1976 ce qui est remarquable en tenant compte de la sécheresse au début de cette époque et de l'augmentation des prix d'engrais sur le marché mondial.

L'évolution de la consommation des engrais au Sahel 1/

	1970 - 1972	1976		Prévision 1980 - 1981	
		total	composés	total	composés
<u>Région occidentale</u>					
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
	30 600	117 067	97 830	192 080	151 780
<u>Région centrale</u>					
Mali	11 000	22 080	14 500	54 500	25 500
Haute Volta	2 100	3 900	6 200	18 400	12 300
Niger	1 500	3 025	-	9 200	2 400
	14 600	34 005	20 700	82 100	40 200
<u>Région orientale</u>					
Tchad	5 300	15 555	12 090	26 600	21 000
total	50 500	166 627	130 620	300 780	212 980
pourcentage			79		71

1/ Voir annexe 1 Pages 31 - 42

Toutefois, la consommation moyenne par hectare cultivé reste faible, ce qui est montré dans le tableau suivant :

Pays	Superficie cultivée (ha) 1975	Consommation par hectare cultivé kg/engrais/ha
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
Tchad	1 447 000	10,75

La répartition de la consommation par culture 1/

Pays	Arachide		Coton		Riz		Céréales (mil/sorgho/maïs)	
	1976	1980 - 1981	1976	1980 - 1981	1976	1980 - 1981	1976	1980 - 1981
	total composé	total composé	total composé	total composé	total composé	total composé	total composé	total composé
Sénégal	62800	74000	7800	8250	9080	6780	31660	62550
Gambie	3000	-	150	300	500	-	-	-
Mauritanie	-	-	-	-	240	-	-	-
Cap Vert	-	-	-	-	-	-	-	-
Mali	4000	-	12500	22000	4000	-	1500	8000
Niger	peu	-	280	400	1350	-	-	3000
Haute Volta	600	-	3200	9000	880	-	2300	2300
Tchad	peu	-	12090	21000	50	-	500	1000
total	70400	74000	36020	60950	16000 15450	6780	36900	76850
pourcentage du total	90	88	95	93	42	90	40	78

1/ Voir annexe 1 Pages 31 -42



### Types

Les types d'engrais les plus utilisés sont les composés, presque 80 % du total, à savoir 131 000 tonnes. Ce sont les engrais employés pour l'arachide et les céréales au Sénégal et les engrais apportés sur le coton au Mali, Tchad et 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, canne à sucre et parfois comme engrais d'appoint pour le coton et les céréales.

### Cultures

Selon la répartition des besoins, l'arachide se présente actuellement comme le plus important consommateur d'engrais au Sahel (avec 42 % du total) suivi par le coton (22 %) les cultures vivrières (mil-sorgho-mais) (21 %) et le riz (10 %)

### Consommation d'engrais par culture

	1976	%	1980/1981	%
Arachide	70 400	42	96 000	32
Coton	36 020	22	65 650	22
Céréales	35 960	21	76 350	25
Riz	15 450	10	32 800	13
Divers	8 797	5	23 480	8
total	166 627	100	300 780	100

Cependant d'un point de vue de l'intensité d'emploi, il est d'intérêt de noter que selon les estimations plus de 50 % des surfaces cotonnières reçoivent d'ore et déjà de l'engrais. En revanche, l'intensité de l'emploi d'engrais sur les vivrières ne dépasse pas le 1 % de la surface semée, sauf au Sénégal où le pourcentage monte à environ 20 %.

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 %).

### Pays

Le Sénégal a consommé en 1976, 117 000 tonnes effectives d'engrais et d'amendements contre un peu plus de 12 000 tonnes en 1969, ce qui présente un accroissement annuel d'environ 35 % depuis 7 ans.

En effet, il vient actuellement en tête de tous les pays du Sahel.

Ces tonnages sont principalement utilisés pour deux cultures, à savoir, l'arachide avec 55 % du total et le mil avec 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. 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 sur les autres cultures, à savoir le coton et la canne à sucre, est relativement plus intensif, les perspectives de l'évolution des demandes du futur portent surtout sur l'arachide et les vivrières inclus le riz.

Le Mali vient 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 opérations de productivité ayant une autonomie financière et chargé de l'encadrement technique, de l'approvisionnement des moyens de production agricole sur crédit et complété par des organismes chargés avec la commercialisation des produits, sont implantés dans des régions bien déterminées. Ils ont, à la base de leur objectif, une culture industrielle, comme au sud : coton - maïs - riz pluvial, au centre - ouest : arachide - vivrières et tout le long du fleuve Niger : riz - canne à sucre - tabac.

Les besoins en engrais se sont rapidement accrus de 4 000 tonnes en 1968 jusqu'à 22 000 tonnes en 1976.

De la consommation total, 56 % ont été utilisés (en forme composée) par le coton, 18 % (en forme super simple) par les arachides, tandis que le riz et le maïs, qui avaient peu d'importance il y a quelques années, en participant d'ores et déjà avec respectivement 18 et 7 %.

Presque 90 % de la surface cotonnière reçoivent actuellement des apports d'engrais contre 40 % celle de l'arachide. En ce qui concerne le développement des besoins futur, tout porte à croire que le coton restera le plus grand

consommateur au Mali, grâce à l'expansion prévue pour la surface encadrée, étroitement suivi 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 tonnes, dont 95 % pour le coton en forme composée, ce qui est presque le triple de la consommation moyenne pour la période 1971 - 1973 et largement due à l'expansion de la surface cotonnière encadrée.

Le Coton-Tchad, société d'état à titre 75 %, dotant d'une autonomie étendue, est chargée de l'encadrement technique, l'approvisionnement des moyens de production agricoles sur crédit, l'achat au prix fixé par l'état, l'égrenage et la commercialisation du coton à l'extérieur. Les opérations se portent d'ores et déjà sur 60 % de la superficie cotonnière. Il est prévu qu'en 4 ans la surface encadrée se trouvera accrue par 50 % ce qui fournit en même temps une indication solide quant aux besoins en engrais vers 1980.

Aussi en Haute Volta la consommation d'engrais s'est accrue constamment depuis 1971 - 1972 et la culture du coton en a contribué le plus grand morceau. En l'occurrence, le niveau des besoins pour l'année courante, est de l'ordre de 8 à 9 000 tonnes dont 70 % en forme d'engrais composés, ceux qui sont utilisés essentiellement sur le coton et une autre petite part sur les céréales.

Dans le cadre des programmes de productivité agricole, l'encadrement technique et la distribution des moyens de production agricole sont confiés aux ORD's (Offices Régionaux du Développement) qui sont également chargés de la commercialisation des produits agricoles.

Dans la zone de vocation cotonnière, le CFDT assiste les ORD's dans le domaine technique pour la fourniture d'engrais sur crédit et du transport. Le coton est vendu au CFDT au prix fixe, pour être égrené dans ses usines et commercialisé à l'extérieur.

Bien que la culture du coton est le pivot de l'économie voltaïque, elle semble être moins bien organisée et stimulée en comparaison des 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 en 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 sa pleine capacité fonctionnelle. Par conséquent, les perspectives de développement du besoin en engrais reste faible.

Ce qui s'applique aussi pour les cultures vivrières pour lesquelles il n'existe guère de débouchés commerciaux à l'heure actuelle.

La consommation d'engrais en Gambie était d'environ 3 700 tonnes au cours de la campagne agricole de cette année (1976). Ils sont utilisés essentiellement sur l'arachide (plus de 80 % du total) et en forme de super simple. Sauf pour la faible période 1970 - 1972, l'emploi est resté sur un niveau constant d'environ 2 à 3000 tonnes depuis 1968. Ce qui implique qu'un cinquième des surfaces semées sont fertilisées régulièrement.

Constituant le pivot d'économie du pays, la commercialisation de l'arachide est confiée au G.P.M.B. (Gambia Producers Marketing Board) qui achète les produits agricoles par l'intermédiaire des agents licenciés, pour la vente à l'extérieur, soit sous forme de produits décortiqués (50 %) soit sous forme d'huile et de tourteaux.

Des organismes autonomes pour la promotion de l'agriculture n'existent pas en Gambie. D'autre part, les autorités encouragent la formation libre des coopératives au niveau paysanat en leur offrant des encouragements économiques, pour arriver à leur objectif concernant la productivité agricole.

Au Niger, avec une consommation d'environ 3 000 tonnes en 1976, la pratique de l'emploi des engrais reste toujours faible en tenant compte de l'extension de la surface cultivée.

La majeure partie des importations est utilisée sur la riziculture irriguée le long du fleuve Niger et le niébé (presque 90 % du total) en 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 à fournir des nouvelles impulsions aux emplois 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 du fleuve Sénégal et Gorgol et des bas fonds. Donc le besoin en engrais évoluera au fur et à mesure que la surface sous maîtrise de l'eau s'accroitra.

Sur les îles du Cap Vert, handicapées par les extrêmes de sa topographie et les variations de son régime pluviométrique, le maïs, qui constitue la nourriture de base de sa population, est cultivé souvent en association avec le haricot à pratiquement toutes les altitudes, aussi bien à 2000 mètres qu'à 100 mètres sur les pentes des terrains. Dans l'absence des mesures en faveur de la conservation de l'eau et contre l'érosion, c'est un domaine de l'agriculture qui n'offre guère des possibilités à l'intensification de la production.

D'autre part, l'existence des ressources de l'eau sous-terrainne dans la plupart des vallées étroites, ouvrira, sur une échelle croissante et au fur et à mesure l'eau courante au temps des pluies est maîtrisée, la possibilité à la cultivation des cultures intensives comme les maraichères, la canne à sucre et le bananier sur lesquelles les engrais s'avèrent très avantageux.

### 1.3 COMMERCIALISATION DES ENGRAIS

#### 1.3.1 Approvisionnements

##### Fabrications et importations

Il y a 8 ans, les pays ouest-africains ont dû importer tous leurs besoins 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 s'approvisionner de ces usines pour la majeure partie de leurs besoins jusqu'à l'année courante.

En effet, sur un total de 166 000 tonnes consommé en 1976, presque le total des engrais composés (131 000 tonnes) a été fourni par les usines de DAKAR et d'ABIDJAN ainsi que la plupart des engrais simples notamment le super simple. Les importations en provenance d'outre-mer et qui n'ont pas dépassé un tonnage d'environ 20 000 tonnes, n'ont porté que sur les engrais azotés, surtout l'urés, les engrais potassiques et le super triple ainsi que le phosphate d'ammoniaque (DAP).

La capacité installée de ces usines est d'environ 200 000 tonnes d'engrais composés par an.

En l'occurrence des besoins accrus, elles ont atteint leur plafond et ne sont plus en mesure de couvrir toutes les demandes prévues pour 1977.

Mali et Tchad ont dû s'approvisionner pour un tonnage de 12 000 et 4 000 tonnes respectivement à l'extérieur de l'Afrique ce qui a impliqué aussi aux 5 000 tonnes de super simple commandés par le Mali pour livraison en 1976-1977.

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 SOCA ME à DOUALA, Cameroun, augmentera le total des capacités à 360 000 tonnes par an à partir de 1978.

Il en ressort que les usines installées aux pays littoraux de l'ouest-afrique pourront satisfaire à toutes les demandes en engrais composés dans les 8 à 10 prochaines années.

Reste à savoir si elles seront capables de livrer les engrais au prix pareil en rapport au marché mondial ce qui dépendra surtout sur le développement des prix matières premières importées et nécessaires à la fabrication.

Les pays importateurs feront donc bien d'orienter leur besoin en engrais composés sur des types qui sont produits par des autres fabricants à l'extérieur. En achetant des types d'engrais qui sont plus courants au marché mondial que celui actuellement demandés, on s'assure convenablement d'un prix compétitif.

Capacités installées aux usines de DAKAR, ABIDJAN et DOUALA (tonne métrique par an)

sociétés	acide sulfurique	sulfate d'ammoniaque	super simple/triple	acide phosphorique	engrais composés actuel	prévu 1980
S.I.B.S. DAKAR 1/ Sénégal	76 000	-	(100 000)4	23 000	130 000	260 000
SIVEM ABIDJAN 2/ Cote Ivoire	32 000	20 000	(49 000)4	-	70 000	70 000
SOCAME DOUALA Cameroun 3/	60 000	39 000	(20 000)4	-	-	30 000
			total		200 000	360 000

Consommation 1975-1976 : Sénégal 97 000 Sahel 130 000  
Cameroun 20 à 25 000  
Cote d'Ivoire 35 à 40 000  
total 185 à 195 000

Prévu 1980 Sahel 213 000  
Pays littoral 80 000  
293 000

- 1/ Fabrication des engrais sur base des matières premières importées à savoir : soufre - ammoniac - engrais potassiques - seul le phosphate tricalcique nécessaire à la fabrication d'acide phosphorique et les engrais composés viennent de ressources locales.
- 2/ Fabrication des engrais sur base des matières premières importées à savoir : soufre - ammoniac - phosphate tricalcique - engrais phosphatés et potassiques.
- 3/ Fabrication des engrais sur base des matières premières importées à savoir : soufre - ammoniac - phosphate tricalcique - engrais potassiques.
- 4/ La majeure partie réservée à la formulation des engrais composés.

Dans ce contexte, il faut se demander si l'insistance sur le soufre dans les engrais composés ne peut pas être supprimé et celui-ci appliqué comme un apport de fond séparé, par exemple une fois tous les 3 ou 4 ans.

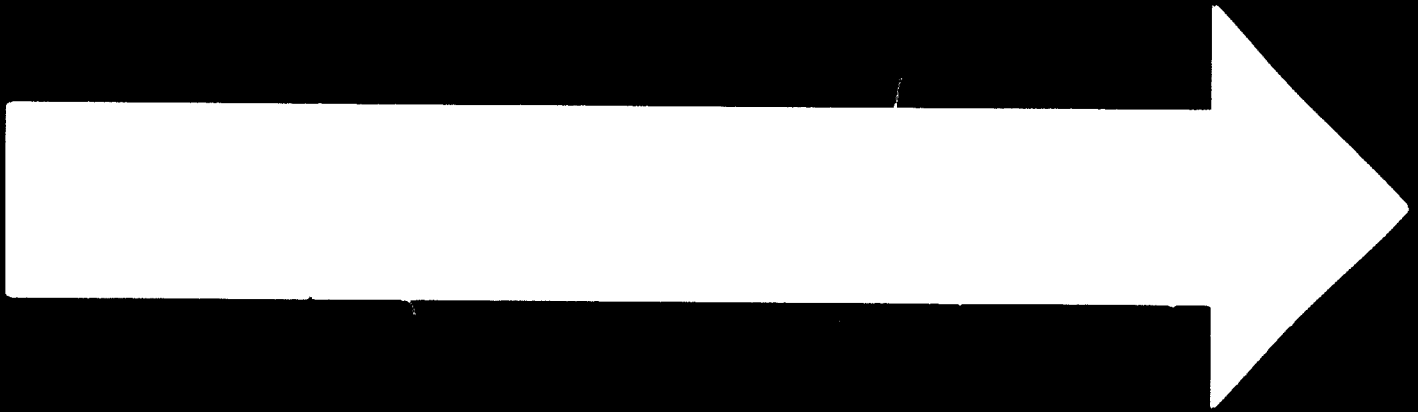
Une telle procédure permettra de substituer le sulfate d'ammoniaque (21 % N) dans la formule 18-36-0 et c'est pareil, par un porteur de l'azote plus concentré par exemple l'urée (46 % N).

En remplaçant le sulfate d'ammoniaque par urée, on coupera tout de suite environ 13 % sur les tonnages à transporter ce qui signifiera aussi 13 % de moins à dépenser sur le transport.

