

62861

NRD/MRU/1/86

COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'AFRIQUE

PUBLICATION TECHNIQUE SUR

L'INVENTAIRE DES RESSOURCES MINERALES DE L'AFRIQUE

Etude préliminaire sur les perspectives de création d'industries
de phosphates partiellement acidulés dans les pays sahéliens de
l'Afrique de l'Ouest.

Addis Abeba, Ethiopie

Novembre 1986.

TABLE DES MATIERES

	<u>PARAGRAPHE</u>
I. Termes de référence de l'étude	1 à 9
II. Introduction	10 à 15
III. Potentiel en phosphates dans les pays sahéliens de l'Afrique Occidentale	
(i) Mauritanie	16 à 23
(ii) Burkina Faso.....	24 et 25
(iii) Niger.....	26 à 28
(iv) Mali	29 et 30
(v) Chad	31
(vi) Sénégal	32
IV. Essai d'utilisation de phosphates indigènes	
(i) Essai en station agronomique et milieu paysan	33 à 39
(ii) Essais avec phosphate partiellement acidulé	40 à 42
V. Perspective de production industrielle de superphosphates simples...	43 à 49
VI. Matières premières secondaires pour la fabrication de superphosphates simples	50 à 53
VII. Perspectives de production industrielle d'engrais azotés	54 à 57
VIII. Potasse et engrais potassiques.....	58
IX. Considérations économiques	
(i) Engrais subsidiés et programme de vulgarisation.....	59 à 62
(ii) Frais de transport	63 à 65
(iii) Coût des engrais importés par rapport aux engrais fabriqués localement	66 à 72
X. Investissement	73
(i) exploitation minière.....	74
(ii) usine d'acide sulfurique	75 à 78
(iii) usine de préparation	79 à 81
XI. Délais de réalisation d'une industrie d'engrais dans les pays sahéliens	82 à 86
XII. Conclusions et recommandations	87 à 99
Annexes	
Cartes	
Liste des Annexes	
Bibliographie	

P R O J E T

I. TERMES DE REFERENCE DE L'ETUDE

1. L'inventaire des matières fertilisantes fut entrepris dans le cadre de l'inventaire des ressources minières en Afrique. Ce dernier figure au programme d'activité de la Commission économique pour l'Afrique pour le biennium 1984-1985.
2. Ce même sujet est repris dans le programme d'activité 1986-1987 et apparaît au premier plan des priorités dans les recommandations de la Seconde Conférence régionale sur la mise en valeur et l'utilisation des ressources minières en Afrique tenue à Lusaka, Zambie du 12 au 13 mars 1985. Le besoin de poursuivre l'inventaire des ressources minières en Afrique et d'en effectuer la mise à jour est également souligné dans le plan d'Action de Lusaka, élaboré au cours de ladite Conférence régionale.
3. L'inventaire des matières fertilisantes en Afrique répond par ailleurs au besoin urgent d'augmenter la production agricole et vivrière qui passe nécessairement par l'utilisation d'engrais produits localement à partir de matières premières disponibles dans un certain nombre de pays.
4. L'étude s'inscrit dans le contexte plus vaste de la mise en valeur des gisements secondaires de phosphate, potasse, etc. que l'on trouve dans certains pays d'Afrique; ces gisements, et autres substances fertilisantes dont dispose un certain nombre de pays d'Afrique, même s'ils ne se prêtent pas à une exploitation à grande échelle, offrent cependant suffisamment d'intérêt pour la réalisation de petites unités de production susceptibles de produire des intrants pour le secteur agricole à des prix inférieurs à ceux du marché mondial des engrais conventionnels.
5. Cette étude a pour but de répondre aux objectifs maintes fois soulignés par diverses assises récentes qui s'inquiètent de la carence de moyens indigènes pour redresser une agriculture régionale nettement sous développée et elle s'inscrit dans le cadre des efforts entrepris dans ce sens par divers pays, organisations intergouvernementales tel le Centre africain pour la production d'engrais (ACFD)^{1/} établi sous les auspices de l'OUA et avec la collaboration du Centre international de la mise en valeur des engrais (IFDC) ^{2/}.
6. La présente étude s'efforce d'évaluer les résultats obtenus jusqu'ici dans les pays visités en vue de promouvoir des projets similaires susceptibles de bénéficier de l'assistance technique et financière prévues pour le quatrième cycle (1987-1991) du programme régional pour l'Afrique; elle pourrait intéresser à ces projets des agences...d'aide bilatérales disposées à financer des projets qui contribueraient à redresser la balance alimentaire déficitaire que connaissent tous les pays sahéliens.

^{1/} African Centre for Fertilizer Development (Harare)

^{2/} International Fertilizer Development Centre (USA)

7. La mission préalable à la préparation de cette étude devait couvrir la Mauritanie, le Niger, le Burkina Faso et le Mali, mais en raison des difficultés et longs délais de communications, elle fut restreinte à la Mauritanie et au Burkina Faso. A la demande de ce dernier pays une visite improvisée fut effectuée à la mine d'or de Poura au Sud-Ouest de Burkina Faso dont l'auteur du présent rapport fit l'étude de réhabilitation de 1974 à 1977.

8. La liste des personnes consultées lors de la mission et toutes références bibliographiques utilisées pour la rédaction du rapport se trouvent consignées en fin de document.

II. INTRODUCTION

9. Le besoin d'intensifier l'agriculture en Afrique se fait sentir davantage d'année en année; il fut particulièrement ressenti lors des deux périodes de sécheresse intense que connu le continent au cours des dix dernières années.

10. L'augmentation des rendements des cultures implique une série de mesure qui comporte des aspects techniques divers parmi lesquels l'utilisation d'intrants, en particulier, les fertilisants. Ceci a été souligné à maintes reprises.

11. L'utilisation rationnelle des engrais est généralement admis comme un des moyens les plus efficaces pour augmenter les rendements.

12. A ce sujet, l'annexe numéro 1 montre l'écart considérable dans la consommation d'engrais entre les différentes régions d'Afrique et met en évidence le considérable à combler, en particulier, au niveau de l'Afrique sub-saharienne, si les pays concernés tiennent à remédier à un déficit alimentaire non seulement récurrent mais en voie de devenir permanent; déficit aggravé par le manque de dispositions visant à promouvoir l'utilisation d'engrais et autres moyens pour accroître les rendements agricoles.

13. Les annexes numéros 1 et 2 montrent que la consommation d'engrais (NPK) par hectare de terre arable et de culture permanente dans les pays sahéliens de l'Afrique occidentale n'est que de 3,77 kg, tandis qu'elle est de 6,79 kg pour l'Afrique de l'est et de 18,89 kg pour l'Afrique australe. La consommation de ces mêmes types d'engrais n'était que de 7,78 kg par hectare en 1983 pour toute l'Afrique sub-saharienne contre 58.04 kg en Afrique du Nord, 26,3 kg en Amérique du Sud et 78.0 kg en Amérique du Nord.

14. Les chiffres cités plus haut traduisent l'immense retard à combler dans ce domaine pour l'ensemble des pays d'Afrique sub-saharienne. Le problème n'est que plus aigu dans les pays sahéliens de l'Afrique occidentale auquel la suite du rapport se consacrera davantage.

III. POTENTIEL EN PHOSPHATES DANS LES PAYS SAHÉLIENS DE L'AFRIQUE OCCIDENTALE

1) Mauritanie

15. En Mauritanie des formations phosphatées situées dans la région au nord de Kaedi sur le fleuve Sénégal à quelque 330 km de Nouakchott ou 400 km de la côte par voie fluviale, ont été reconnues et prospectées depuis 1910.

16. Les activités de recherche plus systématique au cours des dix dernières années ont mis en évidence deux gisements sub-affleurants à faible recouvrement de stérile (5,5 à 7,4 m) respectivement à Bofal et Loubboira à environ 30 km au nord du fleuve Sénégal.

17. Les deux gisements sont contigus, situés de part et d'autre de l'Oued Gouellouar qui les sépare. Ils appartiennent à une même formation sédimentaire phosphatée tendre.

18. Les réserves inventoriées par les travaux de prospection détaillée s'élèvent à 93,4 millions de tonnes avec des teneurs hautes d'environ 20 pour cent de P₂O₅ donnant un concentré marchand de 35 pour cent de P₂O₅ et des taux négligeables d'impuretés pénalisantes. Les limites géologiques des deux gisements sont ouvertes au nord de Bofal et au Sud-est de Loubboira, ce qui laisserait présager des réserves additionnelles toutefois sous un recouvrement plus important.

19. L'intérêt économique des réserves en phosphate dans cette zone a été démontré au cours des travaux et d'une étude préliminaire qui mettent en évidence la perspective d'une exploitation à ciel ouvert, assurant une production annuelle de deux millions de tonnes de concentré marchand pendant vingt ans, destinées au marché mondial.

20. Vu l'éloignement des gisements de la côte, le projet se heurte au choix et au coût d'un moyen d'évacuation qui pourrait se faire par pipeline (330 km), chemin de fer (deux itinéraires) ou par voie fluviale (400 km).

21. Dans son ensemble, le projet apparaît, du point de vue économique suffisamment intéressant pour en faire l'étude technico-économique complète indispensable pour appuyer son financement ultérieur.

22. L'avant-projet établi à cet effet porte le coût d'une telle étude à deux millions de dollars des Etats Unis et comprendrait un complément d'évaluation géologique des réserves, des essais de traitement sur échantillon de 60 tonnes et une étude technico-économique dont une large part sera consacrée à l'examen des voies possibles d'évacuation du minerai et leur coût d'investissement et opératoires respectifs.

11) Burkina Faso

23. La présence d'horizons phosphatés au Burkina Faso est signalée pour la première fois en 1972 suite à des travaux prolongés et importants par le Bureau voltaïque de la géologie et des mines (BUVOGMI). De 1973 à 1979 trois gisements d'intérêt économique ont été délimités et inventoriés de façon détaillée. Il s'agit des gisements d'Arly, Kodjari et Aloub-Djouana qui sont l'équivalent géologique et stratigraphique de ceux du W du Niger et du Mékrou au nord du Bénin. Les trois gisements du Burkina Faso sont situés dans la province sud-ouest de Diapaga aux frontières du Niger et Bénin.

