

FILE COPY

Document de
La Banque Mondiale

A N'UTILISER QU'A DES FINS OFFICIELLES

Rapport No. 828a-CD

EVALUATION DU
PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD
TCHAD

Le 16 Octobre 1975

TRADUCTION NON-OFFICIELLE A TITRE D'INFORMATION

Région Afrique de l'Ouest

Le présent document fait l'objet d'une diffusion restreinte, et ne peut être utilisé par ses destinataires que dans l'exercice de leurs fonctions officielles. Sa teneur ne peut être autrement divulguée sans l'autorisation de la Banque Mondiale.

TAUX DE CHANGE

Unité monétaire	=	FCFA
1,00 dollar E.U.	=	225,00 FCFA
1,00 FCFA	=	0,0044 dollar E.U.

POIDS ET MESURES

1 kilomètre (km)	=	0,6215 mile
1 centimètre (cm)	=	0,033 pied
1 hectare (ha)	=	2,47 acres
1 tonne métrique	=	2.207 livres
1 kilogramme (kg)	=	2,207 livres

ABREVIATIONS

CCCE	Caisse Centrale de Coopération Economique
ECEPD	Division de Projections sur les Produits de Base et les Exportations
FAC	Fonds d'Aide et de Coopération
FAD	Fonds Africain de Développement
FDAR	Fonds d'Action et de Développement Rural
FED	Fonds Européen de Développement
GMT	Grands Moulins du Tchad
ITA	Ingénieur des Travaux Agricoles
ITR	Ingénieur des Travaux Ruraux
MA	Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et des Eaux et Forêts
MATE	Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement
ONDR	Office National Pour le Développement Rural
ORSTOM	Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer
SODELAC	Société de Développement du Lac

EXERCICE FINANCIER

1^{er} janvier - 31 décembre

TCHAD

PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

Table des matières

	<u>Page</u>
RESUME ET CONCLUSIONS	i - vii
I. INTRODUCTION	1
II. DONNEES GENERALES	2
A. Généralités	2
B. Le secteur rural	2
III. LA ZONE DU PROJET	6
Localisation	6
Accès	6
Climat	6
Ouvrages en place	6
Sols	6
Cultures actuelles	7
Population	7
Régime foncier	7
Recherche agricole	7
SODELAC	7
IV. LE PROJET	9
A. Description sommaire	9
B. Etudes détaillées	9
Irrigation et drainage	9
Développement agricole	11
Aide pour la réorganisation de la SODELAC	12
C. Demande et approvisionnement en eau et qualité de l'eau	12
D. Etat d'avancement des études techniques et du re- crutement des consultants	13
E. Construction des ouvrages d'irrigation	14
F. Effets du projet sur l'écologie	14

Le présent rapport a été établi à la suite d'une mission d'évaluation composée de J. Ropiteau, R. Grimshaw, A. Kaunan et M. Fireman (Banque) et P. Maistre (consultant).

Table des matières (Suite)

	<u>Page</u>
V. EVALUATION DES COUTS ET DISPOSITIONS FINANCIERES	15
A. Coûts du projet	15
B. Financement proposé	17
C. Passation des marchés	19
D. Déboursements	19
E. Comptes et révision comptable	20
VI. ORGANISATION ET DIRECTION	21
A. Organisation	21
B. Personnel	22
C. Installation des agriculteurs	23
D. Formation	25
E. Crédit	25
VII. RENDEMENTS ET PRODUCTION, MARCHES ET PRIX, AVANTAGES POUR LES AGRICULTEURS ET RECOUVREMENT DES COUTS	27
A. Rendements et production	27
B. Marchés et cours mondiaux des produits provenant de la zone du projet	27
C. Commercialisation et prix au Tchad	28
D. Avantages pour les agriculteurs et recouvrement des coûts	30
VIII. AVANTAGES ET JUSTIFICATION ECONOMIQUES	33
IX. RECOMMANDATIONS	36

ANNEXES

1. Statistiques agricoles
 Tableau 1 - Production de céréales et de coton-graine
 Tableau 2 - Exportations nationales
2. Les sols de la zone du projet
3. Développement agricole
 Tableau 1 - Production agricole
 Tableau 2 - Revenu brut par colon
 Tableau 3 - Budget du colon et cash flow
 Tableau 4 - Besoins en main-d'oeuvre - journées d'ouvriers

Table des matières (Suite)