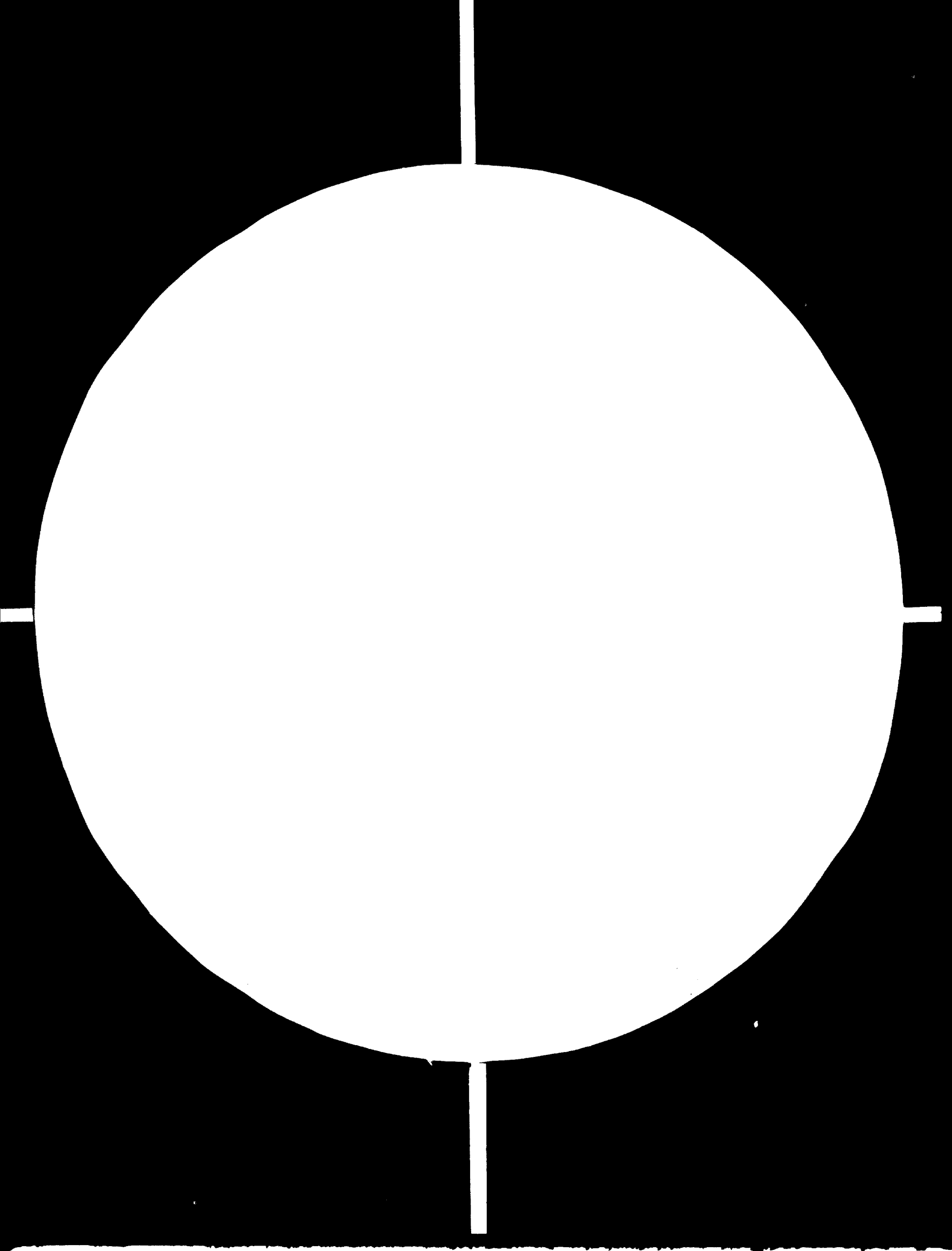
D'ailleurs et à cause du prix de l'urée étant moins cher que le sulfate d'ammoniaque par rapport à leur teneur en azote, on pourra gagner 5 % en plus environ sur les prix des engrais composés, ainsi au total environ 18 %.



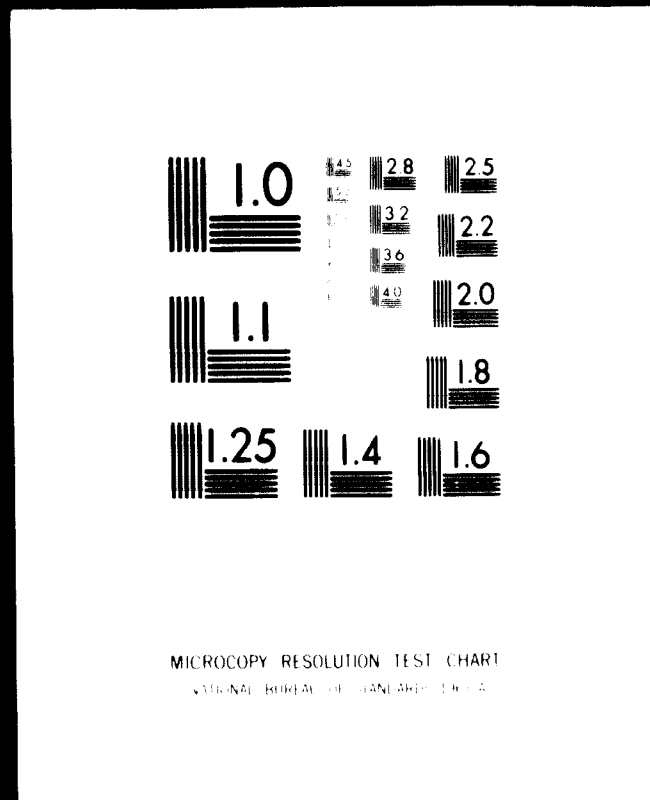
**C-347**



**77. 10. 07**



**2 OF 2**  
**07567**



**24x**  
**A**

### 1.3.2 La distribution

Le système de distribution des engrais employé dans les pays sahéliens est étroitement lié à la conception du développement agricole lequel se caractérise principalement par le rôle prédominant attribué aux organismes spéciaux responsables pour l'encadrement technique et commercial du secteur rural.

La structure du système qui découle de cet approche et qui, avec quelques différences et modifications, est suivi par la plupart des pays sahéliens, peut se résumer comme suit :

- 1 - Les besoins des divers groupes d'opérations sont évalués et recensés annuellement, un an à l'avance de la prochaine campagne, , ensuite coordonnés et autorisés pour l'achat au plus haut niveau ministériel (agriculture et finance)
- 2 - Les disponibilités nationales sont assurées par des importations (ou achats locaux comme au Sénégal) effectuées par des sociétés d'état, lesquelles sont également chargées de leur mise en place jusqu'au niveau régional, alors que l'octroi de crédit leur est accordé.
- 3 - Les engrais arrivent au pays soit par rail soit en camion. Tandis que le réseau de distribution interne est exclusivement déservi par camion.
- 4 - Dès leur arrivée au pays, ils sont emmagasinés au moins à deux différents niveaux à savoir les entrepôts centraux et aux centres régionaux de distribution, ou parfois même directement aux divers dépôts du district appartenants aux organismes d'opération.
- 5 - D'ici 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 formule standard prescrite pour la superficie de sa plantation de coton, arachide, maraichères ou céréales au prix établi par l'état et sur crédit, sauf dans les zones non-encadrées ou le paysan paie au comptant. A la récolte, les organismes de commercialisation C.A.D. les 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.

6 - Une organisation de détail n'existe guère dans l'absence d'un marché libre. Aucune activité de promotion n'est exercée de la part des fournisseurs d'engrais.

Les organismes principaux chargés (1) de l'approvisionnement et de la mise en place d'engrais (2), de l'encadrement technique et de la distribution interne et (3) de la commercialisation de produits agricoles dans les différents pays sahéliens sont présentés dans le tableau suivant :

pays	cultures	(1)	(2)	(3)
Sénégal	arachide coton riz pluvial mil/sorgho	ONCAD SODEFITEX SODEFITEX ONCAD	SODEVA SODEFITEX SODEFITEX Services Graux Vulgarisation agricole	ONCAD SODEFITEX ONCAD ONCAD
Mali	céréales	SCAER	divers opérations pour riz-céréales tabac	OPAM
	coton arachide	SCAER SCAER	C M D T opération arachide	C M D T OACU
Haute Volta	arachide céréales coton maraichères	ORD " CFDT ORD	ORD " ORD/CFDT OVUCAM/ORD	ORD " CFDT OVUCAM
Tchad	vivrières maraichères coton	ONRD ONRD	ONRD COTONTCHAD /ONRD	- COTONTCHAD
Niger	arachide coton vivrières	Ministère de l'agriculture " "	UNCC UNCC UNCC	SONCRA CFDT OPVM
Gambie	riz/coton arachide	G.P.M.B.	Service de vulgarisation de ministère agriculture	G.P.M.B.

En général, les commandes d'achat sont passées aux fournisseurs suite aux appels d'offres ou sur base de consultations régionales et internationales, dans la période juillet - octobre pour livraison avant la fin de l'année. Les engrais sont emmagasinés pour environ 4 à 6 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).

L'impression générale du système de distribution décrit au-dessus, est que les opérations se font d'une manière plutôt rationnelles que économiques 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 sur les livraisons irrégulières et parfois tardives en provenance de l'extérieur ce qui posent notamment des problèmes logistiques coûteux.

Au stade de développement actuel dans les pays sahéliens, le monopole de distribution d'état constitue 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 reconnu toujours et partout.

D'ailleurs, les engrais ne sont guère disponible en dehors des circuits décrits.

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

Evaluation besoins	avril - aout
Autorisation achat - appels d'offres	mai - septembre
confirmation commandes	juin - octobre
livraison port littoral	novembre - décembre
distribution aux centres de magasinage	décembre - avril (Sénégal juin)
application	juin
récolte	octobre
égrenage - exportation coton fibre	décembre - juin
exportation arachides	décembre - mars

### 1.3.3 Les prix

La politique des prix dans les pays sahéliens pour les engrais tant que 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 au 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 vivrières ou directement par les organismes de commercialisation des produits industriels.

Pour les engrais, les prix cédés aux cultivateurs sont bien inférieurs aux prix effectifs de revient.

Surtout pour les pays enclavés comme le Mali, Tchad, Niger et 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 certain cas atteignent le niveau de la valeur d'importation.

Les différentiels qui en résultent et qui se trouvent presque doublés depuis 1974, sont présentés pour la campagne 1976 dans le tableau ci-dessous.

Il est évident que le montant total de ces subventions présente une lourde charge sur les budgets nationaux et 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 en provenance de l'extérieur en forme d'aide financière directe ou des donations en nature qui se sont accrues depuis 1974, les pays sahéliens enclavés ont pu continuer à s'approvisionner et d'équiper ses agriculteurs avec des engrais aux prix équilibrés en rapport avec des produits agricoles. De telle sorte que leur utilisation est restée rémunératrice sur les cultures de rente comme le coton et l'arachide et sur 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 égal à une, chaque kilogramme d'engrais produira une récolte

supplémentaire de 2 kilogrammes de produit.

Au cas où le rapport prix engrais/produit atteint une valeur deux, l'apport d'engrais devra résulter à une augmentation de 4 kgs produit par kg engrais, afin d'assurer un bénéfice de 100 %.

Sur la base des recommandations prescrites et en l'occurrence des conditions de pluviométrie et de fertilité des sols, on récolte au Sahel par kg engrais, un supplément moyen de 3 à 4 Kgs de coton, 3 à 4 kgs d'arachide et pas plus de 3 kgs de vivrières, sauf pour le riz cultivé sous maîtrise de l'eau, le supplément peut monter à 5 à 6 kgs de produit.

En tenant compte de ce qui est exposé au-dessus, la politique de prix dans les différents pays se trouve clairement démontrée dans le tableau suivant.





(suite) Rapport des prix engrais/produits agricoles pour la campagne 1975-1976

pays	engrais	Prix CIF port/ usine		Prix effectif de revient CFA/kg	prix unitaire rendu paysan CFA/kg	subvention CFA/kg	prix produit agricole		Rapport prix engrais produit agricole
		1975	1976				cession paysan CFA/kg	agricole	
Gambie	super simple	26		34	11,6	22,4	arachide coque	42	0,3
	engrais riz 20-10-0	15,5		50	16,5	35,5	riz coton	50 50	0,3 0,3
	engrais coton						riz marauichère		
Mauritanie	urée 10-10-20	63	68	106	gratuit	-	maïs niébé	46 128	
	urée	95		135	-		banane	40	
Cap Vert									

\* Prix moyen marché libre sauf coton  
 † Trop bas par rapport au prix mondial

C'est au Sénégal, où l'utilisation des engrais est la plus avantageuse aux producteurs agraires et même pour toutes sortes de cultures, ce qui, conjointement à un système de fourniture efficace, explique clairement l'accroissement de la demande d'une manière constante et significative depuis 1960-1970.

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, fournisseurs de devises, les autorités entendent évidemment faire un compromis ouvrable 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.

Bien conscient de son importance, la culture du coton qui fournit des revenus en espèces à la population rural autant que des devises à l'état, est bien traitée par les autorités au Tchad ainsi qu'en Haute Volta, où elle est la plus rémunératrice quant à l'utilisation d'engrais ce qui s'applique également pour l'arachide en Gambie.

D'autre part, le rapport prix engrais/produit pour les vivrières comme le mil et le sorgho est actuellement assez défavorable dans la plupart des pays sahéliens (sauf au Sénégal) qu'on ne peut pas s'attendre à un encouragement significatif à l'emploi des engrais.

#### 1.4 LE TRANSPORT

Le transit des engrais fournis par des usines littorales et ceux venant d'outre mer destinés aux pays sahéliens, n'ayant pas de débouchés maritimes, est effectué par voie de chemin de fer, des fleuves et de plus en plus par camions au départ des ports de Pointe Noire (Congo) Douala (Cameroun) Warri (Nigeria) Abidjan (Cote d'Ivoire) et Dakar (Sénégal).

Les artères principales utilisées pour le transport des engrais dont les caractéristiques sont présentées en détail sur le tableau annexe 3 sont les suivantes.

##### Pour le Tchad

- (1) La route transéquatoriale  
au départ de Pointe Noire par fer jusqu'à Brazzaville, ensuite par chalands sur le fleuve Congo jusqu'à Bangui où ils sont repris par camions jusqu'au Tchad méridional (Moundou), au total 2 460 kms.
- (2) La route transcamerounaise  
allant de Douala à N'Gaoundere par fer et ensuite par camions jusqu'à Moundou, N'Djamena etc..., au total 1 780 kms.
- (3) La route Bénoué  
reli. port Warri par chalands sur le fleuve Bénoué jusqu'à Garoua d'où ils sont acheminés par camions au Tchad. au total environ 2 000 kms.

La route (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 sa durée, les nombreux transbordements et les pertes qui en résultent.

La route (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 7 à 8 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 la récente mise en oeuvre de l'usine à Douala, la route (2) deviendra l'axe le plus important pour les engrais destinés au Tchad. Pour le moment, elle

est la plus couteuse surtout en raison des frais transitaires et de rechargements élevés. On économise sur le transport routier en chargeant les camions qui ont livré leur coton au dépôt ferroviaire de N'Gaoundere. En tout cas cette voie ne connaît pas encore de goulet d'étranglement sévère comme les autres et on peut s'attendre à ce que le chemin de fer soit capable d'acheminer les tonnages d'engrais ensachés prévus pour le Tchad vers 1980 ; il n'est pas outillé pour le faire en vrac.

#### Pour le Niger

##### (4) La route de Dahomey

qui relie Cotonou à Parakou par fer et ensuite aux destinations du Niger (Gaya et Niamey) par camions ou directement de Cotonou au Niger par camions, au total 1 100 kms.

##### (5) La route de Côte d'Ivoire

au départ du port d'Abidjan par fer à Ouagadougou (Haute Volta) et ensuite par camions à Niamey ou par l'alternative routier d'Abidjan directement au Niger ( 1 800 kms)

La route (4) est la plus directe et la moins couteuse si on utilise la voie de fer - camions vers Parakou. Elle est utilisée surtout pour les marchandises générales et les céréales à la montée et pour les exportations des arachides à la descente.