24. Le gisement de Kodjari est de loin le plus important, avec des réserves d'environ 63 millions de tonnes tandis que celui d'Arly est réputé contenir quelque 5 millions de tonnes; les réserves à Aloub-Djouana étant estimées entre 50 et 100 millions de tonnes. Les études entreprises sur deux de ces gisements notamment Kodjari et Arly ont permis d'établir leur composition caractérisée par des teneurs en P_2O_5 d'environ 29 pour cent dans le minerai brut et des seuils d'impuretés acceptables. Les deux dépôts se prêtent à l'exploitation à ciel ouvert avec faible recouvrement stérile. Toutefois, celui de Kodjari offre l'avantage de couches phosphatées plus puissantes; ce qui lui valut des essais d'exploitation et préparation d'un produit brut, concassé et pulvérisé au moyen d'une petite installation mobile qui produisit 5600 T de 1978 à 1985 pour des fins d'application directe dont les résultats sont commentés dans les paragraphes 33, 34 et 38 à 41.

(iii) Niger

25. Le Niger compte deux gisements de phosphate qui firent l'objet de travaux géologiques et d'évaluation qui débutèrent en 1966 et furent poursuivis jusqu'il y a peu. Les résultats démontrent que les ressources en phosphate de ces deux gisements estimées à 1,25 milliards de tonnes dont 500 millions de tonnes seraient à placer dans les réserves prouvées, sont susceptibles d'intérêt. Ceci vaut surtout compte tenu de la nécessité de créer dans les pays enclavés du Sahel des unités de production de phosphate brut et acidulé à partir de matériaux indigènes. Le gisement de Tahoua, quelque 600 km au Nord-Est de Niamey, en bordure du désert a été reconnu et testé de 1970 à 1974 et recèle des tonnages importants dont les réserves inventoriées ne sont cependant pas publiées. Le phosphate de Tahoua s'étend sur une vaste superficie et sa teneur varie de 15 à 33 pour cent en P_2O_5 avec une moyenne de 24 pour cent. Le gisement fut le siège d'une exploitation semi-industrielle de production de phosphate brut semblable à celle installée à Kodjari au Burkina Faso, décrite dans le paragraphe 24.

26. Le second gisement d'importance économique au Niger est situé dans la vallée de Tapoa dans la réserve naturelle du W du Niger à 150 km au Sud de Niamey. Les réserves prouvées de Tapoa s'élèvent à 70 millions de tonnes titrant 27 pour cent de P_2O_5 . Le phosphate de Tapoa a, depuis sa découverte, fait l'objet d'une étude préliminaire technico-économique menée par IFDC en 1984. Celle-ci souligne les perspectives favorables d'utilisation des phosphates des deux gisements connus à des fins de production de phosphate brut pour application directe et met en évidence des rendements meilleurs avec ces mêmes produits après acidulation partielle.

27. Les conclusions de ces recherches préconisent que les phosphates du Niger se prêteraient favorablement à la réalisation d'une industrie d'engrais phosphaté comprenant la production d'acide sulfurique à partir de soufre importé ou local et produisant du phosphate partiellement acidulé (PAPR) 1/.

1/ PAPR - Partially Acidulated Phosphate Rock

(iv) Mali

28. La présence de phosphates est signalée au Mali depuis 1927, en particulier, dans la vallée du Tilemsi au Nord de l'axe Gao Bourem.

29. Les réserves prouvées seraient de l'ordre de 20 millions de tonnes mais pourraient se révéler plus importantes sachant que de nombreux affleurements de phosphates sont identifiés dans la région du gisement principal. Les travaux effectués à ce jour renseignent des teneurs de 31,5 pour cent de P_2O_5 après simple criblage et élimination de la fraction grossière.

(v) Tchad

30. Le Tchad semble moins favorisé que les autres pays sahéliens pour autant qu'aucun gisement n'y est signalé. Toutefois on remarquera que des indices sont rapportés dans la littérature, tel ceux indiqués sur la carte no. 1 ces indices nécessiteraient des travaux d'évaluation importants pour définir leur intérêt économique avant de les prendre en considération pour la création d'une industrie d'engrais dans ce pays.

(vi) Sénégal

31. Le Sénégal dispose de plusieurs gisements de phosphate de calcium et d'un gisement de phosphate d'aluminium. Les réserves sont estimées à 200 millions de tonnes pour les gisements de Taïba, Thies et autres localités dans un rayon d'environ 100 à 120 km à l'Est de Dakar. Ces dépôts ont permis la réalisation d'une industrie chimique intégrée qui produit actuellement de l'acide phosphorique, sulfurique et une gamme d'engrais phosphatés divers. En outre à quelque 500 km au Nord-Est de la capitale, au bord du fleuve Sénégal, un gisement, en corrélation stratigraphique avec ceux de Bofal et Loubboira au Mauritanie, a été exploré récemment et contiendrait des réserves de l'ordre de 40 millions de tonnes.

IV. ESSAIS D'UTILISATION DE PHOSPHATES INDIGENES

(i) Essais en station agronomique et essais en milieu paysan

32. Compte tenu de la présence de gisements inventoriés de phosphate indigène dans plusieurs pays sahéliens de l'Afrique occidentale, de nombreux essais ont été effectués ces dix dernières années à partir de ces produits bruts après simple concassage, criblage et pulvérisation. Ces expériences visaient à vérifier la solubilité et le degré d'assimilation par les plantes de ce type d'engrais par application directe. Le but secondaire de ces essais était de substituer ces produits aux engrais importés auxquels plusieurs pays ont dû largement renoncer faute de ressources financières. Ces travaux devraient mener, à court et moyen terme, à la création d'unités de production locale de produits intermédiaires et peut être d'une industrie d'engrais chimiques dans les pays sahéliens disposant de ressources exploitable.

33. Au Burkina Faso le gisement du Kodjari fut l'objet d'un projet pilote en collaboration avec l'agence d'aide bilatérale d'Allemagne GTZ qui assura le financement d'une unité mobile de concassage, criblage et pulvérisation d'une capacité de 2.5 tonnes/heure pour un montant d'un million de dollars des Etats Unies (voir liste des investissements: Annexe No. 4).

Ceci permit la production de 5635 tonnes au cours de la période 1978 à 1985

34. La vulgarisation du produit fut assurée par la Direction des services Agricoles du Ministère du Développement rural. Six cultures dont quatre céréalières (Sorgho, mil, maïs et soja) et deux cultures d'exportation (coton et arachide) furent soumises à des essais d'application directe des phosphates pulvérisés de Kodjari avec ou sans autres intrants dans différentes stations agronomiques du pays et aboutirent aux résultats suivants:

Culture	Rendement moyen sans engrais (kg/hectare)	Augmentation moyenne de production avec engrais (kg/hectare)	Rendement total (kg/hectare)	% Accroissement production
Sorgho	550	600	1150	209
Coton	275 à 834	450	730 à 1260	151 à 265
Maïs	329	1500	1750 à 2050	531 à 623
Arachide	1041	137	1178	113
Soja	480	700	1100 à 1338	229 à 278

35. Il faut souligner que les essais furent dirigés et suivis par les experts des départements concernés et les résultats obtenus seront donc considérés comme optimum. Des essais et démonstrations où davantage d'initiatives furent laissées aux paysans furent conduits durant la même période et aboutirent à des augmentations de rendement sur mil et riz de 35 à 60%, ce qui laisserait présager des accroissements moyens de 100% dans la mesure où la vulgarisation des engrais serait menée en parallèle avec un programme de formation au niveau des utilisateurs.

36. Mis à part le suivi des campagnes de distribution, utilisation et enregistrement des résultats obtenus, la vulgarisation du phosphate du Kodjari bénéficia de subsides de la part de la République Fédérale d'Allemagne de l'ordre 55 dollars la tonne s'élevant à quelque 309 mille dollars pour la production consommée à ce jour.

37. Des essais tout aussi encourageants ont été entrepris et furent suivis de 1982 à 1984 au Mali par IFDC dans des zones écologiques plus précaires qu'ailleurs dans cette sous-région en raison de précipitations moins abondantes et irrégulières. Les essais portent sur quatre céréales (riz, maïs, mil, sorgho) ainsi que le coton et l'arachide. Les résultats moyens suivants sont consignés dans le rapport de IFDC à ce sujet:

culture	Accroissement
riz	26,9%
maïs	300%
mil	69%
Coton	192%
en milieu	

Des essais/paysan pour le maïs ne bénéficiant pas d'une surveillance aussi étroite, montrent des accroissements de rendement allant de 8 à 55% pour différentes doses d'application directe de ces phosphates, généralement après une fumure de fond initiale de 60 à 120 kg/hectare.

38. Au Niger des recherches exhaustives en station agronomiques furent menées par IFDC à la fois sur les phosphates de Tahoua et ceux de la vallée de Tapoa dans le parc du W du Niger entre 1979 et 1984 et enregistrent des réponses très positives sur cultures diverses. Les résultats individuels de ces campagnes ne sont toutefois pas disponibles pour procéder à une interprétation plus détaillée sur les essais et indiquer les taux d'accroissement de rendements.

(ii) Essais avec phosphates naturels partiellement acidulés

39. Parallèlement aux essais en stations agronomiques et aux essais en milieu paysan avec des phosphates naturels de Tahoua et de la vallée de Tapoa mentionnés au paragraphe 38., le Niger poursuit, en collaboration avec l'Institut de Recherche Agronomique National (IRAN) et International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), sur fonds alloués par le Fond International pour l'Agriculture (IFAD), des essais au moyen de phosphate naturels partiellement acidulés (PAPR) 1/provenant du gisement du parc du W du Niger (Tapoa).

40. Ces travaux furent conduits pendant trois années consécutives de 1981 à 1984 et furent concluants dans la mesure où les rendements obtenus montrent des accroissements considérables de rendement et permettent de conclure que le produit partiellement acidulé fournit des résultats comparables à ceux obtenus avec des ~~superphosphates~~ simples (SSP) 2/.