ANNEXES

4. Société de Développement du Lac
Tableau 1 - Revenus
5. Travaux d'irrigation
Tableau 1 - Caractéristiques des travaux d'irrigation
Tableau 2 - Calendrier des travaux
6. L'eau - approvisionnement et qualité, besoins en irrigation et drainage
Tableau 1 - Les niveaux d'eau du lac à Bol
Tableau 2 - Besoins en eau
7. Coûts du projet
Tableau 1 - Coûts du projet et financement
Tableau 2 - Travaux de construction
Tableau 3 - Personnel
Tableau 4 - Personnel (suite)
Tableau 5 - Logement
Tableau 6 - Véhicules
Tableau 7 - Matériel
Tableau 8 - Frais directs
Tableau 9 - Frais directs (suite)
Tableau 10 - Frais d'administration et frais généraux
Tableau 11 - Compte pertes et profits et cash flow
Tableau 12 - Services des consultants et divers
Tableau 13 - Calendrier des paiements de l'IDA
8. Organisation
Organigramme
Note 1 - Termes de référence de la firme de consultants qui fournira le personnel d'encadrement
Tableau 1 - Salaires du personnel expatrié
Note 2 - Termes de référence du personnel de recherche
9. Calcul économique
Tableau 1 - Coûts de commercialisation et de transformation
Tableau 2 - Prévisions des prix au producteur
10. Cash Flow gouvernemental
Tableau 1 - Indice du recouvrement du capital
Tableau 2 - Indice du recouvrement du capital y compris tous bénéfices gouvernementaux
Tableau 3 - Cash flow du gouvernement
11. Calculs économiques
Tableau 1 - Calculs économiques
Tableau 2 - Analyse de sensibilité

CARTES

TCHAD

PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

Résumé et conclusions

i. Le Gouvernement du Tchad a demandé le concours financier de l'IDA pour la réalisation d'un projet de mise en valeur de 1.200 ha de terres irriguées par les eaux du lac Tchad. Ce projet est basé sur une étude de justification financée par le Fonds d'aide et de coopération (FAC), dont la préparation a été confiée à la SCET (France) et sur les recherches d'une mission d'évaluation qui a séjourné au Tchad en novembre 1974.

ii. Le Tchad ayant des ressources agricoles de base très limitées, les autorités ont à choisir parmi un très petit nombre de mesures pour développer le secteur rural. Les projets de mise en valeur de l'agriculture en sec ne peuvent entraîner que des augmentations vraiment faibles des revenus agricoles. En général, au Tchad, les revenus oscillent entre 35 et 50 dollars environ par habitant dans les régions cultivées en sec. Avec les techniques actuelles, on pourrait les augmenter de 50 % mais les bénéficiaires de ces projets resteraient très pauvres et l'alimentation de base du pays serait toujours tributaire des précipitations lesquelles sont très variables, même pendant les années normales, et, de temps en temps, provoquent une véritable catastrophe nationale. Même si les projets d'agriculture en sec restent prioritaires, le gouvernement est convaincu qu'il sera nécessaire de développer par la suite le potentiel d'irrigation du lac Tchad et des rivières de son bassin car, seule l'irrigation peut résoudre les problèmes difficiles que rencontre toute l'économie du pays, et le secteur agricole en particulier. La mise en valeur d'un secteur irrigué aurait les avantages suivants: elle permettrait une plus grande diversité de cultures, une meilleure utilisation des ressources de l'élevage, une évolution de la technicité de l'agriculture, une assurance contre les effets destructeurs de la sécheresse. Le coût de développement du secteur irrigué est cependant élevé et le Tchad ne peut pas dépenser d'aussi fortes sommes, en si peu de temps, pour des travaux d'irrigation couvrant de grandes superficies, au bénéfice d'un nombre relativement limité de familles rurales.

iii. Le gouvernement estime qu'il faut commencer à irriguer, même aux dépens du secteur agricole en sec; ce n'est pas parce que les projets d'irrigation tels que le projet proposé peuvent être reproduits si facilement qu'ils auraient un impact rapide, important et positif sur l'économie, mais parce que c'est le seul moyen pour le Tchad d'acquérir une connaissance pratique des techniques d'irrigation, de former le personnel tchadien et de faire évoluer les institutions nécessaires pour exploiter efficacement le potentiel d'irrigation et améliorer à long terme la base économique du pays. Le projet évalué dans le présent rapport serait une opération pilote économiquement viable en elle-même, à même de répondre aux objectifs cités ci-après.

iv. Le projet comprendrait la mise en valeur de deux polders 1/ déjà asséchés: le polder de Guini, dont 370 ha de surface nette sont cultivables, et celui de Berim, de 800 ha, situé dans un rayon de 5 km du centre de Bol, siège de la préfecture du lac. Le projet comprendrait la remise en état et l'achèvement des réseaux d'irrigation de drainage des polders, la construction du réseau d'irrigation et de drainage du polder de Berim, la création d'un service commercial de développement agricole qui faciliterait l'installation des exploitants et serait responsable, la première année, des activités sur toutes les terres nouvellement mises en valeur, la fourniture d'un ensemble de services aux exploitants qui entreprendraient la culture des polders et l'expansion du programme de recherches agricoles d'adaptation de la station de Matafo. Le projet serait réalisé en quatre ans.