Elle n'est pas recommandée pour les engrais en raison des encombrements au port de Cotonou, les pertes et les goulots à la station de transbordement de Parakou mais surtout du fait que les engrais ne sont que disponibles à Abidjan et les frais routiers trop élevés.

D'autre part, la route (5) a commencé à prendre une grande allure 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 et les routiers les ont repris en assurant un transport plus rapide, plus sûr, mais aussi plus couteux que la voie ferroviaire-camions.

Une partie d'engrais (super simple) destinée aux besoins arachidiens du centre-est du pays est achetée à l'usine de Kano (Nigeria) et acheminée sur les routes de l'intérieur.

Pour la Haute Volta

(7) La route de Cote d'Ivoire

à partir de l'usine ou le port d'Abidjan par fer à Bobo-Dioulasso/ouagadougou (850/1200 kms) et par l'alternative routier direct par camions (1 200 kms).

Le chemin de fer constitue pour la Haute Volta l'artère la plus importante vers l'extérieur jusqu'à présent. Pourtant au vue de la productivité ferroviaire faible, les délais éprouvés à la frontière (douane) il paraît vraisemblable que le transport d'engrais sera repris par la voie routière en dépit des frais plus élevés.

Il faut noter également que l'excellent axe routier Tema (Ghana) à Ouagadougou (1100 kms) est le plus direct et le plus économique pour accéder à l'océan, néanmoins, elle n'est pas utilisée parce que la Haute Volta s'approvisionne de ses engrais à partir de l'usine de Abidjan.

Pour le Mali

(8) La route de Cote d'Ivoire

qui relie Bamako et la partie méridionale du pays à Abidjan par voie routière (1200 kms à Bamako, 850 kms à Sikasso).

(9) La route du Sénégal

qui fait la correspondance entre Bamako et la partie ouest du pays et Dakar par chemin de fer (1200 kms)

Les distances terrestres avec les deux pays sont à peu près les mêmes, en revanche les frais de transport par tonne coûtent presque 70 % de plus par Abidjan que par Dakar. Pourtant, la voie routière ivoirienne est la plus convenable parce qu'elle dessert directement la zone cotonnière au sud du pays. Les camions qui acheminent la récolte vers Abidjan, remontent les engrais au retour jusqu'aux centres d'utilisation.

D'autre part, la liaison ferroviaire entre Bamako et Dakar appartient à deux régies. Le faible nombre de wagons disponibles sur ce trajet et la productivité de ces dispositifs, limite l'approvisionnement en engrais à partir du port et de l'usine de Dakar. L'alternative routier 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, à savoir ceux qui aboutissent à Conakry (Guinée) Buchanan (Libéria) et San Pedro n'ont pas été utilisées jusqu'ici.

Puisque le Mali n'est que tributaire à deux axes de transport pour accéder aux engrais en provenance des usines de Dakar, Abidjan et celles d'outre mer, on peut s'attendre à une augmentation <sup>proportionnelle</sup> et quantitative du trafic sur la route ivoirienne en tenant compte que la route sénégalaise jusqu'ici a démontré ses limites.

Donc tout porte à croire que des problèmes logistiques se développeront, de plus en plus, 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 que

- a) Les ports de Douala, Abidjan et de Dakar, au départ desquels les engrais sont acheminés aux pays sahéliens, sont bien outillés, gérés et organisés. Ils ne posent pas des problèmes à la réception des tonnages d'engrais allant jusqu'à 15 000 tonnes à la fois. Il faut noter qu'ils ne disposent pas jusqu'à présent des dispositifs pour la manutention des engrais en vrac.
- b) Les régies de chemin de fer qui desservent le Sahel au départ des ports mentionnés au-dessus, ne sont équipés que de wagons du type couvert, tombereau ou plat de 30 à 45 tonnes de capacité ce qui exclue tout transport des engrais en vrac.

La carence de l'ensemble de ces moyens se manifeste par la cadence d'évacuation des marchandises qui est en moyenne pas plus élevée que 300 à 400 tonnes par jour ou environ 150 à 200 milliers tonnes par an.

Pour les trois voies ferroviaires, il ne faut pas que le maximum de tonnage d'engrais à transporter ne dépasse pas les 2 500 tonnes par mois, Compte tenu des limites logistiques posées au période de transport à savoir de novembre à avril. il devient clair que la capacité annuelle atteint son plafond à 12 - 15 000 tonnes ce qui posera des problèmes d'approvisionnement plutôt au Mali qu'au Niger, Haute Volta et Tchad qui disposent des voies alternatives.

De toutes façons, les perspectives pour une amélioration substantielle et significative de la route Abidjan -- centre Sahel se présentera vers 1980 - 1982 pour le Mali, Haute Volta et le Niger. D'ici là, la régie RAN devra s'équiper avec des wagons spéciaux (bascule) pour évacuer le minerai manganèse de Haute Volta vers la mer à une cadence de 2 000 tonnes par jour. Les mêmes wagons pourront être chargés d'engrais en vrac au retour vers un entreposage central, le long de la route desservant les régions agricoles principales de trois pays.

Les effets sur la logistique de l'approvisionnement et surtout sur le prix

de revient seront démontrés dans la partie III.

c) Les voies routières se présentent de plus en plus comme l'alternative plutôt unique que 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 destinée au sud du Mali sont d'ores et déjà transportés par camions au départ de Abidjan.

La branche des transports routiers est dominée par un grand nombre de petits entrepreneurs possédant un à trois véhicules à côté de quelques grandes propriétés de l'état ou privées disposant d'un important parc de camions. La capacité moyenne des poids lourds utilisés pour le transport d'engrais est 25 à 30 tonnes nettes.

Les frais routiers, officiellement établis à environ CFA 20 la tonne/km diminuent sous le jeu de libre concurrence sur les grandes routes goudronnées à CFA 12 à 13 la tonne/km en cas d'une charge de retour ce qui est toutefois presque le double du tarif ferroviaire (CFA 7 à 8 la tonne/km)/

Bien que cette voie présente des avantages, elle a tout de même ses limites en tenant compte qu'une évacuation mensuelle de 9 000 tonnes requière une flotille de 100 camions (de 30 tonnes) en circulation continue sur la base de trois voyages par mois.

En concluant, on peut dire que

- 1/ Le transport des engrais en vrac est à l'heure actuelle impossible. La possibilité d'employer des containers pour ce transport coûtera trop cher et, il est impraticable en cas de transbordements.
- 2/ Les moyens de transport routier aussi flexible qu'ils soient, n'offriront pas toutes les possibilités de transporter les tonnages des engrais ensachés prévus vers 1980 ce qui posera surtout des problèmes logistiques pour le Mali.
- 3/ Les perspectives de s'approvisionner en engrais en vrac en quantités largement suffisantes pour couvrir les futurs besoins s'offriront pour les pays du Sahel central à partir de 1981 - 1982



### 1.5. PRONOSTIC des besoins pour 1980-1981

Le marché des engrais aux pays sahéliens montre à présent 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 on poursuit dans ce rythme, on aboutira à une consommation globale pour l'ensemble du Sahel de l'ordre de 600 000 tonnes vers 1980.

Entretemps, il est déjà évident que ce rythme de croissance s'était déjà ralenti et on peut prévoir que sur la base des estimations individuelles des pays, surtout celles du Sénégal, la consommation globale atteindra environ 300 000 tonnes vers 1980 - 1981, dont 213000 tonnes en forme d'engrais composés.

Voir tableaux rubrique 1.2 pages 5 et 7, ainsi que les tableaux annexe 1 pages 31 - 42.

Presque deux tiers <sup>(du total)</sup> seront utilisés dans la région ouest du Sahel et la balance dans le centre et la zone est.

Ces prévisions sont largement basées sur une analyse individuelle des cultures qui importent pour la consommation d'engrais et étroitement liées au développement des périmètres aménagés pour lesquels de gros efforts sont déployés actuellement.

Le coton restera au moyen terme la culture motrice de la consommation dans tous les pays où elle est pratiquée grâce à une organisation efficace de production et de commercialisation qui apportent aux petits cultivateurs des espèces et à l'état des devises.

En tenant compte que l'emploi des engrais est déjà bien établi dans les périmètres enclavés, les futurs besoins augmenteront à mesure que la surface encadrée s'agrandira dans les différents pays. Pour 1980-1981 on prévoit une consommation de 65 000 tonnes à part entière sous forme des engrais composés, dont deux tiers à part égale au Tchad et Mali.

Le riz, à moyen terme, figurera comme deuxième dans le patron élevé d'accroissement.

La consommation s'augmentera au fur et à mesure que la surface irriguée dans la zone sahélienne et sud-désertique le long des fleuves s'étendra et celle du riz pluvial dans la zone guinéenne sera encadrée aux programmes de productivité. La valeur commerciale du riz est bien établie et son prix sur les

marchés locaux n'est que dépassé par le coton.

Tout porte à croire que les besoins en engrais se doubleront à environ 39 000 tonnes d'ici à 1980-1981, dont presque la moitié sera consommé sous forme d'engrais composés au Sénégal, la balance sous forme des engrais azotés et phosphatés simples dans les autres pays.

L'arachide, étant à la fois la plus importante culture de rapport au Sahel et dans l'ensemble de la consommation, le plus grand utilisateur, demeurera tout de même très faible consommateur par rapport à la surface fertilisée. Pour le moment, l'emploi des engrais s'avère avantageux seul au Sénégal ou les cultivateurs sont assurés d'un débouché de leur produit au prix fixé par l'état et à un niveau bénéficiaire en rapport du prix d'engrais qui leur ont été livrés sur crédit au termes favorables.

En comparaison, l'organisation de production et de la commercialisation aux termes bénéficiaires aux agriculteurs resté <sup>plus</sup> faible. Bien qu'une amélioration du prix mondial incitera sans doute à une intensification de l'emploi, on ne peut s'attendre qu'à une modeste croissance des besoins qui vraisemblablement ne dépasseront pas un total de 96 000 tonnes vers 1980-1981 dont la plupart, à savoir 74 000 tonnes au Sénégal consommés sous forme d'engrais composés et la balance surtout au Mali et Gambie suivi par le Tchad, Haute Volta et Niger en forme de super simple.

Les prévisions, pour les céréales (mil/sorgho/maïs) restent également modestes. Comme on l'a déjà remarqué auparavant, la politique agricole quant aux céréales n'était pas toujours consistante partout. Cependant, il sera de toute façon très difficile de stabiliser le prix des céréales à un niveau bénéficiaire à l'emploi des engrais déjà subventionnés alors que, grâce à une année de pluviométrie favorable, la production devient abondante et sa valeur commerciale s'effondre. Pour un pays déficitaire en produits alimentaires de base comme le Sénégal on peut s'attendre que les besoins en engrais pour les céréales (mil) vont doubler en 1980-1981 à environ 62 000 tonnes consommés presque à part entière en forme d'engrais composés.

Pour l'ensemble du Sahel, les céréales vraisemblablement avanceront à la deuxième place parmi les cultures consommatrices de 76 000 tonnes au total.

En résumant, le Sénégal restera en tête comme le plus important consommateur d'engrais avec environ 180 000 tonnes prévus pour 1980-1981 suivi par le Mali (54 000 tonnes) Tchad (26 000 tonnes) et Haute Volta (18 000 tonnes).

\*) dans les autres pays du Sahel

L'évolution de la consommation au Niger, à savoir 9 000 tonnes prévus pour 1980-1981, apparaît élevés et trop optimiste en rapport de la faible consommation actuelle, néanmoins, elle est réaliste en tenant compte des besoins des différents projets de productivité qui vont se réaliser avec l'assistance technique et financière en provenance de l'extérieur.

CONSOMMATION D'ENGRAIS AU SENEGAL (en tonnes métriques)

Annexe I

Provisions 1977  
besoir 1978

	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
<b>Ternaires</b>											
8 - 18 - 27							12 700	30 600	45 000		
riz, coton							8 050	5 400	7 745		
arachide							5 060	10 300	9 540		
6 - 20 - 10							750	2 600	2 388		
arachide							18 900	27 970	22 000		
6 - 10 - 20							1 430	2 600	9 000		
arachide							200	-	120		
14 - 7 - 7							970	-	-		
mil -sorgho							1 030	870	1 210		
10 - 21 - 21							680	1 550	27		
13 - 14 - 18							49 770	81 198	97 180	108 000	150 000
4 - 17 - 24											
10 - 10 - 20											
maraichères											
fruitières											
<b>Binaires</b>											
16 - 48 - 0											
13-3-13-3-0											
Total composés											
12 000	49 100										
17 000											
125 000											
30 000											
180 000											
15 480											
112 660											
780											
16 920											
66 690											
400											
650											
6 000											
7 400											
150											
90											
440											
106											
1 000											
170											

Source : Ministère du Développement Rural et de l'Hydraulique; Direction Générale de la Production Agricole  
 SODEFITEX  
 ONCAD

ESTIMATION DE CONSOMMATION PAR CULTURE

Annexe I

	Superficie (1000 ha)		Recommandations		Consommations		% total	% superfie- cie ferti- lisée	Prévu 1980
	1976	1980	Formule	Apport 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 - 21 10 - 21 - 21 UREE	150 150 100	28 340	31 600	28	20	54 800
Maïs	400		8 - 18 - 27 UREE	200 200					
Coton encadré	38	55	8 - 18 - 27 UREE	150 50	6 600 1 250	6 400 1 400	7	98	7 750 8 250 2 700
Riz dont pluvial irrigué (maîtrise eau)	85 74 9		8 - 18 - 27 UREE	150/200 100/150	2 730 1 300	6 780 2 300	8	40	15 500 5 000
Canne à sucre	3.6	4-5	UREE TSP		2 000	2 500	2	100	4 000
Maraichères			10 - 10 - 20 UREE	600/800 50	410 40	880 80			1 000 100
Non spécifiés					6 000	-			
			Total engrais dont composés		95 170 84 600	114 740 108 400			173 000 150 000



CONSOMMATION D'ENGRAIS PAR CULTURE EN MAURITANIE

	Superficie irriguée (ha)		Recommandations		Consommation (tonnes métriques)				Prévision 1980
	1976	1980	Formule	Apport kg/ha	1974	1975	1976		
Riz irrigué	1 160	6 300	UREE	150/200	200	180 x)	240		1 000
			S T P	100					600
Maraiçhères			10-10-20	600/800	100	100	200		300
			total engrais		300	280	440		1 900
			dont composés		100	100	200		300
									43

Source : Ministère de l'Agriculture et Développement Rural

x) don F.A.O. 2 360 tonnes urée non-compté

## IMPORTATION D'ENGRAIS AU CAP VERT

	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	Prévision 1977	Prévision besoin 1980
<u>Ternaires</u>											
non spécifiés 10 - 10 - 20					208	112	37	10	-		480
<u>Simple</u>											
Sulfate-ammoniac- nitrate 26 % URÉE					102 11	36 6	7 4	- 10	105 92		250
super triple 45 % P2 O5 sulfate potasse chlorure potasse					21 6 15	12 8 13	4 10 4	- 10 -	- 100 -		150 300
					363 208	187 112	66 37	30 10	297 -		1 180
					total engrais dont composés						

Source : Direction de la production végétale  
Service National de Statistique

## CONSUMMATION PAR CULTURE

	Superficie irriguée (ha)		Recommandations		Consummations	
	1976	1980	Formule	Apport kg/ha	1976	1980
Bananiers	190	500	URÉE STP KCL	300 200 400	192	450
Canne à sucre	550	600	URÉE KCL	200 388	-	250
Pomme de terre	120	600	10-10-20 sulfate ammoniac nitrate	800	105	480
maraiçhères						
					297	1 180 480
					Total engrais dont composés	



IMPORTATIONS D'ENGRAIS AU MALI

Annexe I

	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	Prévision 1977	Prévision besoin 1980
<u>Terres</u>											
18-31-0-6-1.6 Bo					11 250	16 000	1 150	8 930	12 500	22 500	22 000
14-23-14-5-1.1 Bo											
<u>Binaires</u>											
18-46-0				5 400	200	650	650	1 200	2 000	2 000	3 500
<u>Simple</u>											
UREE (46 % N)				1 700	2 250	1 800		800	3 500	5 000	18 000
Sulfate ammoniac				2 100	100	150	150	1 000			
Super simple											
18-20 % P2 O5				2 500	1 900	4 800	1 650	5 000	4 000	7 000	11 000
Super triple 45											
Chlorure potasse							45	50	50		
Sulfate potasse				90	130		165				
<u>Divers</u>				50	50		700				
								20	30	200	
<b>Total engrais</b>	<b>400</b>			<b>12 440</b>	<b>15 880</b>	<b>29 400</b>	<b>10 510</b>	<b>16 700</b>	<b>22 080</b>	<b>36 700</b>	<b>54 500</b>
<b>dont composés</b>				<b>5 400</b>	<b>11 450</b>	<b>16 650</b>	<b>7 800</b>	<b>10 130</b>	<b>14 500</b>	<b>24 500</b>	<b>25 500</b>

Source : S.C.A.E.R.