41. Suite à ces travaux préliminaires et vu les réponses positives enregistrées aux cours des essais, IFDC fut retenu pour entreprendre une étude de préféabilité et technico-économique sur le phosphate partiellement acidulé (PAPR) de Tapoa. Le projet fut financé par United States Agency for International Development (USAID). Il ressort de cette étude que la fabrication industrielle de phosphate partiellement acidulé serait économiquement rentable. Les coûts de production en 1984 y compris amortissement du capital se situent entre 87 et 143 dollars la tonne pour une capacité de production de 22.000 à 60.000 tonne/an contre quelque 253 dollars la tonne 3/ pour des produits équivalents sur le marché mondial rendu aux différents lieux de consommation au Niger. L'investissement pour les capacités de production citées plus haut, y compris les installations minières, se situent entre 6.9 et 13.6 millions de dollars.

V. PERSPECTIVE DE PRODUCTION INDUSTRIELLE DE SUPERPHOSPHATES SIMPLES

42. Les perspectives de réalisation d'industries de phosphates partiellement ou totalement acidulés sont largement liées à la présence de gisements nationaux disponibles. Cinq des six pays sahéliens de l'Afrique occidentale (Burkina Faso, Mali, Mauritanie, Niger et Sénégal) possèdent des réserves suffisamment inventoriées et ayant fait l'objet de recherches et tests permettant de confirmer l'existence de ressources adéquates pour envisager la réalisation d'unités de production.

1/ Partially acidulated phosphate Rock

2/ Single superphosphate

3/ Sans frais de distribution, commercialisation et transport (Voir paragraphe 68)

43. A l'exception du Sénégal qui est en voie de réaliser sa propre industrie d'acide phosphorique sulfurique et d'engrais phosphatés d'une capacité annuelle de 250.000 tonnes à la fois à des fins d'exportation et pour les marchés nationaux aucun des autres pays n'est encore engagé dans cette voie, quoique des essais encourageants de production de phosphates bruts nationaux pour application directe et des phosphates acidulés laissent entrevoir de telles perspectives au Mali, Niger et Burkina Faso. Le Tchad pour sa part recèlerait des indices de phosphate comme indiqué sur la carte No. 1 et souligné au paragraphe 31. Toutefois faute de travaux de reconnaissance démontrant leur importance, des teneurs suffisamment élevées et conditions d'exploitabilité satisfaisantes, ce dernier cas ne pourra être pris en considération pour de tels projets qu'au terme d'investigations répondants à ces questions.

44. Le besoin pour les pays sahéliens de la sous-région de l'Afrique de l'ouest de viser à davantage d'autosuffisance alimentaire et de ce fait d'augmenter l'utilisation d'engrais divers et autres intrants pour le secteur agricole et vivrier, implique la mise sur pied d'une stratégie adaptée qui prendra en considération la perspective de créer dans certains pays des industries d'engrais alimentées par des matériaux de base indigènes. La dépendance courante, pour l'approvisionnement en engrais, du marché international ou de celui des pays limitrophes sur le point de disposer d'un surplus de production au départ d'industries d'engrais nouvellement créés ou sur le point de se réaliser, telles celles du Nigéria, du Sénégal et du Togo, n'est pas à même de résoudre les problèmes de l'heure en raison des coûts élevés à l'achat et d'autres contraintes, tel le coût prohibitif du transport qui grève lourdement les prix des marchandises rendues aux lieux de consommation.

45. Par ailleurs la nécessité de redresser la balance alimentaire de ces pays face à un déficit annuel croissant constitue un défi qui incitera à prendre une série de mesures d'urgence et à adopter une stratégie de développement du secteur agricole où le rôle des engrais devra figurer au premier plan. Il va sans dire que les besoins alimentaires à l'horizon 2000, de l'ordre de 2,876 millions de tonnes en ce qui concerne le déficit céréalier tel qu'il apparaît dans l'annexe No. 4 pourraient excéder ce chiffre dans la mesure où le déficit actuel pourrait s'accroître en raison des baisses de rendement enregistrées ces dernières années, liées à un épuisement progressif des sols. Pareille situation dans une sous-région où l'acheminement des vivres provenant de sources d'aide extérieures à l'Afrique implique des distances de transport sur l'ensemble du réseau de communication existantes de l'ordre de 1300 à 2000 km, comme le montre l'annexe No. 5, et sur des parcours ferroviaires ou routiers qui sont loin d'être en état d'assurer le transport à la cadence désirée, laisse présager des problèmes insurmontables.

46. En ce qui concerne les besoins en engrais phosphatés sur base d'une évaluation indicative des superficies cérésières et de quelques cultures d'exportation tels le coton, l'arachide et le Soja, estimées à quelque 11.38 millions d'hectares pour les pays sahéliens passés en revue dans cette étude, on prévoit que les besoins annuels en engrais phosphatés seront de 1.13 millions de tonnes à raison de 100 kg/hectare. La ventilation de ces consommations est faite ci-dessous:

	Superficie : 10 ⁶ hectares			consommation engrais (000 T)
	céréales	autres	total	
Burkina Faso	2,3	0,250	2,55	255
Tchad	1,1	0,200	1,30	130
Mali	1,5	0,300	1,80	180
Mauritanie	0,28	-	0,28	28
Niger	2,05	0,300	2,35	235
Sénégal	1,30	1,800	3,10	310
TOTAL	8,45	2,85	11,38	1138

47. Si la demande annuelle d'engrais est comprise entre 25 000 et 100 000 tonnes on peut envisager une installation de mélange d'engrais importés en vrac et la mise en sac pour la distribution. Ce système fut adopté par la société Ivoirienne d'engrais (SIVENG) et fut suggéré dans l'étude entreprise par IFDC en 1984 comme l'une des alternatives parallèlement à la production de PAPR au Burkina Faso. Toutefois compte tenu des besoins calculés au paragraphe 45 toutes les prévisions de consommation semblent indiquer qu'une telle solution ne serait qu'une demi-mesure face à la forte carence d'engrais dans les sols des pays concernés. Il découle de ce qui précède que la création d'unités chimiques d'engrais de plus grande capacité s'impose, vu le gigantesque retard à combler en matière de production agricole.

48. Dans l'intervalle 100 000 - 300 000 tonnes /an la fabrication de certains types d'engrais phosphatés est à envisager si la situation est favorable du point de vue de la disponibilité des matières premières ou si, dans le cas qui nous concerne, les autres alternatives ne laissent aucun autre choix face à la crise du moment et à l'ampleur qu'elle atteindra d'ici la fin du siècle et au delà. Ce n'est qu'au delà de ce niveau de besoins que la fabrication d'ammoniaque, d'urée et d'acide phosphorique est à prendre en considération.

VI MATIERES PREMIERES SECONDAIRES POUR LA FABRICATION D'ENGRAIS PHOSPHATES

(voir carte des matières premières : carte No. 1)

49. Les résultats des études entreprises par IFDC tant sur les phosphatés du Niger que ceux du Burkina Faso préconisent la possibilité de fabriquer du PAPR au départ de matières premières indigènes à l'exception du soufre qui serait à importer de l'étranger. L'approvisionnement en soufre obtenu à partir de pyrite et sulfures locaux ou dérivé de gypse n'est nullement assuré dans la plupart des pays concernés faute d'explorations suffisantes. Toutefois des indices encourageants de pyrite sont signalés au Niger de même que le gypse dans la région de Maraki à 450 et 570 km respectivement des gisements de Tahua et Tapoa. Dans l'un et l'autre cas il y aura lieu d'avoir des précisions sur les réserves et sur le coût du transport jusqu'à l'emplacement des usines de traitement avant de pouvoir statuer si ces produits conviendraient. Les prévisions en ce qui concerne ces matières secondaires sont moins certaines au Mali où il n'y a guère d'information concrète sur la présence de sulfures, pyrite ou gypse.

50. En ce qui concerne le Burkina Faso la récente découverte à Perkoa d'un gisement de sulfures massifs à minéralisation de plomb, zinc et argent dont les réserves en cours d'évaluation par sondages seraient de l'ordre de 10 millions de tonnes de minerais, laisse entrevoir la perspective d'une source d'approvisionnement suffisante pour plusieurs consommateurs. Ce gisement est situé 150 km à l'Ouest de Ouagadougou et offre de sérieuses possibilités de réponse aux demandes en soufre qui se présenteraient

dans le cas d'industries d'engrais chimiques au Burkina Faso, voire même au Niger et au Mali si l'on disposait dans l'intervalle d'un réseau routier pour assurer le transport de cette substance.

51. A défaut de soufre dérivé de l'industrie du pétrole, qu'aucun des pays sahéliens concernés ne possède, l'importation de ce produit serait à envisager par exemple pour le Mali. Dans la mesure où le gisement de Perkoa ne produirait pas de surplus dont profiterait le Niger après avoir satisfait les besoins de l'industrie du Burkina Faso, ce dernier pays devrait s'alimenter en soufre sur le marché international. Ceci constituerait un élément non négligeable dans le coût de production et surtout en ce qui concerne le transport étant donné que pour une production de 100 000 tonnes/an de phosphate partiellement acidulé (PAPR) pas moins de 6 800 tonnes de soufre entrent dans la fabrication de l'acide sulfurique.

52. Il découle de ce qui précède qu'un effort considérable de recherche et d'inventaire en vue d'améliorer les connaissances géologiques sur les matières secondaires (pyrite, sulfures, gypse) semble un des préalables auxquels les pays intéressés se consacreront en vue de préciser les perspectives d'approvisionnement de ces substances dont les unités de production auront besoin.

VII. PERSPECTIVE DE PRODUCTION INDUSTRIELLE D'ENGRAIS AZOTES

53. Les engrais azotés importés et consommés par les pays sahéliens d'Afrique occidentale comprennent essentiellement l'urée et le sulfate d'ammonium utilisés pour les cultures d'exportation (coton, arachide). Ces engrais représentent suivant les pays entre 25 et 35% de la consommation totale qui en 1982 se situait aux environs de 45 000 tonnes pour l'ensemble des engrais NPK 1/. Il faut par ailleurs savoir qu'une industrie d'engrais azotés n'est envisageable sur le plan de la rentabilité économique qu'à partir de demandes de l'ordre de 300 000 tonnes par an.