v. Les ouvrages d'irrigation comprendraient: pour le polder de Guini, la réparation de 1,6 km de canaux primaires d'irrigation et d'un siphon endommagé de 900 m, la construction d'une petite station de pompage à la prise d'eau, de 3,3 km de canaux primaires, d'un réseau secondaire complet, de 2 km de collecteurs de drainage principaux et 22 km environ de routes de service; pour le polder de Berim, la construction de deux prises d'eau, de 10,8 km de canaux primaires, de 30 km de conduites secondaires, de 12,5 km de collecteurs de drainage principaux menant à une station de pompage des eaux de drainage et 50 km environ de routes de service. La construction des ouvrages d'irrigation pourrait commencer à tout moment. Les études techniques détaillées au 1:5 000 sont terminées et les documents d'appel d'offres préparés. Le calendrier d'exécution suppose que les travaux de construction commencent au début de 1976, quand les eaux du lac sont suffisamment hautes pour permettre le transport des fournitures et de l'équipement à Bol, ce qui n'est possible qu'entre les mois de décembre et de mars.

vi. Le projet serait exécuté par la Société de développement du lac (SODELAC), (petite société nationalisée responsable de tout le développement de la région du lac Tchad), par l'intermédiaire d'un bureau du projet créé à cet effet. La SODELAC s'occupe du développement agricole et a un certain nombre d'autres activités qui sont à l'origine d'une dispersion de son effort de gestion et ont augmenté son déficit. Elle doit être réorganisée et, en particulier, limiter ses activités d'une part, à la fourniture de services de vulgarisation agricole qu'elle est tenue d'assurer pour les exploitants au nom des pouvoirs publics, d'autre part, aux activités de commercialisation, d'ailleurs bénéficiaires, qu'elle est habilitée à mener aux termes de ses statuts. Un consultant serait nommé pour aider la SODELAC à se réorganiser. En attendant, le Bureau du projet resterait financièrement indépendant de ses autres activités.

1/ Les polders sont des terres prises sur la mer ou sur les eaux grâce à la construction de digues et à l'assèchement de terres ainsi transformées en polders. Ensuite, l'écoulement de l'eau est contrôlé en la chassant ou en la pompant.

vii. Le directeur du Bureau du projet et le personnel clé seraient recrutés sur le plan international. Il est essentiel que ce personnel forme une équipe adaptée aux dures conditions de vie qui prédominent dans la région des polders, et puisse être suffisamment soutenu sur le plan technique; il serait donc recruté auprès d'une société de réputation internationale, offrant des experts confirmés pour mener à bien des projets d'irrigation, notamment la construction d'ouvrages. Les autorités ont choisi la SCET-INTERNATIONALE (France), jugée acceptable par l'IDA.

viii. Les coûts du projet sont estimés à 13 millions de dollars, nets de droits et de taxes. La composante en devises est évaluée à 10,4 millions de dollars, soit 80 % du coût total. Les principaux éléments du coût sont les suivants: construction et supervision des ouvrages d'irrigation, 5,5 millions de dollars; développement des exploitations, 900.000 dollars; recherche agricole, 900.000 dollars; les frais généraux du Bureau du projet, 1,2 million de dollars; frais divers, 100.000 dollars, et imprévus, 4,4 millions de dollars. Le crédit de l'IDA, d'un montant de 5 millions de dollars, couvrirait 38 % du coût total du projet, soit 48 % du coût en devises. Le Fonds africain de développement (FAD) (avec 5 millions de dollars, soit 38 % du coût total), l'USAID (1 million de dollars: 8 %) et le Fonds d'aide et de coopération (FAC) (avec 2 millions de dollars, soit 16 %) financeraient le reliquat. Les autorités alloueraient à la SODELAC les fonds de l'IDA sous la forme d'un prêt remboursable en 50 ans à partir de 1979, portant intérêt au taux de 0,25 %.

ix. La construction des prises d'eau et des stations de pompage serait financée, parallèlement au crédit de l'IDA, par le Fonds africain de développement (FAD). Le FAD accorderait également des fonds pour l'achat de conduites d'irrigation secondaires, pour le matériel nécessaire à l'aménagement des ouvrages d'irrigation et pour la construction de maisons du personnel et des centres destinés aux services. La construction des prises d'eau et des stations de pompage sera soumise à des appels à la concurrence nationale tandis que la fourniture des conduites se fera, elle, sur appel à la concurrence internationale parmi les pays membres du FAD. La part de financement du FAD consacrée aux ouvrages d'irrigation, notamment la fourniture des conduites d'irrigation, se monterait à 3 millions de dollars (60 % de l'ensemble des travaux de génie civil) avant la constitution de provisions pour imprévus. Les ouvrages d'irrigation restants, financés de pair par l'IDA et le FAC, dans une proportion respective de 71 et 29 %, seraient de petite envergure et comprendraient différents travaux tels que la construction de canaux primaires, la pose de conduites secondaires, et le nivellement du sol; du fait de leur peu d'importance et de leur nature, il est proposé qu'ils soient exécutés en régie. L'équipement et le matériel seraient achetés sur appel à la concurrence internationale.