## Annexe X

IMPORTATIONS D'ENGRAIS EN HAUTE VOLTA

	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	Prévision 1977	besoin 1980
<u>Terraines/</u> <u>Binaires</u>											
16-35-0	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	-	-	1 300
<u>Simple</u>											
UREE (46 % N)				308	350	686	1 506	500	-	850	2 700
Sulfate ammoniac (21 % N)									1 750	1 700	-
Super simple (18-20 % P2 O5)					310	270	652	-	-	480	1 000
Super triple											
(45 % P2 O5)					4	2	-	300	750	800	1 200
Chlorure potasse					26	245	118	411	150	150	250
Sulfate potasse					32	70	65	346	150	150	250
<u>Divers</u>											
							133	19		300	300
<b>total engrais</b>	1 252	1 783	1 886	2 339	2 856	3 930	7 418	6 691	8 850	12 400	17 750
<b>dont composés</b>	853	1 408	1 284	1 719	2 134	2 647	4 544	5 115	6 200	8 200	12 300

Source : O.R.D.  
Ministère de l'Agriculture  
Ministère de l'élevage  
Ministère des eaux et forêts  
C.F.D.T.

## Annexe I

CONSUMATION ESTIMÉE PAR CULTURE

	Superficie 1976	1000 ha 1980	recommandations formule kg/ha	consommation 1976-76	% total	% superficie fertilisée	anticipé 1980
Coton encadré	120 32	80	18-35-0 100	4 200 3 200	44 36	35	9 000
Arachide	140		Sup.Simple 75	600 570	6 6	6	1 000
Riz irrigué	45 2.2		DAP UREE 100 50	600 230	8 2	12	1 500
Mill - sorgho	1 800		18-35-0 100	1 300 2 300	13 15	1	2 300
Maïs	84		UREE 50				
Maraichère pomme de terre [1976] haricot	0.3		UREE DAP S.potasse	200	2 2	100 -	600 48
Canne à sucre [1976]	2.25	4.0	S.ammoniac Sup.Triples Chl.potasse	1 750 750 150	27 19	100	4 000
			total engrais	9 750 9 150			18 400
			dont composés	6 400 5 500			12 300

IMPORTATIONS D'ENGRAIS AU NIGER (tonnes métriques)

Annexe I

	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	Prévision 1977	Prévision 1980
<u>Legumineuses</u>											
15-15-15											
14-7-7											
5-20-10											
20-20-10											
<u>Simple</u>											
INER (45 % N)											
sulfate ammoniac (21 % N)											
super simple (18-20 P2 O5)											
super triple (45 % P2 O5)											
<u>Chlorure potasse</u>											
<u>Divers</u>											
cultures											
canne à sucre											
céréales											
riz											
coton											
arachide											
haricot											
arachide											
coton											
maraichères											
total engrais	920	1 353	2 215	799	680	944	479	2 000	3 025	5 028	14 220
dont composés	13	33	100	49	240	391	66	109	-	1 623	2 230

Source : F.A.O.  
Ministère de l'Agriculture et Développement Rural  
U.N.C.C.

## CONSUMATION ESTIMÉE PAR CULTURE

	Superficie 1976	Superficie 1000 ha 1980	Recommandation Formule	kg/ha Apport	Consommation 1976	% total	% superficie fertilise	anticipé 1980
Coton x) maîtrise d'eau	16 0.7	4	Sup. Triple Sulf Ammon 19-12-21	80 120 100	280	9	9	400
Arachide	256		Sup. Simple	75	-			3 000
Haricot	920		Sup. Triple	50	1 300	43	3.0	2 600
Riz irrigué	15 3.7		UREE Sulf Ammon	150 300	1 350	45		1 000 2 000
Sorgho - Mil	2 700		UREE/TSP 14-7-7	-	-			1 500
Canne à sucre	2		15-15-15		100	3		200
Maraichères								
			total engrais		3 030			9 200
			dont composés		-			2 400

x) dont décrue 5  
irrigué 0.7



**II - LES MATIERES PREMIERES LOCALES DISPONIBLES A LA FABRICATION DES ENGRAIS ET MELANGES**

**2.1 Les ressources en matières premières**

Le Sahel ne dispose pas des hydro-carbures nécessaires à la fabrication des engrais azotés, sauf au Tchad ou on ignore cependant les dimensions du gisement de pétrole et de gaz qui y ont été récemment découverts.

Par conséquent, toutes 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 à savoir l'urée et sulfate d'ammoniaque.

Il n'y a pas nonplus des gites 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 dessert l'industrie d'engrais à l'extérieur et l'intérieur, de sorte que, la plupart des engrais composés et le super simple, actuellement consommé au Sahel proviennent de ressources sahéliennes (Sénégal) ou ouest-africain.

Les gisements du Sénégal sont bien connus et n'ont pas besoin des clarifications.

D'autre part, ceux du Mali et les découvertes récentes au Niger et Haute Volta sont moins connues mais d'une importance extraordinaire pour l'agriculture de ces pays.

pays	location	estimation réserves mil- lions/tonnes	teneur en P2 O5	TPL
Sénégal	Thiès	50	29.0	64
Sénégal	Taïba	115	26.0	57
Mali	Tilemsi	20	26.0	57
Niger	Tahoua		23-25	54
	Parque W		23-30	50-65
Haute Volta	Kodjari	50	27-30	57-65
	Aloub Djouama	(100)	26-30	57-65
	Arlé	3	25-30	55-65
Togo	Lomé	50	26	60-70
Maroc	Khouribga	1000	34-37	75-82
	Youssoufia	50	32-33	70-72
Sahara	Lem Linas	200	23	50-55



## 2.2 Données géographiques, géologiques et d'exploitabilité des gisements de phosphates

### Mali

Les gisements de phosphate se situent au nord-est du pays dans la vallée de Tilemsi. Ils sont connus depuis longtemps et ont été le sujet de plusieurs prospections. Les observations stratigraphiques et des sondages effectués dans le passé, indiquent que toute la série est un vrai bassin marin d'origine éocène moyen. Elle est actuellement recouverte par de la glaise et des sables grès. Sa surface sédimentaire est néanmoins profondément érodée d'un tel degré qu'il n'y en reste que des îlots formant des montagnes tabulaires ou la succession des couches est demeurée complète.

Les couches de phosphate n'affleurent que au bord de ces îlots et elles se sont montrées plus fortes en résistant aux érosions que des autres matières et identifiables sur le terrain par leur couleur et ses faciès caractéristiques. Ils s'étendent comme une ceinture de 100 à 400 mètres de large autour de ses îlots permettant une exploitation à ciel ouvert, relativement peu compliquée.

Le gîte de Tamaguélélt situé à 170 kms au nord de Gao, s'est montré pour des raisons économiques, le meilleur 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 Tamaguélélt oscille entre 1.0 et 2.0 mètres et la teneur de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> entre 18 et 34 % (moyenne 27.4 égale à 60 TPL). Le profil du lit se constitue de trois catégories distinguées, à savoir :

- 1/ 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.
- 2/ Une couche de phosphate tendre de sable phosphaté d'une granulométrie de 0.2 - 1 mm ; 30-35 % du total.
- 3/ Une couche d'argile phosphatée, granulométrie < 0.2 mm.

Le gîte lui-même reste sur des schists argilités feuilletés. Le passage du toit du lit au faciès argileux est conjugué à l'augmentation de la silice ainsi qu'une forte latérisation et diminution de teneur en Ca O et P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Les sables au centre du lit sont les porteurs optimaux du phosphate et avec la couche gravier plus importante que l'argile à phosphate qui à cause de sa faible teneur en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et des teneurs très élevées de sesqui-oxides (allant parfois jusqu'au 20 %) présente peu de valeur industrielle, donc économiquement

indésirable. Les réserves de ce gîte ont été estimées par Kloeckner à 11 millions tonnes dont 2 millions peuvent être exploités à ciel ouvert.

Evaluation

Les analyses de Kloeckner démontrent clairement que par un scalpage à 5 mm suivi par une séparation du minerai de 5 à 0.2 mm on parvient à éliminer les fractions grossières autant que les plus fines ainsi que 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<sub>2</sub> O<sub>5</sub> 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 montrées dans le tableau.

Analyses chimiques de concentrés de phosphate

pays	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	TPL	F	Feral	Si O <sub>2</sub>	CaO	CaO/ P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	perte d'eau	solubilité acide formi- que micron	
									400	50
Mali (Tilensi)	31.4	68.5	2.92	5.35	9.05	42.5	1.35	7.2	8.9	9-10
Haute Volta (Koudjari)	29.2	64.2		3.5	19.4	40.7				
Sénégal (Taiba)	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<sub>2</sub> O<sub>5</sub> et encore réduire un peu la fraction des éléments nuisibles par le procédé de flottation mais c'est coûteux et économiquement pas rentable. Le tamisage est donc sans aucun doute la procédure la plus favorisée pour arriver à un produit préconcentré.

Néanmoins, la teneur en P<sub>2</sub> O<sub>5</sub> dans ce produit préconcentré reste faible et celle de feral (Fe et al) relativement élevées. Puisque le phosphate est en partie lié à la feral, la haute teneur en sesqui-oxides provoquera une viscosité indésirable à la fabrication de l'acide phosphorique et entravera par conséquent l'évaporation nécessaire à la concentration de l'acide.

Aussi, 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.

En plus, il faut signaler que le pourcentage des halogènes (fluor et chlore) causera une forte corrosion.

On peut donc dire en résumant que le phosphate malien, à cause de ses constituants nuisibles ne sera que gênant à la production de l'acide phosphorique.

Toutefois, le minerai préconcentré est bien APT à la fabrication du super phosphate simple bien que la teneur élevée de  $SiO_2$  causera une usure accrue des installations de broyage, des tuyauteries des pompes et ses agitateurs. Il est donc recommandable d'opter pour une procédure discontinue qui est à la fois plus économique que la fabrication continue en raison de la simplicité de ses installations.

Quant au comportement au broyage, les tests ont montrés 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 super phosphate simple, il reste à déterminer plus exactement et d'une façon représentative du phosphate préconcentré susceptible d'être livré normalement, son taux d'acidification en rapport de 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

Le Sonarem, Société Nationale des Recherches et Exploitation des Ressources Minières a déjà commencé à exploiter les ressources de phosphate dans la vallée du Tilemsi, excavation à main à un taux de 5 tonnes/jour (1000 tonnes/an).

Le produit, d'une teneur de 28 à 30 %  $P_2O_5$  est broyé à une finesse de 400 à 500 microns pour des buts agricoles et rendu Gao à un prix de FM 14 000/tonne (28 dollars) dont 70 % est présenté par les coûts d'excavation et broyage, la balance par les frais de transport.

Il est prévu d'augmenter la production à 20 000 tonnes par an en mécanisant les opérations d'excavation et de préconditionnement.

Du fait que l'acide sulfurique nécessaire à la fabrication du super phosphate doit être importée de Dakar par wagons-citerne de Bamako - Koulikoro, le point final du chemin de fer, le handicap que représentent les gisements tient à leur localisation éloignée (1200 kms) des lieux de consommation et du site

le plus convenable à une fabrication éventuelle des engrais. 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 dans l'est et sud-est du pays.

Il s'agit des gisements d'Arly, D'Aloub Djouama et notamment ceux de Kodjari situés plus ou moins le long des frontières des trois pays Haute Volta, Niger et Dahomey et à environ 500 kms de Ouagadougou, la capitale et centre géographique.

Les gites d'Aloub Djouama se présentent comme des affleurement phosphatés constituant un alignement de collines (Pendages 40 à 50 degrés) et se rencontrent sous forme d'éboulés de blocs (roche dur) de quelques décimètres de puissance.

Les inter bandes 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 tonnes provisoirement.

Les gisements de Kodjari font actuellement le sujet des prospections approfondies. Les premiers résultats se sont révélés comme promettant, tant à la quantité de réserves (50 millions tonne) tant à la qualité (teneur en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 27 à 30 %). Les gites se constituent des couches de 15 à 20 mètres de puissance en formation horizontale et non-tectonisée. Ils s'affleurent soit en buttes ou se trouvent à 2 et 4 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 peut dire peu de choses 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 dans l'absence de liaison ferroviaire, il y a peu de chances à l'exportation. Néanmoins, ils fournissent aux pays les moyens de s'assurer sous peu en matière d'engrais phosphatés

soluble, en tenant compte que l'acide sulfurique nécessaire à la fabrication du super simple est disponible à Abidjan.

### Niger

Les gisements de phosphates naturels de Tahoua se situent à plus de 500 kms nord-est de Niamey, à la limite méridionale du désert. Ils sont connus depuis longtemps et ont été le sujet des prospections globales en 1970. Néanmoins, il manque des estimations en ce qui concerne les réserves.

Les gites sont localisés dans des formations argileuses en forme de phosphate à vertèbres coprolithes à 2 - 3 mètres de surface. Leur teneur en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> se montre très variable. Ils sont d'origine tertiaire (éocène) et ont une remarquable continuité jusqu'à la frontière malienne et sont de toute vraisemblance au même niveau géologique de phosphates de Tilemsi au Mali.

Sur 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 kms 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 toute à côté des petits fleuves en couches homogènes et horizontales mais parfois tectonisées. Leurs teneurs en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> s'élèvent de 25 à 30 %.

Dans l'absence des données plus précises et détaillées, on ne peut pas préconiser leur valeur industrielle. De toute façon ils se trouvent trop éloigné du littoral pour la commercialisation à l'extérieur. De l'autre côté, le Niger comme le Mali et Haute Volta dispose désormais des ressources en phosphate naturel pour s'approvisionner en engrais phosphatés solubles. L'acide sulfurique nécessaire à la fabrication pourrait être fournie soit de l'usine à Abidjan soit de celle de Arlit.

### 2.3 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, le Mali, la Haute Volta et le Niger envisagent sous peu la mise en valeur de leurs ressources de phosphate naturel.

Les études qui ont été faites entretemps dans les différents pays, portent en général sur la conception d'une technologie hyper-moderne, considérablement mécanisée et hautement automatisée. Par conséquent, et surtout à cause des investissements élevés et proposés, les coûts de l'extraction et du préconditionnement aboutissant à un prix de revient de la tonne phosphate préconcentré sortie carrière ou atelier de conditionnement de dollars EU 50 et même 100, dépassent tous les chiffres de rentabilité et de concurrence.