54. Les perspectives de réalisation d'unités de production d'engrais azotés par les pays sont très limitées, voire inexistantes et seraient restreintes au Niger seulement, étant donné que c'est le seul pays de la zone sahélienne disposant de matières premières de base entrant dans le procédé de fabrication. Il s'agit de charbon. Le gisement de Anou Ararem situé à 30 km au Nord d'Agadez recèle des réserves de l'ordre de 6 millions de tonnes et n'est jusqu'à présent exploité que pour les besoins des exploitations d'uranium d'Arlit, quelque 150 km au Nord du gisement de charbon. Ce dernier alimente une centrale thermique pour les besoins de l'exploitation d'uranium et de l'usine de traitement.

55. Si la présence de matières premières au Niger en quantité suffisante présente à première vue un avantage considérable par rapport à d'autres alternatives irréalisables ou très onéreuses, il n'en est pas de même pour les autres aspects, tel l'investissement. La capacité nominale annuelle économique, qui serait de l'ordre de 300 000 à 350 000 tonnes exige un investissement dépassant 300 millions de dollars. On ne manquera pas de souligner qu'une unité installée sur le site du gisement de charbon serait totalement excentrée par rapport aux consommateurs, entraînant les transports de l'ammoniac et de l'urée produits sur des distances allant de 400 à 1 800 km pour desservir toutes les zones de consommation de la région sahélienne. A partir d'une localisation plus proche des zones de cultures, en l'occurrence la vallée du Niger, le problème du transport n'en serait pas pour autant

1/ engrais à base de Nitrate, Phosphate et Potasse

entièrement résolu, étant donné qu'il faudrait acheminer à partir du gisement d'Anou Ararem jusqu'aux installations de production d'engrais pas moins de 600 000 tonnes de charbon/an ou davantage en fonction du pouvoir calorifique du charbon.

56. Le gaz naturel ou celui résultant du raffinage du pétrole ne sont pas disponibles dans les pays du Sahel étant donné que ceux-ci n'ont ni réserves, ni gisements exploités ni industries pétrolières produisant ces sous-produits. Il en découle qu'à part le charbon cité au paragraphe 54, les pays sahéliens d'Afrique occidentale ne disposent d'aucune des matières premières les plus économiques, à l'exception de charbon au Niger, pour alimenter une pareille industrie. Face à cette situation et jusqu'à ce que des découvertes de gaz naturel ne viennent améliorer la situation énergétique dont ce genre de projet serait largement tributaire, aucune industrie d'engrais azotés ne verra le jour.

VIII. POTASSE ET SELS ALCALINS

57. Les pays sahéliens ne disposent d'après la documentation géologique d'aucun gisement de potasse et rares seraient les indices de sels d'évaporites qui recèlent généralement la potasse et autres alcalins d'un intérêt quelconque pour le problème à l'étude. Mis à part le chlorure de sodium très répandu dans les plus arides de ces pays, on retiendra parmi les dépôts d'évaporites que le gypse dont il fut question au paragraphe 40. A ce sujet on soulignera au passage que la Mauritanie a le gisement le plus important du monde situé à quelque 70 km au Nord-Est de Nouakchott. Les réserves sont de l'ordre de 4 milliards de tonnes. Vu l'absence de gisements confirmés de potasse, la possibilité d'une industrie d'engrais potassique ne sera pas examinée dans ce rapport.

IX. CONSIDERATION ECONOMIQUES

(i) Engrais subsidiés et programme de vulgarisation

58. Les pays sahéliens subventionnent leurs engrais phosphatés importés à concurrence de 50 à 95 dollars la tonne. Pour le phosphate naturel exploité ces dernières années à Kodjari au Burkina Faso, la subvention financée par la République Fédérale d'Allemagne est de l'ordre de 55 dollars la tonne.

59. Pour illustrer à quel point la subvention accordée par les Etats constitue une charge à laquelle ils ne peuvent faire face que dans des limites très restreintes, on soulignera que les importations d'engrais au Burkina Faso en 1984, s'élevaient à 16 000 tonnes d'engrais coton et 400 tonnes d'urée, destinées principalement aux cultures d'exportation. Le montant total des subsides octroyées pour ces tonnages respectifs s'élève à 5,4 millions de dollars.

60. Ces chiffres démontrent sans équivoque que la politique de subvention d'engrais n'est soutenable par les Etats concernés que pour des tonnages modestes. On peut difficilement s'imaginer que cette assistance financière puisse être appliquée à la totalité des besoins des pays. A ce sujet les cinq pays sahéliens notamment le Burkina Faso, Tchad, Mali et Mauritanie auraient sur base des estimations au paragraphe 47 des besoins annuels s'élevant à quelque 828 000 tonnes. Par simple extrapolation à partir des subventions pratiquées à ce jour et citées au paragraphe 58, on estime que l'intervention des 5 pays concernés coûterait entre 41,4 et 78,66 millions de dollars des Etats Unies par an; ce qui ne serait pas à la mesure des ressources financières de ces pays.

61. Il ressort des considérations qui précèdent que la politique de subvention menée par plusieurs pays et à laquelle certains ont déjà dû renoncer faute de moyens, ne présente pas une solution au problème de l'heure. Cette approche ne peut servir qu'à des fins de vulgarisation et de sensibilisation des utilisateurs à l'usage des engrais. On sait, par ailleurs, que dans une large mesure seules les cultures d'exportation ont accès aux engrais disponibles à ces conditions avantageuses; mais en aucun cas ne pourrait-on subvenir aux besoins du secteur agricole dans son ensemble sans s'orienter vers une alternative moins coûteuse qui consisterait plutôt à mettre en valeur des gisements indigènes et la réalisation d'industries d'engrais conçues en fonction et la mesure des besoins des pays à court et moyen terme.

11) Frais de transport

62. Si la politique de subvention est loin d'apporter une solution à la mesure des besoins en engrais pour assurer un accroissement de la production dans le secteur agricole, les frais de transport constituent un sérieux handicap qui compromet sans doute toute perspective d'accroissement de la consommation au delà des niveaux courants. Ceux-ci grèvent le prix des engrais achetés sur le marché mondial ou à partir des industries existantes ou installations de mélange d'engrais établies dans plusieurs pays d'Afrique occidentale, à un tel point que ces frais additionnels rendent le coût des engrais inabordable aux utilisateurs.

63. Sans être en mesure de présenter une analyse détaillée sur les coûts de transport pour chaque pays faute d'éléments de référence suffisamment abondants, il sera fait usage pour les besoins de l'examen de cette question des chiffres avancés dans plusieurs études dont celles de IFDC ^{1/} et celle de l'ONUDI ^{1/}. Ces dernières estiment le coût du transport intérieur de 60 à 125 dollars la tonne jusqu'aux destinations les plus éloignées des sources d'approvisionnement, c'est à dire le Mali et le Tchad.

64. L'étude récente sur l'état d'urgence en Afrique ^{2/} estime que le coût à la tonne pour l'aide alimentaire y compris le frêt maritime et la manutention serait de l'ordre de 121,48 dollars pour les pays sahéliens d'Afrique occidentale (voir annexe no.4 et 6). Sur la base de ces données, un coût moyen des frais maritime, transit, transport intérieur et manutention de l'ordre de 100 dollars la tonne, n'est sans doute pas excessif et permet d'estimer à plus de 80 millions de dollars par an ce qu'il en coûterait aux pays sahéliens en frais de transport divers pour se procurer 828 000 tonnes d'engrais sur les marchés internationaux et régionaux pour satisfaire leurs besoins. Par ailleurs on ne sousestimera pas non plus les problèmes au niveau des infrastructures existantes pour assurer le transport et les opérations de manutention qu'il comporte. Les nombreuses insuffisances dans le domaine des transports sur des distances considérables de l'un ou l'autre couloir qui relie ces pays à la côte atlantique, démontrent qu'une opération à cette échelle serait irréalisable et de surcroît d'un coût prohibitif.

^{1/} Voir No.2, No.4, No.5 et No.12 de la liste des documents de référence

^{2/} Conference on the Emergency Situation in Africa
Geneva 11 March 1985/SG/Conf. 22 February 1985.

(iii) Coût des engrais importés par rapport aux engrais fabriqués localement

65. Ne disposant que d'informations limitées dans ce domaine, il serait difficile dans le cadre de ce travail de définir des prix rendus pour engrais importés pour chacun des pays sahéliens. L'exercice serait d'autant plus laborieux qu'il faudrait passer en revue les prix pratiqués dans chaque pays pour une gamme d'engrais chimiques très variée. Par ailleurs il y aurait lieu de procéder à un examen comparatif dans lequel entre en jeu l'équivalence en fonction des teneurs en éléments nutritifs de chaque produit utilisé. Cet examen pourrait, par ailleurs, s'avérer inutile, voire impossible, dans la mesure où certains pays appliquent des prix uniformes.

66. Quoique la question des prix pratiqués dans le pays mériterait d'être examinée de façon exhaustive, il n'était cependant pas prévue, dans le cadre de ce rapport, de procéder à un examen aussi détaillé que ne le justifierait l'intérêt du sujet. Ce point devrait être repris de façon plus approfondie dans l'étude technico-économique que le présent rapport recommandera d'ailleurs. A défaut de ces données il est proposé de se limiter à un ordre de grandeur des prix pratiqués ces dernières années dans les pays concernés. Ils seront par la suite comparés au prix de revient du PAPR déterminé un cours des travaux et essais semi-industriels effectués par IFDC de 1982 à 1984 au Niger sur les phosphates de Tapoa.

67. Les prix de détail, ci-dessous, étaient en vigueur dans plusieurs pays de la sous-région de l'Afrique occidentale y compris certain pays sahéliens au cours de la période 1979 - 1984. Ils serviront de base de référence dans l'examen de ce point. Ces prix sont exprimés en dollars des Etats Unies après conversion de la valeur en CFA au cours moyen pour chaque année respective.