x. Pour les travaux du projet financés par l'IDA et le FAC, les mesures suivantes seraient appliquées: les commandes ou les contrats concernant le matériel, le ciment, les véhicules ou les produits chimiques, d'une valeur supérieure à 25.000 dollars, seraient passés sur appels à la concurrence

internationale selon les directives de l'IDA. Ces marchés se chiffrent, selon les estimations, à 400 millions de francs CFA, 1/ soit 1,8 million de dollars. Environ 200 millions de francs CFA 1/ (1,1 million de dollars) seraient alloués aux dépenses de fonctionnement et ne pourraient être soumis à un appel d'offres. Les expatriés affectés au projet seraient recrutés sur contrat par une société choisie sur le plan international, selon les directives de l'IDA; leur traitement serait de 400 millions de francs CFA (1,7 million de dollars). Le reliquat, 500 millions de francs CFA (2,4 millions de dollars), serait destiné aux imprévus.

xi. Les coûts du projet sont élevés: les travaux de génie civil sans les imprévus, s'élèvent à 4.800 dollars par hectare aux prix de 1975, ce qui s'explique par les conditions spéciales rencontrées au Tchad: coûts de transport élevés à l'intérieur comme à l'extérieur, absence d'entreprises tchadiennes de travaux publics suffisamment qualifiées, et, en général, peu d'expérience de la construction des ouvrages d'irrigation. La situation ne changera pas à court terme, mais devrait s'améliorer à mesure que l'exécution de projets d'irrigation permet d'acquérir de l'expérience. D'autres postes de dépenses du projet sont coûteux, mais reflètent généralement les déséconomies inhérentes à une opération de petite envergure.

xii. Lors de l'étude de justification du projet, la population vivant dans un rayon de 60 km de la zone du projet comprenait 62.000 personnes, parmi lesquelles 7.000 familles d'exploitants; environ 700 vivent déjà dans la zone du projet. La mise en valeur des deux polders du projet nécessiterait la présence de 1.150 familles, dans l'hypothèse où chacune reçoit 1 ha en moyenne à mettre en culture, ce qui suppose que quelque 450 familles viendraient s'installer dans la zone du projet. Ce chiffre ne représentant que 7 % de la population agricole comprise dans un rayon de 60 km, le recrutement des colons ne devrait pas être difficile.

xiii. Le Bureau du projet et le Comité préfectoral du développement rural, comprenant des représentants de la préfecture, de divers ministères, et de personnalités politiques, procéderaient ensemble au choix des exploitants et à la rédaction de leurs accords fonciers avec la SODELAC. La surface attribuée serait celle qu'une famille peut effectivement mettre en valeur à elle seule, sans l'aide de machines ou d'un personnel temporaire. Une famille de taille moyenne comprenant 2,8 adultes ne pourrait pas cultiver plus de 1 ha de terres irriguées; en conséquence, elle se verrait allouer moins de 1 ha mais pas plus de 1 ha. Un décret serait promulgué confirmant que la SODELAC est autorisée par la loi à organiser l'installation des exploitants sur les terres des polders nouvellement mises en valeur.

xiv. La terre des polders étant très fertile, les rendements seraient satisfaisants: 2.500 kg par hectare de coton-graine et de blé. Le prix de

1/ Avant constitution de provisions pour dépassement de quantités et hausses de prix.

ces deux denrées devrait rester intéressant. Le prix du mexicain SM 1-1/16", qui est le type de coton choisi par la Banque pour effectuer ses projections de prix, atteignait en 1973 en Europe 62 cents la livre, c.a.f., mais est tombé en 1974 à 54 cents la livre. La Division des projections économiques sur les produits de base et les exportations de la Banque prévoit que, par suite de la concurrence des fibres synthétiques, le prix restera à peu près au niveau précité de 54 cents la livre (prix 1974) dans un avenir prévisible. Le coton à fibres longues cultivé dans le cadre du projet (1-3/32") devrait continuer de jouir d'une prime de longueur de 1,5 cent de plus à la livre par rapport au prix du coton de référence. Les prix du blé ont doublé en 1973 et ont atteint 147 dollars la tonne, puis sont passés à 209 dollars la tonne en 1974. La Division estime que le blé devrait se négocier à des prix atteignant entre 190 dollars et 175 dollars la tonne en 1975 et qu'ils seront ramenés à 125 dollars la tonne à prix constants de 1974 vers 1980/81.