L'impression qui se déroule est qu'on essaie de remplir un trou financier en en faisant un autre. Dans l'état actuel du développement, il importe peu de démarrer de telles opérations qui ne présenteront aucune économie ni à l'état, 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 tonnes de minerai (~~25-26~~<sup>26-31</sup> % P205). La Haute Volta 16 000 tonnes et le Niger 8 000 tonnes.

Autrement dire une excavation qui se poursuit à une cadence respectivement de 100, 50 et 25 tonnes par jour, suffira pour satisfaire aux besoins annuels de ces pays.

En tenant compte qu'une partie de ces gisements sont exploitables à ciel ouvert et que l'exploitation des carrières peut se faire à main à la 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 frais d'opérations.

La modeste échelle, sur laquelle l'exploitation sera effectuée, permettra aux opérations d'être plus directes et plus sélectives de telle façon que :

- 1/ les carrières à excaver sont judicieusement choisies sur la base de leur puissance, position des couches renfermant le phosphate et leur teneur en P2 O5.
- 2/ le préconditionnement du minerai s'effectuera dans la mine même par scalpage suivi par 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 de P2 O5 s'élèvera à une moyenne de 30 % ce qui le qualifiera à la transformation en super phosphate simple après broyage.

L'extraction du minerai peut se faire à l'aide d'installations d'une construction simple et même à main.

Les coûts d'investissement et les frais d'opération pour une extraction mécanisée de 20 000 tonnes et 10 000 tonnes à main par an, ont été indiqués dans le tableau 1.

Ils aboutissent à un prix de revient du minerai préconcentré, sortie carrière, d'environ 1 500 CFA (6 dollars) la tonne.

Pour rendre le produit approprié à la fabrication du super phosphate 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 tonnes minerai par an ainsi que les frais approximatifs d'exploitation (sans matières premières) sont également montrés dans le même tableau 1.

Ils s'élèvent à environ 1 700 CFA la tonne (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 tonnes par an (débit broyeur 5 tonnes par heure au lieu de 10 tonnes) le prix de revient de la tonne du produit broyé, demeurera entre les limites énumérées au-dessus.

En résumé, le prix de revient de la tonne phosphate extrait et broyé aboutit à environ 3 200 CFA la tonne (12,8 dollars) en assumant que le broyage se fera auprès de la carrière.

Il faut ajouter en moyenne 15 CFA la tonne/kilomètre transporté C.A.D. 7 500 CFA (30 dollars) pour l'acheminement du produit à 500 kms éloignés de la mine/atelier de broyage.

#### 2.4 L'utilisation de phosphate brut

Le phosphate brut broyé peut être utilisé directement comme apport phosphaté de fond et comme matière première à la fabrication des engrais phosphatés.

Apporté directement au sol, son action est lente, car la solubilité du phosphate tricalcique dans l'eau est faible. Sur base d'une solubilité d'environ 9 à 10 %, on peut s'attendre théoriquement qu'il faut appliquer 10 fois plus de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en forme tricalcique qu'en forme monocalcique qui est soluble dans l'eau à part entière, pour obtenir des mêmes effets immédiats.

Autrement dit, qu'en tonnage l'utilisation de 100 kg de super phosphate simple

contenant 18 - 20 kg P2 O5 en forme soluble, revient à environ 500 kg de phosphate brut, contenant 150 kg P2 O5 dont 15 kg disponibles dans l'immédiat pour réaliser de pareilles augmentations de rendement dans la même campagne. Ce qui 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 la 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 super phosphate en tenant compte que le prix effectif de la tonne super simple importée, rendue magasin central s'élève actuellement à 130 - 140 dollars la tonne tandis que le phosphate brut livré au même magasin coûtera environ 43 dollars la tonne dont 30 dollars pour le transport sur une distance de 500 kms au départ de la carrière/station de broyage.

Néanmoins et grâce à son action lente qui s'étend de 3 à 4 ans, le phosphate brut se présente un excellent apport de fond pour les régions intensivement cultivées en permanence/ou la pluviométrie/est garantie.

D'autre part et au vu des systèmes traditionnels de la production, il y a peu de cultivateurs déjà prêt à faire de tels investissements fonciers sauf au Sénégal où, entre parenthèse, on n'emploie que des engrais phosphatés solubles qui leur 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 super phosphatés, chacun à son propre ressort.

La valeur commerciale du phosphate naturel résidera donc surtout dans le ressort des matières premières et destiné à la transformation en super phosphatés.

Les dimensions du marché actuel et celui à moyen terme du Mali, Haute Volta et Niger ne justifiera pas les investissements à la fabrication d'acide phosphorique et de super phosphaté triple pour laquelle les capacités des installations doivent atteindre un niveau d'au moins 300 tonnes P2 O5 par jour (100 000 tonnes par an) pour être rentable.

D'ailleurs, le phosphate brut doit être d'une haute teneur en P2 O5 (33-35 %) renfermé en forme tricalcique alors que le pourcentage des éléments nuisibles comme le ferral, la silice et les halogènes doit être aussi bas que possible.

└ (Riz, canne à sucre)

└ ou la maîtrise de l'eau



La fabrication de super phosphate simple peut se faire à l'aide d'un procédé très simple d'une manière discontinue. Un tel procédé convient convenablement pour des faibles productions journalières (5 à 35 tonnes P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> par jour) et ne requièrera pas des installations coûteuses et, il a l'avantage de faire appel au travail manuel.

Descrit en bref, le phosphate brut et l'acide sulfurique sont apportés ensemble dans un mélangeur conique muni des agitateurs pour promouvoir l'acidulation du phosphate brut.

Le mélange est ensuite déposé dans des silos en béton ou il doit rester entassé pendant 3 à 4 semaines afin de compléter le processus de murissement préalablement à son emploi.

Le super simple ainsi fabriqué est un excellent engrais soit pour l'application direct au sol, soit comme composant de base à la fabrication des engrais de mélange (composés), il 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 en forme soluble mais ainsi que des éléments calcium, soufre, même un peu de magnésie et de borie dont l'utilité pour les cultures principales au Sahel est bien confirmée par les recherches du passé.

Les investissements relatifs à une fabrication descrite au-dessus s'élèvent approximativement à 200 millions de CFA dont environ la moitié en monnaie local (voir tableau 2).

Les coûts de production aboutissent à un prix de revient de la tonne super phosphate simple ensaché d'environ 23 000 CFA ( 92 dollars)<sup>ⓐ</sup>. Il faut toutefois signaler que ce prix n'inclus pas les frais financiers relatifs au fonds de roulement et ne pourvoit pas un bénéfice sur le capital investi.

Cependant, il fournit une indication que le super simple peut être fabriqué localement à raison d'un prix compétitif aux fournitures de l'extérieur (à présent 130 - 140 dollars la tonne rendu dépôt de distribution central) et livré aux cultivateurs à un prix qui rendra ~~les~~ subventions superflues si les capacités des ateliers choisis sont aptes aux besoins du pays et si on se méfie des technologies trop sophistiquées et couteuses.

UNE PARTIE DES

ⓐ DONT ENVIRON 43.5 % EN MONNAIE LOCAL

Les coûts estimatifs d'exploitation et de conditionnement des phosphates naturelsA/1 Opérations minières mécanisées

## Excavations annuelles :

produits préconcentrés à 30 % P2 O5	20 000 tonnes
production journalière	70 tonnes
" par heure	7 tonnes

Investissements approximatifs pour les installations minières

	CFA (1000)	Dollars
1/ Bâtiments : bureau, atelier, dépôt 400 m <sup>2</sup> à CFA 20 000/m <sup>2</sup>	8 000	32 000
2/ Equipements : excavateur/chargeur débit 1.5 m <sup>3</sup>	16 000	64 000
Criblage : unité mobile à 20 tonnes/heure	18 000	72 000
Outils/équipement divers	5 000	20 000
Camions à benne/véhicules 3	8 000	32 000
<b>total investissements</b>	<b>55 000</b>	<b>220 000</b>

Frais d'exploitation

main d'oeuvre: techniciens par équipe 10 deux équipes par jour	7 500	
frais administratifs 10 % main d'oeuvre	750	
matériel auxiliaire et moyens exploitati	2 550	
entretien 10 % investissements équipement	4 700	
amortissement (18 % investissements total)	9 900	
frais financier (8% " " )	4 400	
<b>frais annuels</b>	<b>29 800</b>	<del>119 000</del>

**119,200**Coût par tonne phosphate brut préconcentré  
sortie carrière

1 500

6

A/2 Opérations minières manuelles

Excavation à main, produit préconcentré annuel  
par jour (250 jours/an)

10 000 tonnes  
40 tonnes

	CFA (1000)	Dollars
<u>Investissements approximatifs</u>		
Marteaux pneumatiques/pics/pelles/ bandes transporteuses	11 000	
Leviers/ Compresseurs/générateurs véhicules/camions bennes (3)	8 000	
total investissements	19 000	76 000
<u>Estimation frais d'exploitation annuel</u>		
main d'oeuvre : 40 à 500 CFA/jour (250 jours/an)	5 000	
- ingénieur en chef 1	1 200	
- chef d'équipe 2	600	
frais administratifs 10 % main d'oeuvre	500	
amortissements 30 % investissements	5 700	
frais financiers 8 % "	1 500	
total frais annuels	14 500	<del>500 000</del> 58 000
Coût approximatif par tonne phosphate brut concentré, sortie carrière	1 450	5.8

B/ Opérations de broyage

Production annuelle 20 000 tonnes  
 par jour (280 jours/an) 70 tonnes  
 par heure (2 équipes de 8 heures) 5 tonnes  
 Qualité produit : finesse 15 % refus sur crible 150 microns = 100 mesh

	CFA (1000)	Dollars
<u>Investissements atelier</u>		
1/ Prix terrain et aménagement des terrains 5000 m <sup>2</sup> à 1000 CFA/m <sup>2</sup>	5 000	
2/ Bâtiments: bureau, atelier, stockage (3000 tonnes capacité) 1500 m <sup>2</sup> à 20 000 CFA/m <sup>2</sup>	30 000	
3/ Broyeur à boulet, séparateur à cyclone et pneumatique (10 t/heure) avec tout appendages : élévateur, trémies, silos transporteuses, filtre et bascules, plate forme, générateur	100 000	400 000
4/ Remorques, véhicules à usage multiple	10 000	
total investissements	145 000	580 000
<u>Frais d'exploitation (sans matière première)</u>		
main d'oeuvre cadre chef exploitation 1	1 200	
comptable 1	500	
techniciens (mécanicien 1 électricien 2)	600	
chef d'équipe 2	600	
main d'oeuvre 8	1 600	
chauffeurs 2	500	
personnel administratif 4	800	
frais administratif 20 % main d'oeuvre	1 160	
matériel auxiliaire, moyen de fonctionnement (gaz-oil, électricité 20 kw h/tonne CFA 30 le kw h)	15 000	
entretien 5 % équipement	5 500	
amortissement 6 % investissement	8 700	
frais financier 5 % investissement	7 250	
frais annuels estimatifs	33 410	133 640
coût de broyage par tonne produit à 20 000 tonnes/an	1 670	6.7

Coût estimatif de fabrication du super phosphate simple selon le procédé discontinue

Capacité :	20 000 TMPA (4000 tonnes P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) 70 TMPJ (300 jours/an) 4 TMPH (2 équipes)
Matière première :	Phosphate brut (30 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) broyé à 150 micron <sup>1/</sup> acide sulfurique (100 %) 2/ discontinue
Procédé :	

	CFA (1000)	Dollars
<u>Investissements approximatifs</u>		
terrain aménagé 14 000 m <sup>2</sup> CFA 1000/m <sup>2</sup>	14 000	
bâtiments : bureaux, atelier, laboratoire stockage matière première dépôt murissage 3500 m <sup>2</sup> à CFA 20 000/m <sup>2</sup>	70 000	
Installations montées : réservoir, acide, élevateur, trémis de dosage, mélangeur conique, transpor- teuse, cribles, outillages divers	120 000	480 000
total investissements	204 000	816 000
dont monnaie locale	84 000	
<u>Estimation coût annuel de production</u>		
main d'oeuvre 2 équipes (20 ouvriers/ équipe)	15 000	
frais administratifs (30 % main d'oeuvre)	5 000	
matières premières :		
phosphate brut 12000 T à CFA 10/50	129 000	
acide sulfurique 8000 T CFA 27500/T	220 000	
matières auxiliaires	5 000	
puissance 20 kwh/tonne à CFA 30/kwh	12 000	
entretien 2 % bâtiments	1 400	
5 % installations	6 000	
amortissements 4 % Bâtiments	2 800	
7 % installations	8 400	
frais financier 4 % installations	4 800	
coût total	409 400	1 638 000
DONT MONNAIE LOCALE	174 000	
Prix de revient d'une tonne de super phosphate pour une production de 20 000 tonnes/an	20 500	82
sacs et mise en sac	2 500	10
la tonne ensachée	23 000	92
	[ DONT MONNAIE LOCALE ENVIRONN ] [10 000] = 43,5 %	

2/ En provenance de Dakar ou Abidjan : sur base du prix actuel du soufre, coût acide sulfurique ex usine : CFA 20 000 la tonne, transporté sur une distance d'environ 1000 kms vers l'intérieur par wagons citerne ferroviaire à raison

de CFA 7 500 la tonne : prix livré CFA 27 500

2/ Prix phosphate brut broyé CFA 3 200 la tonne sortie atelier transport routier sur 500 kms à raison de CFA 15 la tonne/km : CFA 7 500, ou Fluvial sur 1000 kms à raison de CFA 7,5 la tonne, prix livré à l'usine CFA 10 750 la tonne.

### III - LA FABRICATION DES ENGRAIS COMPOSES DE MELANGE

#### 3.1 Conception technique

##### 3.1.1 Procédés

On appelle engrais composés des engrais contenant au moins deux éléments fertilisants apportés par des corps différents.

L'industrie d'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, phosphates naturels, acide phosphorique, ammoniac (ou acide nitrique) et 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 obtienne 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.

Le procédé décrit au-dessus est suivi par l'usine de SIES à Dakar. Leurs produits sont des engrais complexes.

D'autre part, ceux de Sivong à Abidjan et de Socame à Douala fabriquent exclusivement les engrais composés de mélange. Ceux-ci 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 pourvu que ceux-ci soient d'une granulométrie (1-4 mm) semblable et chimiquement compatible l'un à l'autre.

Dans le cas où la distribution des dimensions des particules (1-4 mm) n'est pas égal ce qui est le cas par exemple pour l'introduction de phosphate naturel ou le soufre comme composant de base, il devient nécessaire de broyer d'abord l'ensemble des composants à la même finesse préalablement au mélangeage 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 s'ajouteront fortement aux investissements et à son tour 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 que les procédés et les installations peuvent être conçus d'une manière simple et économique.

En principe, tous les engrais simples et binaires peuvent être utilisés pour faire composer des mélanges ternaires.

On préfère pourtant les plus concentrés comme l'urée (46 % N) le mono-phosphate d'ammoniaque (MAP : 11-48-0 ou 11-52-0), le di-phosphate d'ammoniaque (DAP : 18-46-0 ou 16-48-0), le super-phosphate triple (45 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) et le chlorure de potasse (60 % K<sub>2</sub>O), qui permettront de formuler une grande gamme des produits ternaires très concentrés.

D'autre part si les spécifications stipulent que les engrais doivent renfermer le soufre, on est obligé d'utiliser soit le sulfate d'ammoniaque (21 % N) ou le sulfate de potasse (50 % K<sub>2</sub>O) qui sont moins concentrés et en général, relativement plus cher tant au prix qu'en frais de transport par rapport à leur teneur en éléments nutritifs.

D'ailleurs, certains engrais ne sont pas compatibles l'un à l'autre à cause de leur hygroscopicité élevée. Ces engrais, une fois mis ensemble, provoqueront leur mélange assez susceptible à l'absorption de l'eau atmosphérique ce qui rendra le produit parfois mouillé, visqueux ou collant.