PAYS	ANNEE					
	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Togo	313					
Mali *		455				
Burkina Faso		402		505	566 <u>1/</u>	
Sénégal <u>3/</u>	287	289				
Bénin		118 <u>1/</u>				
RCA	447 à 617					
Niger						253 <u>2/</u>

* Phosphate du Sénégal

1/ fortement subventionné

2/ sans frais de distribution ; commercialisation et transport (maritime et intérieur)

3/ phosphate fabriquées par SOCIETE INDUSTRIELLE D'ENGRAIS DU SENEGAL (SIES)

4/ prix du chlorure de potasse importé

68. Les coûts de production de phosphates indigènes partiellement acidulés (PAPR) sont ceux auxquels ont abouti les travaux de IFDC au Niger. Ces derniers seraient de l'ordre de 87,4 à 143,0 dollars à la tonne pour des capacités nominales annuelles de production de 22 275 à 59 400 tonnes. Ces coûts pourraient s'élever à

115,2 et 190,6 dollars à la tonne pour les mêmes capacités respectives pour des taux d'utilisation de 50%. Ils sont calculés sur base d'un taux d'amortissement du capital de 667%. Les mêmes projections de coûts avec un taux de rendement interne (TRI) de 15% aboutissent à un coût ex-usine allant de 131 à 204 dollars à la tonne pour les mêmes capacités nominales annuelles. Au cours de ces mêmes études IFDC arrive à des coûts de production pour les phosphates de Tilemsi au Mali de 58,80 dollars à la tonne y compris l'amortissement du capital mais sans y incorporer un TRI pour une unité de production de 25 000 tonne/an.

69. Compte tenu des coûts résultant des travaux de IFDC, on notera la marge confortable entre ces derniers et les prix pratiqués ces dernières années aux consommateurs des pays de la sous-région comme indiqué au paragraphe 68. Ceux-ci coûtent 1,5 à 2 fois plus que les phosphates partiellement acidulés.

70. Les essais de IFDC mettraient donc ces produits non seulement avantageusement en compétition, quant au prix, avec les engrais chimiques importés mais en feraient un excellent produit de substitution disponible localement à des prix comparativement plus intéressant pour les utilisateurs.

71. Si les premières conclusions auxquelles on arrive sont très encourageantes, on traitera néanmoins les données de base pour y parvenir avec les réserves qui s'imposent étant donné que la projection économique relative à la production de ces engrais à une échelle plus importante que celle préconisée dans les rapports de IFDC, devrait être confirmée par une étude technico-économique que la présente étude recommande d'ores et déjà vivement.

X. INVESTISSEMENT

72. Les données disponibles sur les investissements requis à la fois pour les installations minières, la production d'acide sulfurique, mélangeur, granulateur, ainsi que les infrastructures accessoires d'ensachage et stockage sont très insuffisantes pour évaluer de façon précise les montants nécessaires pour créer une industrie intégrée de production de phosphates partiellement acidulés avec des capacités nominales annuelles allant de 130 000 à 250 000 tonnes pouvant répondre aux besoins des pays sahéliens,

(i) Exploitation minière

73. Pour ce qui est des gisements retenus pour une éventuelle mise en valeur dans les pays concernés, il s'agira d'exploitations à ciel ouvert avec des recouvrements stériles de faible importance (1 à 7 m maximum). Le minerai sera produit après découverte mécanique après tir d'ébranlement s'il y a lieu, concassage, criblage. La flottation pour améliorer la concentration ne serait à première vue pas indispensable d'après les essais effectués par IFDC et n'est de ce fait pas prise en compte dans l'évaluation des investissements. Il seraient de 35 à 50 dollars par unité de capacité de production soit entre un minimum de 8,75 et un maximum de 25 millions de dollars pour un tonnage excavé de 250 à 500 mille tonnes/an par gisement mis en exploitation.

(ii) Usine d'acide sulfurique

74. Les besoins en acide sulfurique pour les industries d'engrais de type PAPR sont dictés par les consommations enregistrées par IFDC au cours des essais effectués au Niger. Ceux-ci, pour une acidulation à 50%, nécessitent 25% en poids du phosphate brut qui entre dans le processus de fabrication. Pour des unités de production de capacité nominale annuelle allant de 100 000 à 300 000 tonnes, cela représente une consommation d'acide sulfurique concentrée de 25 000 à 75 000 tonnes

75. A défaut de données précises en matière de capital requis pour la production d'acide sulfurique, il n'est possible d'en évaluer le coût que par extrapolation à partir des chiffres avancés par IFDC et TVA ^{1/} dans son étude au Niger (1984). ^{2/} Il découle de ces informations que l'investissement serait de 10 à 25 millions de dollars pour les productions annuelles citées plus haut.

76. Il est rappelé que les chiffres s'entendent pour la production d'acide sulfurique à partir de sulfure élément. Il existe un second procédé à base de gypse tel qu'il est utilisé dans certains pays industrialisés et débouchant sur la fabrication conjointe d'acide sulfurique et ciment, nécessitant toutefois des investissements considérablement plus importants que ceux au départ de sulfure élément. Les études comparées démontrent que le procédé ne serait pas économiquement recommandable pour les pays concernés et entraînerait un investissement double pour les productions visées.

(iii) Usine de préparation: mélange, mûrissement, granulation et ensachage

77. Compte tenu des niveaux de production projetés, une installation de fabrication continue s'impose et pourrait coûter de 8 à 12 millions de dollars d'après des évaluations effectuées par la TVA.

78. La récapitulation des investissements décrits aux paragraphes 73 à 79 est faite ci-dessous pour les capacités nominales annuelles de production de 130 000 et 250 000 tonnes tel qu'il conviendrait de prévoir dans les pays de la sous-région.

	coût pour 130 000 tonnes/an (10 ⁶ US\$)	coût pour 250 000 tonnes/an (10 ⁶ US\$)
Exploitation minière	8.75	25.00
Usine Acide sulfurique	10.00	25.00
Usine préparation	8.00	12.00
	<hr/> 26.75	<hr/> 62.00

^{1/} Tennessee Valley Authority (USA)

^{2/} Prefeasibility study for a partially acidulated phosphate rock (PAPR) plant in Niger (IFDC: See 1984)

79. La présente évaluation du coût au capital n'inclut cependant pas les installations accessoires, dont le stockage, qu'il y aurait lieu de préciser au même titre que les trois postes d'investissements principaux (exploitation minière, acide sulfurique et usine de préparation) dans le cadre d'une étude technico-économique détaillée.

XI. DELAIS DE REALISATION D'UNE INDUSTRIE D'ENGRAIS DANS LES PAYS SAHELIEUS

80. Compte tenu des aspects relatifs à l'inventaire détaillé des ressources et réserves prouvées en phosphates et autres matières premières qui entrent dans la fabrication d'engrais phosphatés, la réalisation dans un proche avenir d'industries d'engrais phosphatés du type préconisé dans les chapitres antérieurs, prévoira un délai de plusieurs années pouvant atteindre dix ans avant que les unités installées atteignent leur capacité de production optimum.

81. En ce qui concerne les complexes d'engrais chimiques tels que l'ammoniac/urée et les superphosphates triples, impliquant des investissements d'un ordre de grandeur considérablement plus élevé que ce qui est prévu pour la production de PAPR dans les pays sahéliens passés en revue, le délai entre l'étude de faisabilité technico-économique de départ et les premières essais de production sont de 5 à 7 ans, auxquels on ajoutera 2 années avant d'atteindre la production maximum. Ce schéma et délai de réalisation s'appliquent à des pays développés. Selon la TVA ce laps de temps ne peut qu'être plus important dans les pays en développement. Il n'est donc pas exagéré de supposer que près de dix ans seraient nécessaires pour la réalisation d'une usine de PAPR dans les pays sahéliens.

82. Dans le cadre temporel que le présent rapport essaye de définir, et qui s'appuierait sur une étude technico-économique complète préalable, il y aura lieu de prévoir un complément d'informations géologiques, en particulier, pour les substances secondaires à identifier sur place ou dans les pays voisins. Cette phase peut prendre 2 ans avant d'être en mesure de se prononcer sur toutes les possibilités d'approvisionnement local. L'étude ne manquera pas d'examiner la dépendance des infrastructures routières ferroviaires et fluviales tant pour l'acheminement des produits bruts entrant dans la fabrication que la distribution. La capacité de stockage à différents points cardinaux d'où le produit sera vendu au consommateur ne serait pas ignorée dans la conception du projet.

83. La réalisation des installations minières, du complexe d'acide sulfurique et de fabrication de phosphate ne sera pas aussi longue que pour les complexes d'engrais chimiques cités au paragraphe 83 mais demandera cependant entre deux et trois ans. Quant à la période d'essais et d'accroissement de production jusqu'au régime optimum, on ne comptera pas moins d'un an. Sur la base de ces estimations et assumant une durée de 2 ans pour l'étude technico-économique et le montage financier de l'opération, une seule industrie d'engrais de ce genre ne prendra pas moins de 7 à 8 ans, période pendant laquelle toute infrastructure routière, ferroviaire et fluviale indispensable devrait être simultanément étudiée, financée et exécutée en grande partie, si le(s) pays hôte(s) tien(nent) à bénéficier pleinement des investissements consentis dans le meilleur délai imparti au projet.

84. Les considérations précédentes sur l'importance à attribuer à la réalisation simultanée des infrastructures routières, ferroviaires et fluviales prêtent à réflexion et cela ne sera pas laissé aux seuls soins de la Décennie des Transports décrétée par la Conférence des Ministres en 1977 et entérinée par des assises

ultérieurs. A ce sujet on notera que lors de la conférence des ministres de la CEA en 1982, pas moins de 61 projets routiers, ferroviaires, fluviaux, entreposage, aménagement de ports maritimes et intérieurs et formation estimés à 1,4 milliard de dollars des EU, concernaient les pays sahéliens et les couloirs de transit qui les desservent. Sur ce montant 13% seulement disposaient d'un financement et le solde n'était pas garanti ^{1/}Ces chiffres traduisent le faible taux de réalisation et laissent présager les difficultés à l'horizon 2000 en matière de moyens de communications de surface. On imagine à quel point cette situation peut compromettre l'harmonisation de toutes les aspects complémentaires d'un tel projet dont le succès en dépendra largement.