xv. La SODELAC est responsable de l'organisation des achats de blé aux exploitants. Afin d'encourager la commercialisation du blé par l'intermédiaire de la SODELAC, les pouvoirs publics ont porté les prix officiels du blé à la production, de 20 francs CFA le kilo à 32 francs CFA le kilo en 1974, prix compétitif pour les commerçants locaux. En même temps, la SODELAC s'est vu garantir une marge de 18 francs CFA le kilo pour vendre et transporter le blé à la minoterie. La seule minoterie du Tchad, d'une capacité de production de 12.000 tonnes, appartient aux Grands moulins du Tchad (GMT) qui ont le monopole de la fabrication et des importations de la farine dans le pays. Elle n'a pas été très active ces derniers temps dans la mesure où, au Tchad, la production de blé a été pratiquement nulle. Même à plein rendement, la production locale de blé n'excédera pas 3.000 tonnes par an. Les coûts de transformation du blé resteront élevés jusqu'à ce que la minoterie atteigne sa pleine capacité de production. La SODELAC passerait un contrat à long terme avec les GMT selon lequel ces derniers achèteraient le blé à la SODELAC à sa véritable valeur économique de laquelle serait déduit un facteur tenant compte du coût élevé de minoterie des GMT. Il a été demandé aux autorités au cours des négociations de maintenir ce rabais à un niveau aussi bas que possible, de préférence inférieur aux 20 % compris dans les prix à la production, d'un montant de 50 francs CFA le kilo.

xvi. Actuellement, les planteurs de coton du sud reçoivent 45 francs CFA le kilo pour du coton-graine de première qualité, prix qui est pour eux un bon stimulant. Les exploitants concernés par le projet recevraient 53 francs CFA le kilo du fait des coûts de ramassage moins importants (5 francs CFA le kilo) et de la meilleure qualité du coton obtenu dans la zone du projet par rapport à celle du sud (3 francs CFA le kilo). Cotontchad, société nationalisée, qui a le monopole dans le pays des achats de coton-graine et de la transformation du coton-fibre, passerait un accord à long terme avec la SODELAC par lequel il achèterait le coton produit dans la zone du projet à un prix reflétant sa meilleure qualité à Bol et ses coûts de commercialisation moins élevés.

xvii. Les exploitants de la zone du projet ont actuellement un PNB de 35 dollars par tête, soit environ la moitié de la moyenne nationale; sans le projet, il resterait à ce niveau mais le projet permettrait de le porter

à 300 dollars par an et par personne, soit 1.256 dollars par famille. De ce fait, la famille pourrait payer les coûts des services fournis par la SODELAC, coûts relatifs au ramassage et à la livraison des denrées produites par les familles et faire des versements assez importants afin d'amortir partiellement l'investissement de l'Etat dans ce projet. Une exploitation familiale de 1 ha de terres irriguées serait à l'origine d'un revenu brut de 282.500 francs CFA par an, soit 1.256 dollars. Après déduction des coûts directs de production et des dépenses alimentaires, il lui resterait 245.500 francs CFA par an. Il est évident que la famille serait à même de payer les coûts de services fournis par la SODELAC s'élevant à 74.000 francs CFA par hectare et, après imputation de ces charges, il lui resterait 171.500 francs CFA. Il n'existe aucune mesure gouvernementale permettant le recouvrement des coûts d'investissement du projet d'irrigation auprès des participants ou encourageant les familles afin qu'elles restent sur leur lot de terres bien irriguées. Un revenu familial net de 115.500 francs CFA (513 dollars), équivalant à un rapport de 297 francs CFA par homme-jour de travail de la famille, devrait être un stimulant efficace; il permettrait à la famille agricole de verser annuellement 56.000 francs CFA par hectare pour amortir partiellement les coûts d'investissement du projet. Au départ, les exploitants se verraient temporairement imposer une redevance de recouvrement des coûts consolidés de 130.000 francs CFA par hectare, qui inclurait les charges relatives aux dépenses de fonctionnement et à l'amortissement du capital. Cette redevance est environ sept fois supérieure à celle qui est perçue dans le cadre du seul projet d'irrigation à grande échelle en cours d'exécution à Bangor dans le sud du Tchad. Elle serait révisée de temps en temps et la SODELAC la recouvrerait deux fois par an après la vente de chaque récolte.