Il faut être prudent <sup>aussi</sup> pour les mélanges de l'urée avec les super phosphates. La mise ensemble incite à une réaction de l'urée avec le calcium monohydraté, le constituant principal de super phosphate, en libérant l'eau d'hydratation ce qui causera le mouillage surtout en l'occurrence des conditions climatologiques humides. Le problème est moins grave sous des conditions de climat sec et de production bien contrôlée.

Quant aux opérations relatives à la fabrication des mélanges, le



monographie n° 8 des séries industrielles de la part de l'UNIDO intitulé "A FERTILIZER BULK BLENDING AND BAGGING PLANT" le décrit en détail et comporte une liste complète des machines et appareils dont les plus importants dispositifs sont les suivants :

- un entrepôt pour des matières de base
- un élévateur pour alimenter les trémis de dosage
- une bascule
- un mélangeur
- un convoyeur de mélange
- une ensacheuse
- un dispositif de soudage
- un transporteur des sacs remplis et scellés
- un entrepôt pour des produits finis.

La séquence des opérations diverses se fait descrire en bref comme suit :

Les matières de base qui deviendront importées et livrées en sac dans notre cas, (voir chapitre I section 4), sont entreposées dans les magasins de stockage et amenées de là par des monte-charge mobiles à fourche (capacité 0,5 tonne de produit égal à 10 sacs) au plateau de l'usine. Ici les sacs sont vidés dans un trémis de remplissage d'un élévateur à scaux (gobelets) continue qui déverse les matières de base dans des silos de cueillette dont il y en a au moins 3 ou 4, un pour chaque composant.

Avec l'aide de vanes de décharge à retournement manuel ou de préférence semi-automatique, les silos sont vidés dans un récipient à bascule conformément à la recette 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 un laps de temps d'environ 3 minutes, un tel appareil est capable de livrer un mélange à une répartition granulométrique homogène.

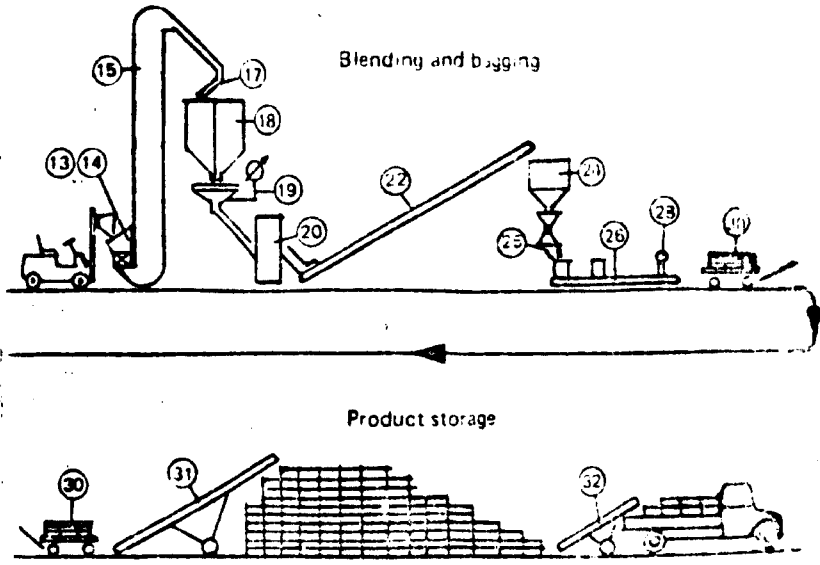
Chaque charge du mélangeur est vidée dans un silo intermédiaire et intercalé comme tampon entre celui-ci et l'ensacheuse, sa capacité doit pouvoir stocker la quantité produite en une heure.

Delà, le mélange est déposé dans le dispositif de mise en sac. Pour des productions qui dépassent les 20 tonnes par heure, il est recommandé d'installer une ensacheuse automatique. Un dispositif simple à action manuel suffira dans notre cas car la production est plus faible.

Pour l'ensachage on emploiera de préférence, des sacs en polyéthylène d'une épaisseur égale à 0,25 à 0,3 mm résistant au radiation solaire.

Les sacs remplis et scellés à soudure quittent l'installation sur un transporteur à bande ou un convoyeur à galets à l'entrepôt des produits finis ou ils sont entassés à main ou par chariot élévateur à fourche.

Le schéma de l'installation et le flux de production sont montrés dans le croquis au-dessous :



**Bulk storage**

- 1 Dump hopper
- 2 Under-car belt conveyor, 60 t/h
- 3 Bucket elevator, 60 t/h
- 4 Belt conveyor, 50 t/h
- 6 Shuttle conveyor, 60 t/h
- 12 Shovel truck, 2 t

- 19 Weighing scale, 1 t
- 20 Rotary mixer, 1 t
- 22 Inclined conveyor, 60 t/h
- 24 Bagging hopper(s), 1.5, 3 t
- 25 Bagging machine(s), 5, 10 bag/min
- 26 Bag conveyor
- 28 Sewing machine, 10 bag/min

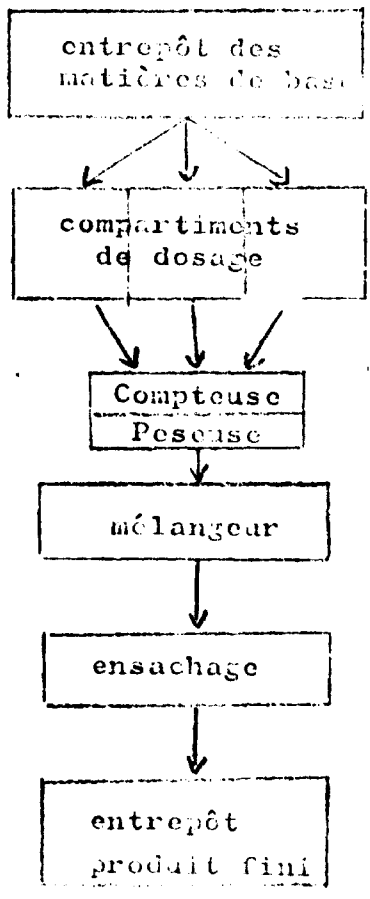
**Blending and bagging**

- 13,14 Hopper and crusher, 60 t/h
- 15 Bucket elevator, 60 t/h
- 17 Swivel spout
- 18 Cluster hopper, 6, 24 t

**Product storage**

- 30 Hand truck, 300 kg
- 31 Bag elevator portable, 30 bag/min
- 32 Bag elevator portable, 30 bag/min

LE FLUX DE PRODUCTION



### 3.1.2 Capacités

Il est bien 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 et inversement proportionnelle à la capacité de l'installation.

Par exemple, en prenant comme base les frais d'investissement d'une usine de mélange d'une capacité de 40 tonnes par heure, à dollars 7 000 la tonne/heure, les investissements relatifs à une unité de 10 tonnes par heure, s'élèveront déjà à dollars 9000 la tonne/heure.

Volume M3	Mélangeur		cotations pour machines/appareils de mélange : livré ex usine 1976 en dollars EU	Investissements par tonne/heure installée en dollars EU
	Débit désigné T/heure	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 tonnes l'heure.

Il en résulte que les capacités de production annuelles doivent atteindre au minimum environ 10 000 tonnes par an en fonctionnement usuel d'une équipe de travail par jour (8 heures) et à 20 000 tonnes par an en travaillant avec deux équipes (16 heures journalièrement).

Le rendement précité se réfère à la production finale de l'installation globale pour un processus de mélange assez simple comme 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\*tonnes par passage à un fonctionnement à roulement d'équipes ou par recours à des heures de travail supplémentaires.

D'autre part, la taille du dépôt de matières premières doit être dimensionnée de sorte à satisfaire aux conditions suivantes :

\* milles

- 1/ Stocks assez larges pour assurer la continuité de la production en cas de difficultés d'approvisionnement des matières premières en provenance de l'outre mer.
- 2/ En revanche, les capitaux occasionnés et "gelés" par les stocks doivent rester assez bas que possible pour atténuer les frais financiers relatifs au capital d'exploitation.
- 3/ Les livraisons doivent être dimensionnées aux capacités et facilités de transport local disponible et tenir compte des marges avantageuses de fret de transport maritime.

En égard à ce qui est signalé auparavant sous la rubrique de transport, (chapitre I-4) les tonnages maximums qui peuvent être acheminés par voie de fer ne dépassent pas les 2 500 tonnes par mois ce qui correspond à 3 mois d'approvisionnement sur base d'une production de 10 000 tonnes par an et à 6 semaines de fourniture pour des débouchés annuels de 20 000 tonnes.

Vu des bénéfices à obtenir de la part des chargeurs maritimes, il est donc recommandé d'installer des facilités pour le stockage des matières de base d'environ 2 500 tonnes 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 tonnes respectivement par an pour les deux variantes de production.

Les provisions pour le stockage des produits finis peuvent être moindre 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 6 à 8 mois par an, au dehors de la saison de campagne agricole. (voir chapitre I.3.2 La Distribution) Pendant cette dernière période l'usine ne travaille pas pour 2 mois ce qui est nécessaire à la remise en état et des réparations annuelles. A partir de ce schéma d'écoulement un entrepôt de produits finis d'une capacité de 1 000 tonnes ce qui est égal à un mois de production, suffira pour la variante I, alors que, d'autre part, pour la variante II, on aura besoin d'une capacité de 2 000 tonnes pour stocker les débouchés d'un mois ce qui doit être regarder comme le minimum pour assurer la continuité de production.

Au fur et à mesure que les besoins du marché augmentent et la nécessité d'une expansion de production se présente, en passant de variante I de production à variante II, on peut, en conséquence, élargir les facilités de stockage supplémentaire.

### 3.1.3 Programmes de production

Le niveau de capacité minimum précisé sous la rubrique précédente, implique que l'utilité économique des usines de mélange ne s'applique qu'au Mali, Tchad et Haute Volta ou les besoins du marché en engrais composés ont d'ores et déjà dépassé la limite de 10 000 tonnes par an, ou les passeront sous peu (voir tableau partie I.2 page 5).

En effet, vu l'évolution du marché d'ici à 1980/1981, on prévoit une consommation annuelle d'engrais composés de 25 500 (dont 3 500 DAP) tonnes pour le Mali, 21 000 tonnes pour le Tchad et 12 300 tonnes (dont 1000 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 :

au Mali : 14-23-14-5 S- 1.1 Bo  
Tchad : 22-12-18-6 S-1.8 Bo  
Haute Volta : 18-35-0 (contenant 7.0 % soufre)

ils sont importés de l'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 de l'urée. (46 % N) sulfate d'ammoniaque, (SA 21 % N) diphosphate d'ammoniaque (DAP soit 16-48-0 ou 18-46-0), et chlorure de potasse (Kcl 60 % K<sub>2</sub>O) et sulfate de potasse (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 50 % K<sub>2</sub>O) et le boracine (tétraborate de sodium 36 % B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 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	<u>0.3</u>
Kcl	0.23		1.0
Boracine	<u>PM.</u>		
	1.00		
22-12-18-6-1.8 : urée	0.37		
DAP (18-46)	0.26		
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.35		
Boracine	<u>0.02</u>		
	1.00		

En prenant les rapports de composition indiqués au-dessus comme base pour un programme de production de 10 000 tonnes (I) respectivement 20 000 tonnes de mélange par an (II) l'approvisionnement en matières de base nécessite l'importation des quantités suivantes :

matières de base	14-23-14-5-1.1		22-12-18-6-1.8		18-35-0
	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 <sub>2</sub> S O <sub>4</sub>	-	-	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 fabrication locale sur base de l'importation des ingrédients constituant ne pose pas des problèmes supplémentaires au transport et à son financement, car les tonnages 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 super phosphate simple se réalisera au Mali et Haute Volta.

Puisque la teneur en P<sub>2</sub> O<sub>5</sub> du super simple (20 %) est bien inférieure à celle du DAP (46,4 %), la concentration de super simple voltaïque est en conséquence tenue à baisser 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 au-dessus 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.

#### 3.1.4 Frais des matières de base

Quant aux frais des matières de base à importer le tableau I et 2 les énumèrent.

Tableau I

Prix des matières de base

(la tonne ensachée et livrée port littoral -ouest africain pour lots de 2 500 tonnes à la fois - moyenne 1 - 3ème semestre 1976)

Matières	FOB port	Fret	CIF sur palan	
	Europe/EU	maritime	\$	CFA
Urée (46 % N)	115	25	140	35 000
Sulfate ammoniacque (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 <sub>2</sub> O)	82	20	102	25 500
Sulfate de potasse (50 % K <sub>2</sub> O)	105	25	130	32 500

Tableau 2

Frais de matières de base (situation 3ème semestre 1976)

Pays	formule	Proportion des composants	frais com	frais la tonne pro		
			posant la	duit livré port	littoral	
			tonne livr	port litto		
			ral	ral		
			\$	\$	CFA	
Mali	14-23-14-5-1.1	DAP	0.47	190	89.3	36 055
		SA	0.3	105	31.5	
		KCL	0.23	102	25.16	
		Boracine	PM	PM	PM	
			1.00		144.26	
Tchad	22-12-18-6-1.8	urée	0,37	140	51.8	36 675
		DAP	0.26	190	49.4	
		K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.35	130	45.5	
		Boracine	0.02	PM	PM	
			1.00		146.70	
Haute volta	18-35-0	DAP	0.7	190	133	41 125
		SA	0.3	105	31.5	
			1.0		164.5	



Ils sont basés 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 tonnes 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 1980/1981, il n'y a pas de raison à craindre, dans la mesure prévisible, à des goulots d'étranglement quant aux livraisons.

D'ailleurs, les prix sont fortement abaissés depuis 1974 et ils ont actuellement tendance à se stabiliser sur les niveaux indiqués. Pour obtenir des prix avantageux, il semble néanmoins opportun de remarquer qu'il avère mieux de s'informer constamment quant aux développements sur le marché que de limiter ses opérations commerciales à une seule époque de quelques mois, ce qui est la pratique à présent.

En tout cas, sur base des prix mondiaux des matières de base valables à présent, les frais moyens d'une tonne d'engrais "mélangée" livrée au port littoral aboutit à environ (tableau 2) à :

CFA 36 000 (\$ 144)	pour la formule	14-23-14-5-1.1	(Mali)
CFA 36 600 (\$ 146)	"	"	22-12-18-6-1.8 (Tchad)
CFA 41 000 (\$ 164)	"	"	18-35-0 (Haute Volta)

### 3.3 Besoins Financiers

#### 3.3.1 Immobilisation

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

Sur base de l'état des prix valables pour mi-1976, l'ensemble des machines et appareils coûtera vraisemblablement environ dollars 100 000 FOB port Europe/E.U.

Ce prix comprend un mélangeur rotatif à contre-courant, 0,5 M3 de volume, capacité 4 tonnes/heure, puissance de rotor et du moteur principal d'environ 30 KW, avec tous les appendages, mécaniques et électriques nécessaires ce qui est montré dans le tableau 3-a. Annexe

En ajoutant les frets maritimes, les frais de transport à l'intérieur, ainsi que les dépenses pour le montage, on obtient un montant global d'environ dollars 147 000 pour l'ensemble de l'atelier monté et mis en oeuvre.

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

Pour aider à la surveillance de production et d'économiser sur 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 et d'ensachage et d'entretien, une surface d'environ 300 m<sup>2</sup> suffira (15 X 24 X 14).

Pour les bureaux et le laboratoire 200 m<sup>2</sup> supplémentaires ont été assignés ce qui élève le total surface à 500 m<sup>2</sup> dont les coûts de construction sur base du taux actuel montent à CFA 30 000 le m<sup>2</sup> couvert.