XII CONCLUSIONS

85. Le déficit alimentaire enregistré au cours de deux périodes de sécheresse consécutives et les faibles rendements annuels à l'hectare de ces dix dernières années, - que ce soit pour les cultures céréalières, ou celles d'exportations - font apparaître à l'horizon 2000 une situation extrêmement critique touchant 6 pays sahéliens d'Afrique occidentale et centrale dont la population aura atteint alors près de 50 millions d'habitants.

86. L'évaluation des productions céréalières possibles aux conditions actuelles, caractérisées par une utilisation minimale et nettement insuffisante d'intrants agricoles y compris les engrais, fait apparaître un déficit céréalier de 2,876 millions de tonnes en l'an deux mille (annexe 4). Ce chiffre pourrait atteindre 3 millions de tonnes dans la mesure où la production courante serait inférieure à ce qu'elle fut par le passé, en raison de la baisse des rendements largement observés dans la région sahélienne au cours de ces deux dernières décennies.

87. La situation résumée au paragraphe 88 laisse présager une crise plus grave que celle que connaît l'Ethiopie depuis deux ans. Les conditions qui aggraveront le contexte des pays sahéliens au cours des 15 années à venir, et sans doute au delà, s'apparentent aussi aux problèmes d'acheminement, entreposage et distribution de aides alimentaires extérieures qui viendront compenser le déficit agricole régional. On soulignera au passage que le transport ferroviaire et routier par l'un ou l'autre des couloirs reliant la côte atlantique, où les vivres seront déchargés, jusqu'aux points terminaux de ces couloirs se fera sur des distances allant de 1300 à 2000 km (annexe) soit 2 à 3 fois plus longues qu'en Ethiopie. En outre la distribution se fera sur des territoires dont la superficie dépasse 4,23 fois celle de l'Ethiopie. Même si 30% seulement de ces territoires sont occupés, la tâche n'en restera pas moins comparativement démesurée par rapport aux problèmes rencontrés en Ethiopie. La bonne marche des opérations dépendra par ailleurs de l'état des infrastructures portuaires, ferroviaires et routières largement insuffisantes en ce moment, et nécessitant souvent des travaux de réhabilitation sur des tronçons importants, travaux qui risquent de ne pas être effectués d'ici lors, comme mis en évidence par les enquêtes et études menées par la CEA dans le cadre de la Décennie des Transports.

88. Les pays sahéliens comptent deux gisements en exploitation seulement (Sénégal) et huit gisements de phosphate dormants totalisant entre 970 et 1022 millions de tonnes de réserves prouvées et plus d'un milliard de réserves possibles. Certains d'entre eux peuvent avoir un potentiel périphérique qui reste à démontrer par des travaux complémentaires. Les gisements du Niger, Mali et Burkina Faso pourraient se

^{1/} Décennie des Nations Unies pour les transports et les communications en Afrique 1978-1988 (E/ECA/TCD/16 et Add.1)

prêter à des exploitations de capacité moyenne alimentant des unités de phosphate partiellement acidulé (PAPR) d'une capacité nominale annuelle allant de 130 000 à 250 000 tonnes répondant aux besoins du pays. Le gisement de phosphate de Mauritanie serait susceptible d'une exploitation à vocation d'exportation mais se trouve confronté à des problèmes de transports onéreux qui compromettent la réalisation du projet. Le produit serait très indiqué pour l'utilisation locale par application directe. Toutefois compte tenu des faibles superficies cultivées dans ce pays, par ailleurs confinées à la vallée du fleuve Sénégal, un projet industriel d'acidulation n'est pas conseillé.

89. Les phosphates de trois de ces pays, notamment le Mali, le Niger et Burkina Faso, ont été soumis à des essais d'utilisation en station agronomique et démontrant une réponse très encourageante par application directe des produits bruts de plusieurs gisements après simple concassage, broyage et pulvérisation. Les accroissements de rendement en cultures céréalières et autres sont de l'ordre de 100 à 600% (Paragraphe 35) au Burkina Faso, 27 à 300% au Mali (paragraphe 38) tandis que les essais similaires effectués au Niger sont censés être tout aussi prometteurs, sans que les résultats détaillés en soient disponibles à fin de commentaire. Ces mêmes essais furent répétés en milieu paysan avec une supervision beaucoup moins rigoureuse. Il ressort de ces derniers que des accroissements de rendement de l'ordre de 50% à 100% pourraient être escomptés à l'échelle des pays à moyen terme dans la mesure où la réalisation d'industries de fabrication d'engrais partiellement acidulés d'une capacité suffisante pour assurer la vulgarisation de ces produits et leur utilisation généralisée se ferait sans plus tarder. Ces résultats laissent présager que vers la fin de ce siècle les pays sahéliens pourraient dans le cas de l'hypothèse basse (50% d'accroissement de production) combler leur déficit annuel de production céréalière et atteindre progressivement l'autosuffisance alimentaire.

90. Un examen préliminaire des conditions économiques pour la réalisation d'industries d'engrais à partir de ressources indigènes dans les pays sahéliens, repris dans les paragraphes 59 à 72, souligne les perspectives favorables pour la fabrication d'engrais partiellement acidulés (PAPR). Les conditions économiques seraient nettement moins intéressantes, voire irréalisables pour l'ammoniac/urée en raison d'investissements démesurément plus élevés. La mise en place d'industries d'engrais potassiques est exclue à ce stade faute de matières premières dans la sous-région. Sur base d'essais et calculs préliminaires de rentabilité entrepris par IFDC, les prix de revient pour le PAPR seraient 1,5 à 2 fois moins chers que les engrais importés après amortissement du capital et un TRI 1/ de 15%. Parmi les facteurs qui ont une incidence négative sur le prix des engrais importés, on notera le coût du fret maritime, le coût prohibitif du transport intérieur et frais de manutention auxquels s'ajoutent encore des taxes douanières non négligeables. Pour satisfaire les besoins du Burkina Faso, Tchad, Mali, Niger et Mauritanie, qui seraient de l'ordre de 828 000 tonnes par an, pour une dose minimum de 100 kg par hectare, le coût annuel du ~~transport~~ sans y ajouter les frais liés à la distribution à l'intérieur de chaque pays, s'élèverait à plus de 80 million de dollars.

1/ Taux de Rentabilité Interne

91. Si les études entreprises jusqu'ici laissent entrevoir de sérieuses possibilités de doter certains pays sahéliens disposant de matières premières suffisantes, d'industries d'engrais du type PAPR, il n'en est pas moins nécessaire, au préalable, de soumettre chaque cas à une étude technico-économique approfondie. Dans le contexte de cette dernière les points suivants revêtent une importance particulière:

- (i) état de connaissance des réserves et paramètres des gisements, mode d'exploitation et leur coût;
- (ii) approvisionnement en soufre pour la fabrication d'acide sulfurique compte tenu de l'absence ou insuffisance des ressources en matières sulfurées locales et suggestions quant aux travaux de recherche à prévoir pour satisfaire ces besoins;
- (iii) calcul des coûts de production et évaluation des investissements pour les capacités nominales annuelles répondant aux besoins des pays, c'est à dire des installations allant de 130 000 à 255 000 tonnes par an.

92. L'étude ne perdra pas de vue dans quelle mesure des projets de ce genre et leur succès seront tributaires des infrastructures locales et de leur état. Dans cette optique, l'étude veillera à indiquer dans quelle mesure le réseau routier, ferroviaire et fluvial de ces pays seraient à développer et à réhabiliter pour assurer un acheminement rapide des matières premières entrant dans la fabrication. Un examen critique des moyens à prévoir pour assurer une distribution efficace des produits finis fera partie de l'évaluation technico-économique.

93. Concernant la question soulevée dans la paragraphe précédant, relative aux infrastructures de transport, l'étude examinera dans quelle mesure l'implantation de certaines des industries de phosphates projetées dans les pays sahéliens pourrait réduire la dépendance d'un réseau de transport multimodal (routier et ferroviaire) incomplet, coûteux, peu fiable et présentant des problèmes sans solution avant longtemps. A ce sujet l'utilisation du fleuve Niger mériterait une considération toute particulière.

94. Les capacités actuelles très restreintes et insuffisantes en matière d'infrastructures de base de ce mode de transport, liés au fait que le fleuve n'est navigable que 7 mois sur 12, seront prisés en compte dans l'examen des coûts comparatifs par rapport à d'autres solutions. Vu les perspectives d'une voie de transport unique sur plus de 1700 km au coeur de la plus importante zone agricole que partage à la fois le Niger et le Mali, il conviendrait, dans le cadre de ce travail, que tous les aspects relatifs à l'aménagement de cette voie de communication y compris les investissements, soient passés en revue et reflétés dans l'étude technico-économique.

95. La caractère multinational de projets de ce genre ne sera pas ignoré et il sera tenue compte dans l'étude technico-économique des intérêts que partageraient certains pays dans la réalisation conjointe d'une industrie d'engrais servant les besoins de plusieurs pays. Vu sous cet angle toute industrie d'engrais dont la capacité dépasserait 250 000 tonnes par an aurait une dimension qui dépasse les besoins d'un seul pays. Il en découle qu'à cette échelle le projet relèverait de la compétence et des intérêts d'organisations intergouvernementales, multinationales de la sous-région et d'organisations internationales qui se sont déjà penchées sur la question et l'on inscrit parmi les projets prioritaires de leur programme de développement. Il est probable que l'autorité du Liptako Gourma, tout particulièrement, soit concernée et disposée à contribuer à la réalisation d'un projet d'une telle envergure. A ce même titre la CEA0, l'Autorité du bassin du Niger et l'institut du Sahel au

sein des CILSS 1/ devraient être... disposés à apporter leur concours à la réalisation de projets d'une telle envergure.

96. Le besoin énoncé au début de ce rapport de créer dans la région sahélienne des industries d'engrais phosphatés et les perspectives de réalisation concrètes que l'inventaire des matières premières et l'examen des conditions économiques font apparaître, devraient s'inscrire au premier plan parmi les domaines prioritaires dans le programme régional du quatrième cycle du projet des Nations Unies pour l'Afrique (1987-1991). A ce sujet il est probable que le projet dans sa conception globale et peut être davantage quant à certains de ses aspects secondaires, trouvera la place qui lui revient dans les secteurs de la recherche et du développement agricole que le PNUD compte financer et assister dans le courant du prochain cycle.