xviii. Les versements des exploitants permettraient à la SODELAC de couvrir toutes ses charges de fonctionnement et de rembourser l'investissement de l'Etat dans le projet en 50 ans à un taux d'intérêt nominal de 0,25 %. Exprimé différemment, à supposer que le coût du capital soit de 10 %, l'Etat recouvrerait 40 % de son investissement initial et des dépenses de fonctionnement sur une période de 50 ans, uniquement à partir de la redevance consolidée. Le recouvrement passerait à 68 %, en ajoutant au droit consolidé les taxes sur le coton attribuables au projet et les bénéfices de Cotontchad. Ces trois mesures reflètent une subvention de l'Etat, qui est justifiée car le projet est économiquement viable et la réaction des exploitants doit être testée avant d'augmenter le droit consolidé.

xix. Les avantages directs du projet seraient: la production annuelle de 3.000 tonnes de blé et 3.000 tonnes de coton-graine, qui se solderait chaque année par une augmentation des revenus de 1.200 familles d'exploitant au moins, si chacune reçoit 1 ha de terres cultivables sur les polders. En conséquence, un minimum de 5.000 personnes bénéficieraient directement du projet, chiffre qui passerait à 14.000 personnes si 0,5 ha seulement était alloué à chaque famille et si la taille moyenne d'une famille passait de quatre à six personnes grâce à des taux de natalité plus élevés et de mortalité infantile moins importants, et si quelques membres de la famille élargie étaient attirés, comme on l'espère, vers la zone du projet. Le taux de

rentabilité économique de l'investissement consacré au projet est estimé à 17 %; les principales hypothèses retenues pour effectuer les calculs sont les suivantes:

- a) les prix économiques départ exploitation, en francs CFA constants de 1973, seraient ceux qu'a établis la Division de l'analyse et des projections économiques de la Banque;
- b) un taux de change fictif de 270 francs CFA pour 1 dollar serait employé au lieu du taux courant de 225 francs CFA pour 1 dollar, afin de tenir compte des taxes d'importation et d'exportation en vigueur et d'autres facteurs qui affaiblissent la balance des paiements du Tchad et sont à l'origine de niveaux de réserves toujours insuffisants;
- c) les revenus de l'irrigation traditionnelle auxquels renoncent les exploitants, seraient inclus sous forme de coût économique; et
- d) les coûts relatifs à la recherche agricole seraient exclus.

Une analyse de sensibilité indique que le taux de rentabilité du projet est très sensible aux variations des bénéfices ou des coûts. Au taux de change courant, le taux de rentabilité serait de 16 %. A supposer que le coût du travail supplémentaire de l'exploitant, nécessaire pour la culture des polders, soit de 170 francs CFA par jour, salaire minimum dans le secteur agricole, le taux de rentabilité serait ramené à 13 %, ce qui est encore acceptable.

xx. Le projet aurait un certain nombre d'avantages secondaires qui n'ont pas été inclus dans les calculs du taux de rentabilité économique: il éviterait d'une part la salinisation progressive des sols, réaction normale aggravée par l'irrigation traditionnelle et, d'autre part, l'abandon ultérieur des polders de Guini et de Berim; il créerait un pôle de développement dans le nord du Tchad, région jusqu'à présent sous-privilegiée; il permettrait de stabiliser la collectivité rurale en réduisant les disparités existant entre le nord et le sud; il renforcerait la situation de la balance des paiements, en fournissant une source de devises permanente; il assurerait une production agricole constante ce qui réduirait l'effet dévastateur de la sécheresse et il jetterait les bases permettant la mise au point d'une technologie moderne utilisable en agriculture irriguée. De plus, la part de financement de l'IDA dans le projet n'est pas importante (38 % du financement total requis) mais elle est essentielle pour mobiliser l'aide des trois autres donateurs (FAD, FAC et USAID). Sans l'IDA, ces institutions reconsidéreraient leur participation au projet. Celui-ci étant un des rares, sinon le seul, d'une certaine importance, dans le secteur agricole, prêt à être financé et exécuté, les fonds débloqués par le retrait de ces autres donateurs ne pourraient pas être immédiatement réattribués à d'autres projets.

xxi. Sur la base des assurances énoncées dans le chapitre IX, ce projet justifie l'octroi au Tchad d'un crédit de l'IDA de 5 millions de dollars.

TCHAD

PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

I. INTRODUCTION

1.01 Le Gouvernement du Tchad a demandé l'assistance de l'IDA pour financer la phase initiale d'un programme qui, grâce à l'utilisation des eaux du lac Tchad, vise à développer les cultures irriguées. La première phase consisterait à aménager 1.200 ha environ de polders consacrés à l'agriculture irriguée; quelque 50.000 ha pourraient également être transformés en polders dans le nord-est du lac Tchad.