Le minimum de tonnage de matières de base à stocker pour assurer la continuité des opérations devrait être suffisant pour 2 à 3 mois de production (2500 tonnes) alors que pas plus qu'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 tonnes de produit ensaché, par exemple, exigera une surface d'environ 1000 m<sup>2</sup>. En se basant sur un volume spécifique de retenue empirique de 1.4 m<sup>3</sup> la tonne et une hauteur de 2,50 m (16 sacs), la surface proprement dite de stockage n'est plus que 560 m<sup>2</sup> mais il convient d'y ajouter une surface supplémentaire d'environ 440 m<sup>2</sup> pour la dimensionnement des piles et la circulation.

En revanche, l'entreposage d'un même tonnage en vrac n'exigera que 200 m<sup>2</sup> sur base d'une densité de 0,9 tonne/m<sup>3</sup> et une hauteur de pile de 5 mètres.

Vu les coûts moyens de construction qui s'élèvent à CFA 20 000 le m<sup>2</sup> couvert, il est clair pourquoi les dépôts de stockage constituent les frais principaux de l'ensemble des investissements, à savoir CFA 137 millions (550 000) 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 aux stockages sont les plus minimums que possible. Il est prévu qu'en cas d'urgence, on peut toujours stocker temporairement à ciel ouvert au dehors de la saison de pluies pourvu que les produits soient ensachés en matériel plastique (soit poly-éthylène ou poly-propylène) résistant aux radiations solaires.

La surface totale couverte requise pour le logement des machines et appareils ainsi que les hangars de stockage et les bureaux s'élèvent donc à 4 000 m<sup>2</sup>.

Pour la surface de circulation qui entoure l'usine et qui doit être suffisante pour accorder aux transports ferroviaires et routiers, les possibilités de la charge et déchargement des produits, un total de 3 000 m<sup>2</sup> est assigné dont 500 m<sup>2</sup> pour un stockage à ciel ouvert. On obtient de cette façon un terrain industriel minimal d'environ 7 000 m<sup>2</sup> dont les coûts d'acquisition et d'aménagement s'élèvent en moyenne à CFA 1000 le M<sup>2</sup> (raccordement de l'eau, de l'électricité, téléphone, routier et autre, inclus).

### 3.3.2 Fonds de roulement

Les fonds de roulement servent à financer tous les dépôts et dépenses dans la mesure où les besoins financiers de ceux-ci ne peuvent être couverts par les recettes écoulant de la vente des produits finis.

Comme il est déjà précisé auparavant le capital d'exploitation devrait suffire à financer un entrepôt de matières de base d'environ 2 500 tonnes et une de produit fini de 1-2000 tonnes. Il convient donc de couvrir les frais de matières premières et de moyens d'exploitation ainsi que les frais de main d'oeuvre pour 4 mois de production et d'y ajouter une charge de sécurité de 5 %. Les fonds de roulement s'élèvent ainsi à un total de CFA 139,4 millions (voir tableau 4) pour alternative de production I et CFA 278,25 millions pour alternative II

④ supplémentaire  
\* annexe

Les frais indiqués pour les matières de base se portent sur les prix de ceux-ci livrés port littoral. Ils ne tiennent pas compte des coûts de leurs transports vers l'intérieur qui sont actuellement subventionnés soit directement par les états parfois avec l'aide financière de l'extérieur, ou indirectement par un système d'auto-financement comme c'est le cas avec le coton.

### 3.3.3 Montant des dépenses totales

	CFA (1 000)	
	I	II
Immobilisations	137 350	157 250
Fonds de roulement	139 440	278 250
Total besoins financiers	276 790	435 600

Les besoins financiers globaux nécessaires à une fabrication des engrais de mélange pour alternative de production I (10 000 tonnes/an) se montent donc à CFA 276 millions et à CFA 435 millions pour alternative II (20 000 tonnes/an) dont en moyenne 60-65 % en monnaie étrangère.

### 3.4 Les coûts d'exploitation (matières de base non-inclus)

#### 1 - Main d'oeuvre

Pour assurer le fonctionnement de l'usine sur base d'une production annuelle de 10 000 tonnes en travaillant 5 heures par jour, on a besoin d'une équipe de 25 postes de travail dont les effectifs se répartissent comme suit : (tableau 3-b) Annexe

1 chef d'équipe

18 pour le secteur de production dont contre-maître 1  
mécanicien-électricien 1, chauffeurs 2 (dispositifs montée-charge à fourche, chariot élévateur à fourche), opérateurs 4 (dosage, mélange, ensachage, soudage), ouvriers de manutention 10 (dépôt de stockage)

6 pour le secteur administratif/commercial dont  
Comptable 1  
Vendeur/acheteur 1  
Employés 4

Les émoluments mensuels diffèrent de pays à pays. Ils sont le plus bas au Mali à savoir CFA 7 à 10 000 par mois par ouvrier, tandis qu'en la Haute Volta on note que les charges mensuels s'élèvent à CFA 11 000 qui comportent toutefois les charges sociales. En retenant ces différents taux de salaires on arrive à un montant de CFA 6,4 millions par an pour une production de 10000 tonnes et CFA 11,0 millions pour une production de 20 000 tonnes.

## 2- Frais généraux d'administration

Ils sont estimés à un montant forfaitaire de 100 % des frais de main d'oeuvre ce qui inclus les imprévus. Donc les frais annuels de ce poste s'élèvent à CFA 6.4 millions et CFA 11.0 millions pour une production de 10 000 respectivement 20 000 tonnes.

## 3 - Energie électrique

La puissance nécessaire au fonctionnement des installations et soutenant une production de 20 000 tonnes par an est d'environ 50 kw dont 30 kw pour les moteurs divers (au total 46 CV) la balance pour éclairage, climatiseurs, etc...

Pour 4 000 heures de fonctionnement par an à raison de 50 kwh, la consommation annuelle d'électricité se monte à 24 000 kwh au prix CFA 30 par unité représentent en frais total de CFA 7,2 millions.

## 4 - Autres moyens d'exploitation

Ce poste se réfère surtout aux besoins en carburant et lubrifiant pour les dispositifs de monte-charge à fourche (chariot élévateur) qui travaillent dans les halls de stockage et qui sont estimés à 10 litres par heure compte tenu que les autres frais éventuels d'exploitation seront décomptés sous le montant forfaitaire de la poste d'entretien.

## 5 - 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 donc un total de CFA 1,71 million par an et de 2 % sur les investissements pour les bâtiments, à savoir un total de CFA 3,56 millions par an pour l'alternative de production I et CFA 4,2 millions pour l'alternative II

## 6 - 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 en total CFA 5.74 millions pour l'alternative de production I et CFA 6.62 millions pour l'alternative II.

## 7 - Frais financiers

Les charges financières se font en fonction du type de financement en assumant que la moitié des investissements est financée sous forme d'emprunt à 8 % d'intérêt. Les frais annuels de ce poste s'élèvent à un montant de CFA 5.5 millions pour l'alternative I et CFA 6.29 millions pour l'alternative II.

### 8 - Assurances

Pour les assurances on applique un taux forfaitaire de 3 % sur l'ensemble des investissements (sauf des frais d'acquisition et viabilisation des terrains industriels) donc un total de CFA 3.9 millions par an.

### 9 - Sacs

Les besoins en sac s'élèvent à 20 pièces la tonne, ayant un poids de remplissage de 50 kg chacun. Le prix de vente des sacs plastiques (poly-propylène ou poly-éthylène) fabriqués localement est d'environ CFA 115 la pièce (0.3 mm épaisseur).

Les frais d'emballage pour une production de 10 000 tonnes par an s'élèvent donc à CFA 23.0 millions. Les sacs vides en provenance de matières de base importées sont estimés avoir une valeur restante d'environ CFA 10 la pièce. Par conséquent, on a inséré un poste créditif correspondant (20 millions CFA).

### 10 - Pertes

En l'occurrence des conditions climatologiques sèches, on s'attend à limiter le taux de pertes des produits finis 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, on ne tient pas compte des charges fiscales qui peuvent être éventuellement prélevées sur la production.

### 3.5 Prix de revient

Le tableau 5 donne l'énumération finale des coûts divers pour les formules actuellement utilisées au Mali, Tchad et Haute Volta dans le cas où celles-ci seront fabriquées localement à partir des composants importés aussi bien pour les deux variantes de production à savoir 10 000 et 20 000 tonnes par an correspondant à la consommation actuelle et celle prévue pour 1980/1981.

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 sont pas entrés 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 tonnages à acheminer de l'un et de l'autre sont égaux pour chacun des trois pays.

De sorte que les coûts d'exploitation sont additionnés aux frais de 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 en raison de 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 immobilier. Un pourcent de rendement sur les immobiliers correspond à environ CFA 137 la tonne pour la variante de production I (10 000 tonnes par an) et CFA 78 la tonne pour la variante II (20 000 tonnes par an).

Les calculs aboutissent ainsi aux prix de revient comme présenté ci-dessous :

Pays	formule	variante production	prix de revient CFA/Tonne	prix 1/ d'achat CFA/Tonne	différence CFA/Tonne	
Mali	14-23-14-5-1.1	I	43 759	44 100	341	1.36
		II	42 776		1 324	5.30
Tchad	22-12-18-6-1.0	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	1.12

En faisant la comparaison entre ce prix de revient et le prix moyen d'achat actuel, <sup>1/</sup>on peut constater que si différence il y a, elle est presque minime pour l'usine travaillant sur un programme de production de 10 000 tonnes par an. En revanche, sur un niveau de 20 000 tonnes par an, le projet semble présenter certains avantages qui seront analysés en détail sous la rubrique suivante.

1/ tableau 6 annexe

### 3.6 Evaluation économique

#### 3.6.1 Réduction des dépenses de subventionnement

Le critère principal qui doit être examiné d'abord est l'effet qu'une fabrication éventuelle des engrais de mélange va exercer sur le prix de revient, à mesure que l'abaissement de ce prix fournira à l'état les moyens de réduire substantiellement, sinon supprimer à part entière, les lourdes charges budgétaires constituées par la subventionnement annuel des engrais.

	Subvention engrais coton campagne 1976	différence prix achat-prix revient	pourcentage de la subvention
Mali	CFA 20 1e kg	CFA 0.3-1.3/kg	1.5 - 6.5
Tchad	" 44 "	" 0.8-1.86/kg	1.8 - 4.2
Haute Volta	" 37 "	" 0.05-1.03/kg	0.13- 2.8

Vu des 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'état, le projet ne présentera aucun soulagement substantiel et apportera très peu à l'augmentation de la rentabilité des cultures industrielles comme le coton.

L'influence des autres recettes budgétaires qui découleront éventuellement d'une fabrication d'engrais mélangés locale comme les impôts directs et indirects, ainsi que les recettes d'intérêts et charges fiscales ne sont pas examinés ici car ils tombent au dehors des critères arrêtés pour cette mission.

La substitution des matières de base phosphatées par une fabrication locale <sup>de</sup> super simple apportera également peu à la réduction des subventions puisque son prix de revient restera élevé. (voir partie 2 rubrique 2.4)

#### 3.6.2 L'économie en devises

Pour estimer l'économie en devises, on compare les dépenses en monnaie étrangère, pour la variante de production I (10 000 tonnes/an) et la variante II (20 000 tonnes par an) avec ceux pour les importations des engrais composés.



Estimation des dépenses en devises en cas de production locale (CFA 1000) 17

	Total		Taux	Monnaie étrangère	
	I	II		I	II
Frais d'exploitation					
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
Sacs	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	22 310	90	10 040	20 080
				<u>393 610</u>	<u>782 520</u>

Les économies en devises sont estimées comme suit (en CFA 1000)

		Importations	Fabrication loc.	Différences		\$
				Total annuel	par tonne fabriquée CFA	
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
Tchad						
22-12-16-6-1.0	I	711 000	393 610	317 390	1 710	13,0
	II	882 000	782 320	99 680	4 900	20,0
Haute Volta						
18-35-0	I	490 000	443 077	46 923	4 690	18,0
	II	980 000	881 249	98 751	4 940	19,8

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 10 - 13 % moins en devises par an en substituant

- 1/ Les frais de transport internes pour les engrais composés autant que pour les composants de base contiennent un élément de dépense en devises important. Ils font, toutefois, décompter car ils sont en moyenne égaux pour l'un et l'autre cas.  
 Les investissements pour les bâtiments sont escomptés comme 100 % dépenses monnaie nationale.  
 Les frais financiers pour le fonds de roulement sont inclus en présumant que les matières de base sont achetées sur crédit à l'extérieur.  
 Les frais de pertes ne sont pas inclus en estimant qu'ils soient égaux dans l'un et l'autre cas.

lès importations d'engrais composés par une formulation de mélange local sur base 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 % en plus.

### 3.6.3 La rentabilité

Pour une analyse détaillée de la rentabilité économique et financière il faut partir d'un prix de vente pour pouvoir calculer les bénéfices nets annuels (recettes - (frais d'exploitation, intérêts, impôts, amortissements) et le cash flow (amortissements plus bénéfices annuels)

Au lieu de partir d'une hypothèse et d'arriver avec l'aide des calculs étendus à un résultat théorique, il faut mieux, dans l'état actuel de simplifier l'analyse en indiquant à quel point une telle entreprise se rendra vraisemblablement profitable.

Le projet sur base des calculs relatifs à la variante I de production doit générer CFA 137 la tonne supplémentaire au-dessus le prix de revient pour rendre un pourcentage de bénéfice sur les capitaux investis en immobilier, il devient évident qu'il ne restera plus que 2 à 6 % à ajouter au prix de revient pour le faire dépasser déjà le prix d'achat des engrais importés.

Pour la variante de production II, les marges entre le prix d'achat et le prix de revient escompteront à un bénéfice de 16 à 23 %.

Autrement dit, dès que les besoins du marché atteindront un niveau qui permettra aux usines de fonctionner à plein ou presque pleine utilisation de ses capacités (14-16 heures par jour : 18 - 20 000 tonnes par an) le projet s'avérera avantageux aux investisseurs pourvu que le subventionnement des prix d'engrais par rapport au prix produit agricole (coton) se maintiendra en l'occurrence du niveau actuel.

### 3.6.4 Avantages sociaux et commerciaux

#### Création d'emploi

Le projet comporte en soi la création de respectivement 25 et 13 nouveaux postes de travail pour la variante de production I et II. Il s'agit d'un secteur industriel d'une nature technologique assez simple mais relativement capital intensif.

Les investissements par poste de travail s'élèvent à respectivement CFA 5,5 millions (CFA 137.35 millions : 25) et CFA 3.7 (CFA 137.35 millions : 43) pour les variantes de production I et II.

Par conséquent, l'effet d'emploi en valeur absolue (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.

#### Création de richesse

De même façon, la "valeur ajoutée" comme indicateur de la création de nouvelle richesse et ce qui comporte la proportion des revenus apportés par les amortissements, valeur du travail, impôts et bénéfices, restera sous l'angle de l'économie nationale très négative tant que le prix de revient élevé nécessite l'état d'accorder des subventions importantes sur le prix de vente des engrais.

Valeur ajoutée (CFA 1000)

	Variante de production	
Revenus du travail	6 400	11 000
Revenus du capital	-	-
Amortissements	5 740	6 620
Impôts	-	-
Bénéfices	-	-
Total	<u>12 140</u>	<u>17 620</u>
La tonne	CFA	
	1 214	881
Subventions actuelles		
la tonne	Mali	: 20 000
	Tchad	: 44 000
	Haute Volta:	37 000

#### Avantages commerciaux

La production locale des engrais de mélange à partir des composants importés permettra d'assurer une fourniture régulière sortie usine pendant 8 mois par an.

Celle-ci facilitera sans doute l'organisation de la distribution interne de mesure que l'utilisation des moyens de transport autant que celle des magasins de stockage peuvent être programmée selon des critères optimaux.

En revanche, l'importation de 3 ou même 4 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.

### 3.6.5 Conclusion

En résumé, on peut conclure que dans l'état actuel des choses la réalisation d'un projet comme décrit et analysé au dessus, présentera à l'échelle nationale des différents pays sahéliens enclavés, peu d'avantages économiques et sociaux autre 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 états les moyens de réduire les subventions.