97. Dans la mesure où les parties sensibilisées au problème urgent de rétablir au plustôt l'équilibre alimentaire au Sahel, que ce soit les pays concernés, organisations intergouvernementales, multinationales et internationales, se rallient à la thèse développée dans ce rapport, la stratégie de redressement préconisée devrait ne laisser aucun des milieux concernés indifférent et sans réaction. Toutefois, on ne peut que souligner une fois de plus, au risque de se répéter, que les mesures suggérées n'auront un impact positif qu'à moyen et long terme sur une situation en voie de devenir plus critique encore comme le montrent les chiffres de l'annexe No. 4. C'est la sombre perspective du déficit alimentaire à l'horizon 2000 dont les prévisions sont empruntées pour les besoins de cette étude à des organismes ayant approfondi la question, qui doit rendre chacun à l'évidence que le défi en présence est de taille et que les mesures pour y remédier accusent déjà un retard considérable.

1/ Comité Permanent Inter-Etats de lutte contre la Secheresse dans le Sahel

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1	Consumption of fertilizer (NPK) in Africa
	(a) per hectare of agricultural area
	(b) " " of arable land and permanent crop
	(c) " capita
" 2	Consommation d'engrais (NPK) dans les pays sahéliens, Afrique de l'Est et Afrique australe
" 3	Inventaires des équipements installés à Kodjari (Burkina Faso)
" 4	Pays sahéliens de l'Afrique occidentale
	- Production céréalière moyenne
	- Déficit céréalier courant et en l'an 2000
	- Coût transit, transport intérieur et manutention
" 5	Couloirs ferroviaires, routiers et voies navigables desservant les pays sahéliens de l'Afrique occidentale
" 6	Aide alimentaire en Afrique pour 1985
" 7	Carte des matières premières
" 8	Carte des matières premières
" 9	Carte des matières premières
Carte No. 1	Pays sahéliens d'Afrique occidentale: Carte des matières premières

Country	Area 106 km	Population (10 ⁶)			1974/75 (kg)			Total annual Consumption (10 ³)	1981 (kg)			1982 (kg)			1983 (kg)			Annual Total Consumption (10 ³) 1983	Annual Total Consumption (10 ³) 1984	Annual Total Consumption (10 ³) 1985	Net Area Agricultural Area (10 ³)
		1974	1981	1985	a	b	c		a	b	c	a	b	c							
1. North Africa	2,582	14.5	19.6	20.6	9.6	159.20	4.5	26.2	10.0	3.6	18.8	6.9	3.6	16.7	6.6	137.96	142.14	142.14	142.14	2,481	
Algeria	2,000	37.0	43.4	45.2	12.9	477.30	24.5	26.2	10.0	271.4	334.6	18.7	260.3	360.3	20.0	904.00	945.20	945.20	945.20	2,481	
Libya	1,700	2.1	3.4	3.4	13.8	28.98	5.4	27.5	28.2	5.3	38.5	25.0	11.8	13.8	27.1	92.14	85.00	85.00	85.00	2,481	
Tunisia	0.164	16.5	20.9	21.7	9.7	160.05	11.6	10.0	12.9	10.3	16.8	12.6	9.8	16.0	10.9	17.21	203.84	203.84	203.84	4,652	
2. Sub-Saharan Africa	76.3	93.40	96.9	20.6	168.3	168.3	168.3	168.3	168.3	168.3	168.3	168.3	168.3	168.3	168.3	168.3	168.3	168.3	168.3	25,410	
Angola	1,247	6.2	7.8	8.2	2.0	7.44	0.4	3.5	4.7	0.2	1.4	0.7	0.3	2.5	1.0	37.25	37.25	37.25	37.25	3,782	
Benin	1,113	5.0	3.6	3.8	1.7	3.00	1.2	1.5	0.8	0.2	1.4	0.8	0.3	2.5	1.0	13.26	13.26	13.26	13.26	2,400	
Botswana	0,570	0.7	1.0	1.0	0.6	2.10	0.8	1.0	0.7	0.6	1.0	0.6	0.5	1.0	0.6	1.34	1.34	1.34	1.34	1,700	
Burkina Faso	0,358	3.5	4.0	4.5	0.4	0.70	2.7	6.0	4.2	2.5	5.7	4.5	2.8	4.8	3.6	41.76	43.20	43.20	43.20	1,575	
Burundi	0,475	8.2	8.7	9.2	1.0	11.78	2.7	6.0	4.2	0.3	0.4	0.3	0.3	0.7	0.2	1.34	1.34	1.34	1.34	6,760	
Cameroon	0,004	0.05	0.3	0.3	0.3	7.75	0.3	0.6	0.5	0.1	0.4	0.3	0.3	0.7	0.2	0.75	0.75	0.75	0.75	2,000	
Cape Verde	0,617	1.75	2.4	2.5	1.2	7.41	0.4	1.3	0.9	0.1	1.9	1.2	0.1	1.7	1.1	5.76	5.76	5.76	5.76	3,115	
Chad	1,284	3.9	4.5	4.8	2.3	2.76	0.1	0.8	0.5	0.1	1.9	1.2	0.1	2.4	1.0	1.42	1.42	1.42	1.42	0,457	
Cote d'Ivoire	0,357	1.7	1.7	1.7	0.3	0.1	0.1	0.3	0.1	0.5	0.5	0.1	0.8	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	13,276	
DRC	0,082	0.32	0.4	0.4	0.3	0.11	0.1	0.3	0.1	0.5	0.6	0.1	0.6	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	1,140	
Guinea	0,388	0.35	0.5	0.5	0.4	24.30	0.8	3.3	1.4	0.9	0.9	0.3	10.0	0.3	3.1	2.0	2.80	2.80	2.80	0,823	
Guinea-Bissau	0,266	0.7	1.0	1.0	0.6	1.22	13.4	21.3	9.4	4.4	15.6	3.9	3.4	19.6	4.0	5.04	5.04	5.04	5.04	0,624	
Gambia	0,011	0.45	0.6	0.6	0.4	16.02	3.0	11.3	2.6	0.6	1.7	0.5	0.2	0.6	0.2	30.88	28.16	28.16	28.16	2,732	
Ghana	0,239	8.7	11.8	12.8	1.0	4.36	5.0	1.8	0.2	0.8	0.8	0.2	0.2	0.8	0.2	2.80	2.80	2.80	2.80	1,554	
Guinea	0,246	4.2	5.6	6.2	0.6	1.36	1.0	3.2	2.6	0.8	3.1	1.5	1.4	10.7	2.2	8.80	8.80	8.80	8.80	0,400	
Guinea-Bissau	0,036	0.6	0.8	1.1	0.2	31.20	7.3	3.4	6.2	4.3	8.5	3.9	6.1	37.05	4.6	3.92	3.92	3.92	3.92	0,400	
Ivory Coast	0,322	0.8	0.8	0.8	0.2	41.40	13.1	34.4	4.0	11.2	28.2	3.9	14.3	37.6	1.6	20.04	22.70	22.70	22.70	2,327	
Kenya	0,593	13.0	17.4	22.5	3.7	1.0	2.0	15.1	3.2	2.9	15.1	3.2	2.6	25.1	3.1	4.62	4.80	4.80	4.80	0,306	
Laos	0,030	1.4	1.5	1.5	0.5	3.3	2.0	2.1	3.2	2.1	2.5	1.7	2.6	7.5	1.4	2.25	1.26	1.26	1.26	0,231	
Liberia	0,111	1.4	2.1	2.5	0.2	5.6	5.6	2.1	3.2	2.1	3.2	1.7	5.6	1.6	1.5	2.25	1.26	1.26	1.26	0,231	
Madagascar	0,592	7.3	9.5	12.0	2.3	7.30	2.2	10.6	3.8	7.7	13.6	4.3	9.8	16.1	3.0	7.20	15.15	15.15	15.15	3,130	
Mali	0,719	4.5	6.2	7.7	1.3	14.85	5.9	10.6	3.8	6.2	13.6	4.3	9.8	16.1	3.0	23.56	32.34	32.34	32.34	2,223	
Mauritania	1,031	5.3	6.9	8.2	0.5	0.72	0.4	5.9	1.8	0.2	0.5	0.8	0.5	7.5	2.0	12.42	5.78	5.78	5.78	1,641	
Mauritius	0,021	1.2	1.2	1.2	0.2	21.84	0.7	2.7	0.5	22.0	23.7	0.5	238.2	25.8	26.8	22.90	25.90	25.90	25.90	0,110	
Mozambique	0,783	9.7	12.3	17.1	0.9	10.60	0.3	1.0	0.6	0.2	0.8	0.3	0.3	0.2	0.3	4.12	4.12	4.12	4.12	0,253	
Niger	1,184	4.5	8.2	12.0	0.8	32.00	2.2	26.7	2.3	14.2	163.1	16.9	271.9	32.2	31.8	14.15	224.64	224.64	224.64	33,759	
Nigeria	0,994	65.0	73.6	84.8	24.7	0.40	0.2	0.2	0.2	0.7	1.0	0.7	0.2	4.8	0.1	28.90	47.16	47.16	47.16	0,110	
Rwanda	0,026	1.0	1.2	1.2	0.4	36.12	0.4	0.8	0.4	1.7	3.3	0.3	0.3	1.1	0.1	2.25	1.26	1.26	1.26	0,231	
Senegal	0,196	2.3	2.7	2.9	0.3	1.77	0.8	1.9	0.9	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	3.42	3.05	3.05	3.05	3,425	
Sierra Leone	0,072	2.5	2.6	2.6	0.1	2.51	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	1.32	1.02	1.02	1.02	0,177	
Swaziland	0,538	3.30	4.4	5.1	0.4	7.04	0.7	1.9	0.9	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	2.24	1.08	1.08	1.08	0,177	
Tanzania	0,940	12.8	16.4	20.8	0.5	31.20	0.7	2.4	1.3	1.7	1.9	1.5	1.9	4.2	1.0	20.56	24.95	24.95	24.95	0,177	
Togo	0,058	1.3	1.3	1.3	0.2	2.80	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	3.51	3.05	3.05	3.05	0,177	
Upper Volta	0,274	10.2	13.0	15.8	0.3	0.44	0.4	0.4	0.4	0.9	4.2	1.5	1.1	2.0	0.2	4.41	3.75	3.75	3.75	0,177	
Zaire	0,274	23.0	29.6	36.2	0.2	9.20	0.4	1.2	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	8.94	5.94	5.94	5.94	0,177	
Zambia	0,739	7.7	9.8	11.9	0.4	37.34	2.1	15.6	14.3	2.4	18.3	15.4	20.3	13.0	10.7	82.94	97.65	97.65	97.65	4,894	
Zimbabwe	0,369	6.0	7.2	7.9	1.1	28.2	2.1	68.2	23.8	19.4	53.2	18.7	30.3	67.6	18.9	147.31	170.31	170.31	170.31	2,513	
Sub-Saharan Africa	9,506	16.8	19.8	20.8	3.2	82.32	1.1	5.0	5.0	0.8	4.1	2.8	1.2	7.78	7.78	107.95	1,006.12	1,006.12	1,006.12	14,000	
3. South Africa	1,243	25.0	31.5	57.3	8.1	750.00	13.1	90.4	40.9	57.3	83.1	36.5	9.5	64.9	28.7	1,247.45	1,445.75	1,445.75	1,445.75	13,759	
4. North America (15 countries)	300.1	300.1	300.1	300.1	300.1	300.1	300.1	300.1	300.1	300.1	300.1	300.1	300.1	300.1	300.1	300.1	300.1	300.1	300.1	21,021	
USA	284.5	284.5	284.5	284.5	284.5	284.5	284.5	284.5	284.5	284.5	284.5	284.5	284.5	284.5	284.5	284.5	284.5	284.5	284.5	19,463.15	
Canada	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1	2,557.85	
5. South America (13 countries)	287.2	287.2	287.2	287.2	287.2	287.2	287.2	287.2	287.2	287.2	287.2	287.2	287.2	287.2	287.2	287.2	287.2	287.2	287.2	3,134.75	