1.02 Le projet comprendrait l'aménagement de deux polders déjà asséchés et la fourniture de services techniques, commerciaux et financiers et de facteurs de production à quelque 1.200 familles agricoles qui recevraient des parcelles situées sur les polders. Le projet évalué dans le présent rapport est de plus faible envergure que celui pour lequel les autorités demandaient un financement et qui comprenait l'aménagement d'un troisième polder de 1.630 ha environ, encore sous les eaux. La décision de réduire le projet à 1.200 ha a été prise car des études détaillées de conception technique n'avaient été faites que pour cette superficie. Un projet de plus grande importance augmenterait, à ce stade, le risque d'un dépassement élevé de coûts, inhérent à la réalisation de travaux de génie civil de grande envergure dans une région qui est difficile d'accès. L'assèchement du troisième polder ainsi que la conception technique détaillée des travaux devraient être financés par un autre donneur étranger (le gouvernement a contacté le Fonds du Koweït), mais serait placé sous la responsabilité d'une seule direction.

1.03 Les opérations de prêt antérieures de l'IDA dans le secteur agricole sont les suivantes: un crédit de 2,2 millions de dollars destiné à un projet d'élevage (309-CD, 1972) dont l'exécution a, jusqu'à très récemment, été freinée par l'insuffisance des fonds de contrepartie et des difficultés administratives, problème maintenant résolu; un crédit de 2 millions de dollars, destiné à la lutte contre la sécheresse (445-CD, 1973) dont la réalisation est satisfaisante et un crédit de 7,5 millions de dollars, concernant un projet de riziculture irriguée dans la plaine de Satégui-Deressia (489-CD, 1974) dont les coûts ont été largement dépassés et, de ce fait, l'exécution d'un projet modifié devrait commencer dans le courant de cette année.

1.04 Le présent rapport est basé sur une étude de justification financée par le Fonds d'aide et de coopération (FAC) dont la préparation a été assurée par la SCET (France) et sur les conclusions d'une mission d'évaluation composée de MM. Ropiteau, Grimshaw, Kauman, Fireman (IDA) et Maistre (consultant), qui s'est rendue au Tchad en novembre 1974.

II. DONNEES GENERALES

A. Généralités

2.01 Le Tchad est un pays très vaste, d'une superficie de 1.284.000 km² dont la population, 3,7 millions d'habitants, est clairsemée; sa densité décroît de huit habitants au km² dans le sud à zéro dans le nord désertique. La population est pour la moitié environ composée d'éleveurs semi-nomades qui se tiennent dans la steppe au nord du douzième parallèle, région correspondant à peu près à l'isohyète 750 mm et, pour l'autre moitié, d'exploitants qui cultivent les céréales et le coton au sud du douzième parallèle, le long du Logone et du Chari, où les précipitations, de 750 mm à 1.200 mm en moyenne par an, sont plus propices à l'agriculture. Le taux de croissance de la population est estimé à 1,7 % par an.

2.02 Le PIB est d'environ 75 dollars par habitant et il a diminué en termes réels de quelque 6 % en 1971, en 1972 et en 1973 du fait de la période de sécheresse qui a frappé le Sahel jusqu'à la saison humide de 1974. L'économie du Tchad est dominée par le secteur rural dont le potentiel est très limité, sauf lorsqu'il est possible de pratiquer l'irrigation. Dans les régions d'agriculture en sec, le coton et l'élevage sont les principales activités offrant un potentiel d'exportation, mais leur développement est entravé par une infrastructure sociale sous-développée et par l'éloignement du Tchad de quelque 1.700 km du port le plus proche. Actuellement, le gouvernement fait face à une situation financière très difficile dont l'origine est, d'une part, la perte de recettes fiscales causée par le ralentissement de l'économie, d'autre part, les dépenses militaires engagées pour lutter contre la rébellion dans la région désertique du nord du pays. En 1974, le financement de l'économie par un déficit budgétaire devait se monter à 5 milliards de francs CFA (20 millions de dollars), soit 40 % de la totalité des dépenses publiques.

B. Le secteur rural

2.03 Le secteur rural fait vivre près de 90 % de la population; sa contribution au PIB, de 55 % environ, peut se décomposer de la manière suivante: cultures vivrières, 25 %; élevage, 16 % et coton, 14 %. Le Tchad, qui produisait normalement les denrées dont il a besoin, a été obligé, en 1972 et 1973, d'importer des céréales pour éviter la famine (Annexe I, Tableau 1). La communauté internationale a fourni au Tchad 13.500 tonnes de vivres de secours, surtout des céréales, en 1972/73 et 35.000 tonnes environ en 1973/74. Les précipitations ont à nouveau atteint un niveau normal en 1974 et elles ont été suffisamment importantes pour permettre au pays de redevenir indépendant quant à ses besoins en céréales.