Ce qui n'est pas étonnant après tout, 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 total sans transport interne et même 85 % du total, si frais de transport seront inclus.

Néanmoins, les perspectives pour une rentabilité nettement accrue se présenteront au moyen terme en Haute Volta, Mali ainsi qu'au Niger dès que :

1/ La production locale de super phosphate simple sera entamée et celle-ci substituera les importations des matières de base phosphatées, comme composant des mélanges à formuler.

2/ Le transport ferroviaire RAN sera équipé des dispositifs roulants de mesure que les matières de base pourront être acheminer en vrac en tonnage élevé et à raison des frets fortement réduits.

Lorsque l'avantage d'une production de super simple à partir des phosphates naturels locaux, fut déjà pris auparavant dans la partie 2 de cette étude, l'ouverture à la deuxième solution sera traitée sous la rubrique suivante.

### 3.7 Les perspectives à moyen terme

Vers 1980/1982, le projet de manganèse de Tambao, financé par l'état 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 sorte qu'elle sera en mesure d'acheminer 0.8 à 1 million de tonnes de minerai par an, à une cadence de 8 trains, chacun de 2 000 tonnes, par semaine. Le voyage de Tambao à Abidjan (1500 km) aller et retour sera parcouru en 4 jours. Pour les chargements et déchargements des trains on estime qu'ils ne prendra plus que 2 heures alors que pour le repos à Abidjan une demie journée est réservée.

Le voyage de montée sera en vide à défaut de marchandise de retour. Donc, il sera relevant d'évaluer les économies à réaliser pour l'approvisionnement en engrais en profitant de cette capacité encore non-utilisée.

Ceux-ci sont illustrés à l'aide du tableau suivant, en comparant la situation actuelle et les possibilités du proche futur quant aux prix d'achat d'engrais, frais et durée de transport.

	Situation actuelle vers 1980/1982	
	le	
Tonnage maximum d'engrais à transporter à la fois nature	2 500 tonnes ensaché	5 à 15 000 tonnes en vrac
Durée transport maritime (port européen- port littoral ouest Afrique = 3100 miles) ligne régulière (2 escales en moyenne) bateau affrété	25-30 jours	9 à 10 jours
durée déchargement port littoral moyen actuel 800 tonnes/jour en vrac 2500 tonnes/jour	3-4 jours	2 jours (5000 Ton)
durée transport intérieur pays	25-35 jours	2 jours
durée total du transport	54-69 jours	13 - 14 jours
Prix produit engrais (urée) FOB (3ème semestre 1976)	\$ 115/tonne	\$ 94/tonne
Fret maritime	25 "	8-10 "
Fret ferroviaire (1200 km) (inclus frais tour charges)	50 "	10-12 "
Mise en sac	-	10
Prix total CFA rendu	\$ 190 " CFA 47 500	\$ 122-126/Tonne CFA 31 000

Les avantages d'une telle amélioration structurelle de transport se rapportent surtout sur :

\* la forte réduction du prix CAF rendu

ce qui fournira aux états des pays sahéliens centraux (Mali, Haute Volta et Niger) à la fois :

- les moyens de supprimer à part entière 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 des importantes économies en devises.

\* la réduction substantielle de la durée de transport ainsi que la sécurité de l'acheminage des produits vers l'intérieur (sans être freinée par des goulots d'étranglement) ce qui facilitera les opérations commerciales de telle façon qu'on peut placer ses ordres tant pour les engrais que pour l'affrètement de transport maritime à n'importe quelle époque de l'année selon les tendances des prix les plus avantageux.

Pour rendre le système de transport conçu pour le minéral utilisable aux engrais, il faut que :

\* les quais à la quelle les bateaux s'accostent seront équipés des rails de fer et des trémies mobiles pour faciliter le déchargement des produits en vrac directement aux wagons.

\* Les wagons seront équipés des dispositifs de couverture simple pour éviter des pertes à cause des pluies.

\* Le dépôt d'entreposage soit construit le long de la ligne ferroviaire à une location centrale vis à vis des régions agricoles importantes et équipé des installations de décharge à haute capacité (~~par~~ ~~un~~ ~~minimum~~ ~~de~~ ~~500~~ ~~tonnes~~ ~~/heure~~). 1000. ②

La rentabilité des investissements relatifs à une telle entreprise d'entreposage se fera déterminée par l'échelle des opérations à savoir les tonnages à stocker, ensacher et mélanger par an. En cas d'un agrément entre les états du Sahel central, on peut estimer selon les besoins globaux du marché prévu pour 1980/1981 (20 000 tonnes) qu'un dépôt de 20 à 30 milles tonnes de capacité suffira pour opérer les installations de telle sorte que les avantages économiques et financiers seront garantis.

② 500 tonnes/heure au minimum, préférablement 1000 tonnes/heure. Ce qui sera pareil à la capacité des installations prévu pour le déchargement du minéral à Abidjan.

L'entrepôt indépendamment des installations d'ensachage et de mélange peut être également muni d'une facilité de stockage de phosphate brut et un atelier pour la fabrication du super phosphate simple pour couvrir les besoins en engrais phosphatés sur une échelle soit nationale ou régionale.

Tableau 3-a

Atelier de fabrication pour des engrais de mélange- Investissements et coûts d'exploitation -

capacité	: 4 tonnes par heure		
production	: fonctionnement à une seule équipe		
	travaillant 8 heures par jour,		
	300 jours par an, tonnes.....	10 000	
	.à deux équipes (16 heures par jour)		
	tonnes.....		20 000
Stockage matières premières (en sac) 1/ Taux de passage (production/cap)		4	8
Stockage produit fini (en sac) 2/ Taux de passage (production/cap)		10	10

Besoins d'investissements globaux	dollars EU	CFA 1000	%
A/ machines et appareils plus pièces de rechange 3/ FOB port europe	100 000		
Fret maritime port littoral ouest-Afrique 10 % des frais FOB	10 000		
Transport intérieur (1000 km fer)	4 000	1 000	
installation livrée	114 000		
Frais de montage (20% acquisition)	20 000		
installation montée	134 000		
Imprévus 10 % du montant total	13 400		
total	147 400	36 850	27
B/ Terrains aménagés 7000 m2 à CFA 1000/M2	28 000	7 000	5
C/ Bâtiments			
bureaux/ateliers/laboratoire			
500 m2 à CFA 30 000/m2 couvert		15 000	
Stockage matières premières 2500 tonnes			
2500 m2 à CFA 20 000/m2 couvert		50 000	
Stockage produits finis 1000/2000 tonnes			
1000 m2 à CFA 20 000/m2 couvert		20 000	
(2000 m2 CFA 20 000/m2 couvert) 4/		(40 000)	
Imprévus 10 % du montant total		85 000	
		8 500	
total	374 000	93 500	62
Total des investissements en immobilier	549 400	137 350	100

- 1/ entrepôts matières premières 2 500 tonnes
- 2/ entrepôts produit fini 1 000 tonnes (2 000 tonnes)
- 3/ élévateur (1) silos à matières de base (3) bascule (1) mélangeur rotatif, débit 10 tonnes/heure à contre courant (1) convoyeur (1) silo produit mélangé (1) ensacheuse débit 10 tonnes/heure (1) dispositif soudage sacs plastique (1) transporteur à bande (1) chariots élévateurs à fourche (3-4-)
- 4/ applicable aux alternatives de production II (20 000 tonnes/an).



Tableau 3-

## Coûts annuels d'exploitation (matières premières non-inclus)

	CFA (1000)	
	I	II
1/ Main d'oeuvre		
Production : chef usine	1 200	1 200
1 équipe : 18 postes de travail	3 600	
2 équipes : 32 postes de travail		7 200
Administration 6 postes	1 500	
10 postes		2 600
2/ Frais généraux d'administration 100 % main d'oeuvre	6 400	11 000
3/ Puissance : 12 Kwh/tonne CFA 30/Kwh	3 600	7 200
4/ Autres moyens d'exploitation	2 400	4 800
5/ Entretien : 2 % frais bâtiments	1 870	2 310
6 % frais machines/appa- reils livrés	1 710	1 710
6/ Amortissements : 4 % bâtiments	3 740	4 620
7 % machines/appa- reils livrés	2 000	2 000
7/ Frais financiers : 8 % moitié ensem- ble investissements	5 500	6 290
8/ Assurances : 3 % ensemble investisse- ments (sauf terrains)	3 900	4 510
9/ Sacs poly-éthylène 50 kgs CFA 115 par pièce	23 000	46 000
Sacs occasion usés mais utilisables 10 par pièce	(-2 000)	(-4 000)
10/ Pertes 2 % (CFA 36 300 la tonne)	7 260	14 520
	<hr/>	<hr/>
Total	65 780	111 960
La tonne CFA	6 578	5 598
La tonne \$	26.3	22.4

Tableau 4

Calcul du fonds de roulement

Eléments	I	II
	10 000 tonnes/an	20 000 tonnes/an
Matières de base		
CFA 36 300 la tonne 1/	363 000	726 000
Electricité 2/	3 600	7 200
Autres moyens de produc- tion 2/	2 400	4 800
Sacs 2/	23 000	46 000
Main d'oeuvre 2/	6 400	11 000
	<hr/>	<hr/>
	398 400	795 000
TAUX 4/12	132 800	265 000
Imprévus 5 %	6 640	13 250
	<hr/>	<hr/>
Capital d'exploitation 3/	139 440	278 250
Charges financières sur base de 8% intérêt annuel 3/	11 155	22 260
La tonne produit CFA 3/	1 116	1 113
\$	4.46	4.45

1/ Pour faciliter les calculs, le compte rendu et la comparaison entre pays, on a pris la moyenne des frais la tonne des deux produits mélangés (voir tableau 2) valable au port littoral, d'ailleurs, on ne tient pas compte des frais de transport vers l'intérieur celui-ci est en tous cas subventionnés partiellement ou même à part entière.

2/ Voir tableau 3-b

3/ pour Haute Volta

capital d'exploitation	156 345	312 660
charges financières	12 500	24 965
La tonne CFA	1 251	1 248
\$	5.	5.

Tableau 5 Annexe IV

Prix de revient estimatif des engrais à formuler (transport interne non-inclus)

Formule	Alternative production	frais matières de base 1/ CFA/Tonne	coût exploitation 2/ CFA/Tonne	frais intérêt fonds roulement 3/ CFA/Tonne	CFA/Tonne	prix de revient \$/tonne
Mali 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 22-12-18-6-1.8	I	36 675	6 578	1 116	44 369	177.5
	II	36 675	5 598	1 113	43 386	173.5
Haute Volta 18-35-0	I	41 125	6 578	1 251	48 954	195.8
	II	41 125	5 598	1 248	47 971	191.8

' sorti du tableau 2

' sorti du tableau 3-b

' sorti du tableau 4

Tableau 6 Annexe V

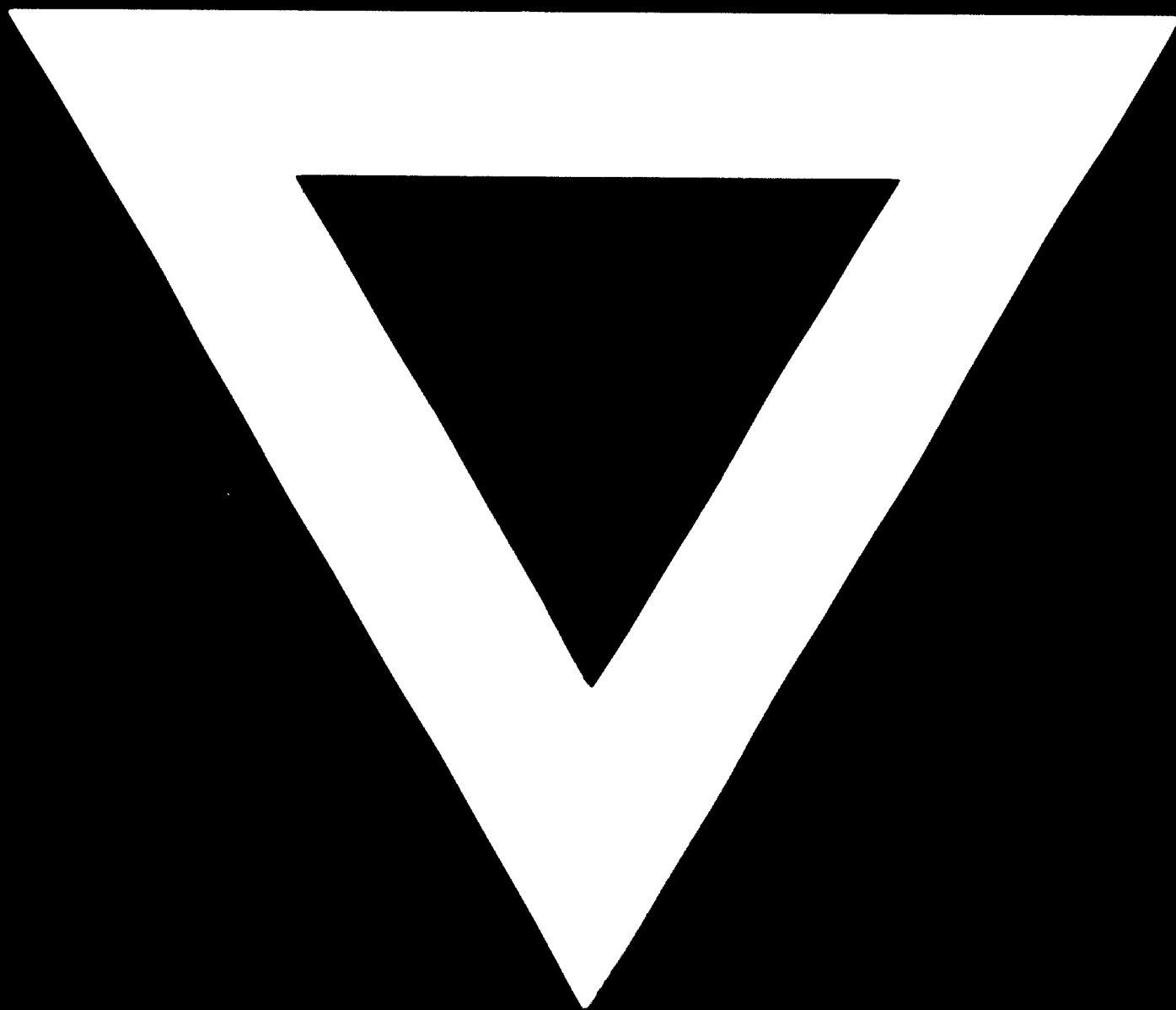
Prix d'achat des engrais composés la tonne Septembre/octobre/novembre 1976

formule	CIF port Douala		CIF Pointe Noûe		CIF port Warri		CIF port Abidjan		Ex usine CIF port Abidjan		Ex usine Dakar	
	CFA	¢	CFA	¢	CFA	¢	CFA	¢	CFA	¢	CFA	¢
14-23-14-5-1.1	-	-	-	-	-	-	45000 3/	180	-	-	43000 2/	172
22-12-18-6-1.6	45510 1/	102	44000 1/	175	52000 4/	208	-	-	-	-	-	-
15-35-0	-	-	-	-	-	-	-	-	49000 5/	196	-	-
super simple 50 % P2 O5									21000	84		
subfate d'annuo- manche 21 % N									40000	160		

1/ Fourni par la SIVENG Abidjan : 10 000 tonnes à CFA 45510 et 2200 tonnes à CFA 44000 : prix moyen  
 2/ Fourni par la SIES Dakar : 10 000 tonnes à CFA 43 000  
 3/ Fourni de l'extérieur (Pays Bas) : 12 000 tonnes à CFA 45000  
 4/ " " " : 4 000 tonnes à CFA 52000  
 5/ 0 tonne



**C-347**



**77. 10. 07**