CONSOMMATION D'ENGRAIS (N.P.K.) DANS LES PAYS SAHÉLIENS,
AFRIQUE DE L'EST ET AFRIQUE AUSTRALE

(a) par hectare de superficie agricole

(b) par hectare de terre arable et culture permanente

(c) par tête d'habitant

I. Pays sahéliens de l'Afrique occidentale	Superficie agricole (10 ⁶ hectare)	consommation d'engrais			
		consommation totale (000T)	(a) (kg)	(b) (kg)	(c) (kg)
Burkina Faso	2,321	13,000	1,1	5,0	2,0
Chad	3,115	5,280	0,1	2,4	1,0
Mali	1,941	14,400	0,5	7,5	2,0
Mauritanie	-	-	-	-	-
Niger	3,425	1,830	0,1	0,5	0,3
Sénégal	5,272	25,420	2,3	4,8	4,1
sous-Total	16,074	59,930		3,77*	
<u>II. Afrique de l'Est</u>					
Burundi	1,575	2,70	1,3	2,1	0,6
Djibouti	nil	nil	nil	nil	nil
Ethiopie	13,576	57,26	0,8	3,5	1,4
Kenya	2,327	86,94	14,3	37,6	4,6
Rwanda	0,177	0,57	0,2	0,3	0,1
Somalie	-	2,55	0,1	2,3	0,5
Soudan	12,800	85,28	1,2	6,7	4,1
Uganda	-	-	-	-	-
Tanzanie	5,457	20,80	0,5	4,2	1,0
sous-Total	35,912	256,100		6,79*	
<u>III. Afrique Australe</u>					
Angola	3,788	8,20	0,3	2,5	1,0
Botswana	1,700	1,30	-	1,0	1,3
Swaziland	0,198	22,33	15,2	143,4	31,9
Zambia	4,996	67,41	1,7	13,0	10,7
Zimbabwe	2,513	149,31	20,5	57,6	18,9
sous-Total	13,195	248,55		18,89*	
Total Afrique sub saharienne	141,000	904,05		7,78*	

* moyenne pondérée

BURKINA FASO

PHOSPHATE DU KODJARI

ASSISTANCE TECHNIQUE DE LA REPUBLIQUE FEDERALE D'ALLEMAGNE (GTZ)

Inventaire des équipements installés à Kodjari entre 1978 et 1983 et valeur en dollars des Etats Unis

	US \$
1. Broyeur Hazemag Mobile: capacité 2.5 Tonne/heure; maximum 3000/tonnes/an	258.000
2. Groupe électrogène : 270 KVA	44.500
3. Compresseur	6.650
4. Marteaux de foration	2.200
5. Camion	77.000
6. Transformation camion et remorque	27.300
7. Camion (capacité moyenne)	124.500
8. Camion (petite capacité)	31.500
9. Toyota 4 x 4	13.500
10. Chargeur Caterpillar	87.300
11. Deux machines à coudre	2.400
12. Petit groupe électrogène: 3,5 KVA	14.900
13. Petit matériel et outillage mécanique	22.200
14. Citerne de 10,000 litre et 2 pompes	?
15. Trois magasins de 500 tonnes	205.000
TOTAL	<u>900.950</u>

Le prix de ces équipements ne comprend pas le coût du transport pour la plupart d'entre eux. L'estimation globale y compris le transport pourrait s'élever à ~~1 million de dollars~~.

COULOIRS FERROVIAIRES, ROUTIERS ET VOIES NAVIGABLES.
DESSERVANT LES PAYS SAHELIENS DE L'AFRIQUE OCCIDENTALE

Itinéraires	Chemin de fer (km)	route (km)	voie navigable (km)	Total (km)
1. Lagos-Niger (Maradi)		1406		1406
2. Cotonou-Niamey-Ouagadougou	440	870		1310
3. Lomé-Niamey-Ouagadougou		1536		1536
4. Abidjan-Ouagadougou-Niamey	1150	512		1662
5. " " "		1772		1772
6. Abidjan-Bobo-Dioulasso-Bamako	1000	868		1868
7. Dakar-Bamako		1323		1323
8. Nouakchott-Kaedi		367		367
9. Bamako-Frontière Niger <u>1/</u>			1750	1750
10. Frontière Mali/Sénégal-Kayes <u>1/</u>			100	100
11. Port Harcourt-Gaya (Niger) (navigable 7 mois sur 12)			1450	1450
12. St. Louis-Frontière Mali			750	750
13. Lagos-Niger (Maradi) N'Djamena		2065		2065
14. Douala-N'Djamena	1000	1000		2000
15. Port Harcourt-N'Djamena	1500	250		1750

1/ voies intérieures

AIDE ALIMENTAIRE EN AFRIQUE POUR 1985

Annexe No. 6

(BESOIN EN CEREALES)

pays	Tonne (000s)	Coût transit, transport intérieur et frais de manutention	Coût total y compris valeur céréales (\$ tonne)	Coût Total (10 ⁶ US\$)
1. Angola	83	70	300	24 900
2. Burkina Faso	185	120	350	64 750
3. Tchad	280	270	500	140 000
4. Mali	410	170	400	164 000
5. Mauritanie	155	100	330	51 150
6. Mozambique	500	70	300	150 000
7. Niger	475	130	360	171 000
8. Soudan	950	140	370	351 000
9. Ethiopie	1 500	100	330	495 000
10. Botswana	33	100	330	10 800
11. Burundi	65	170	400	26 000
12. Cape Verde	60	50	280	16 800
13. Kenya	425	100	330	140 250
14. Lesotho	61	100	330	20 130
15. Rwanda	63	270	500	31 500
16. Sénégal	120	50	280	33 600
17. Somalie	150	70	300	45 000
18. Tanzanie	256	70	300	76 800
19. Zambie	206	70	300	92 700
20. Zimbabwe	212	100	330	69 960
	6 189			2 175 340

Source: Conference on the Emergency Situation in Africa, Geneva, 11 March 1985
(SG/Conf. 2/1 22February 1985)

LISTE DES DOCUMENTS DE REFERENCE

1. Manuel des engrais (no. 13) Nations Unies N.Y 1985 série "mise au point et transport des techniques" UNIDO
2. West African fertilizer study by IFDC:
Volume one : Regional overview
Volume three: Mali
Volume four: Upper Volta
Volume five: Niger
Volume seven: Mauritanie
3. Maximimisation de rentabilité d'utilisation du phosphate tricalcique par les paysans (Rapport de la campagne 1984 et première synthèse de l'ensemble des résultats obtenus)
4. Assistance pour l'industrie des engrais phosphatés dans les pays de l'OCAM (Alain Marais : ONUDI)
5. Prefeasibility study for a partially acidulated phosphate rock (PAPR) plant in Niger (IFDC: December 1984)
6. Feasibility study for a fertilizer plant in Upper Volta (IFDC: November 1984)
7. Projet Phosphate: Rapport annuel de synthèse (Ougadougou: Mars 1984)
8. Rapport du colloque national sur l'utilisation du Voltaphosphate (1 et 2 Mars 1983)
9. International Fertilizer Development Centre
Annual Reports : 1983, 1984 and 1985
10. Dynamique de l'emploi dans un système sahélien: "Le Niger" BIT 1980
11. FAO Fertilizer Yearbooks (1982,1983)
12. Conference on the Emergency Situation in Africa, Geneva: 11 March 1985 (SG/ Conf. 2/1 22 February 1985)
13. Suggestions for the short, medium and long term programmes for the rehabilitation and development of the sahélien zone of west Africa (FAO, W5/E 1790)
14. Multinational Chemical industries for the industrial development decade for West Africa
15. Possibilités of establishing a subregional ammonia industry and of selecting active ingredients of pesticides and pharmaceutical products: Preliminary study of the case of West Africa ECA/MULPOC/NIA/CO/VIII/XX , 10 August 1983
16. République du Niger - Informations de base sur le secteur agricole (Division mixte CEA/FAO de l'Agriculture Addis Abeba Juin 1982)
17. Décennie des Nations Unies pour les transports et les communications en Afrique, 1978-1988 (E/ECA/TCD/16 and Add.1)