2.04 Le Tchad est le premier producteur et exportateur de coton de l'Afrique de l'Ouest (il exporte pour 5,4 milliards de francs CFA (24 millions de dollars) de coton-fibre par an). Un important programme d'amélioration de la productivité est consacré à la culture du coton; financé par le

Fonds Européen de Développement (FED) et le Fonds d'Aide et de Coopération (FAC), son application a commencé en 1965. Dans le cadre de ce programme, l'Office national pour le développement rural (ONDR) distribue des engrais et autres facteurs de production à des prix subventionnés. Bien que l'on suppose en général que les rendements des exploitants participant au programme, c'est à dire environ 20 % des producteurs de coton dans le sud, sont beaucoup plus élevés que ceux des exploitants n'employant pas de méthodes améliorées de culture, cette hypothèse n'a jamais été confirmée par une analyse approfondie des résultats des exploitants. Les pouvoirs publics évaluent actuellement de façon détaillée les résultats de ce programme afin d'en déterminer la viabilité économique. Cette évaluation est particulièrement importante du fait que le FED devrait cesser d'ici peu de financer ce programme et les autorités devront décider si elles le poursuivent ou non et dans quelles proportions. Le secteur de l'élevage a beaucoup souffert de la diminution du cheptel due à la sécheresse et, actuellement, sa production est estimée inférieure de 40 % à celle de 1969. L'importance de l'agriculture dans l'économie est prouvée du fait que, malgré la sécheresse, les exportations du secteur rural ont représenté, en 1973, plus de 80 % du total, le coton à lui seul comptant pour 63 % (Annexe I, Tableau 2).

2.05 Au Tchad, les ressources agricoles de base étant très limitées, les mesures que les autorités peuvent prendre pour développer le secteur rural sont très restreintes. Si l'on considère l'agriculture en sec, il y a une limitation très réelle du niveau d'augmentation que les projets de développement ne peuvent engendrer que des accroissements très faibles de la production comme le prouve le programme du coton indiqué dans le paragraphe 2.04. Au Tchad, actuellement les niveaux de revenus des régions agricoles en sec oscillent entre 35 et 50 dollars environ dans les régions agricoles. Avec les techniques actuelles, l'on peut, vraisemblablement, les augmenter de 50 %, mais les bénéficiaires de tels projets resteront très pauvres et l'alimentation de base du pays restera dépendante du niveau des précipitations qui, même lors d'années normales, est très variable et qui de temps en temps, par exemple lors des dernières années de sécheresse au Sahel, est tel qu'il est à l'origine d'une catastrophe nationale. Malgré les possibilités limitées de l'agriculture en sec, les programmes, justifiés économiquement, visant à améliorer la productivité et les revenus ruraux sont sans aucun doute nécessaires et intéressants, tout comme d'autres mesures destinées à neutraliser quelques défauts de la qualité de la vie dans les régions rurales, devraient si possible, s'ajouter aux objectifs précités. De telles mesures comprendraient en particulier l'amélioration de l'adduction d'eau dans les villages, des programmes d'alphabétisation fonctionnelle, des conseils et de l'aide en matière d'hygiène et de nutrition. Actuellement, la Banque aide le gouvernement à préparer un projet rural qui comporterait des mesures propres à améliorer à la fois la productivité et l'infrastructure sociale. Les coûts par famille bénéficiant de tels projets ne sont pas élevés et ils représentent le seul moyen d'utiliser des fonds limités pour aider une proportion importante de la population. Le gouvernement a bien l'intention de continuer à promouvoir ce type d'action.

2.06 Les projets d'agriculture en sec resteront prioritaires, mais les pouvoirs publics sont persuadés qu'à l'avenir il faudra développer les possibilités d'irrigation du lac Tchad et des fleuves du bassin. La raison d'être

de ce projet est, qu'étant donné le climat aride du Tchad et la possibilité pour la majeure partie du pays d'être atteinte par la sécheresse à divers degrés d'intensité, l'irrigation à elle seule peut résoudre les problèmes difficiles que rencontre toute l'économie, et le secteur rural en particulier. La liste des avantages qu'offrirait la mise en valeur d'un secteur irrigué est présentée ci-après; elle n'est pas exhaustive, mais elle suffit à indiquer pourquoi les autorités pensent qu'il est justifié de commencer à développer un tel secteur, même à petite échelle. Les avantages de la mise au point d'un système d'irrigation au Tchad comprendraient, inter alia:

- a) une plus grande variété de cultures: Le Tchad est actuellement dépendant des importations de produits agricoles de base tels que le blé, le sucre et toutes sortes de fruits et légumes qu'il pourrait cultiver en pratiquant l'irrigation. De plus, de par sa situation géographique, les importations de ces denrées ou de produits similaires sont chères et leur offre est sujette à des perturbations qu'il ne peut contrôler;
- b) une meilleure utilisation des ressources tirées de l'élevage: Les pâturages sahéliens du Tchad sont de bonnes régions d'élevage, mais l'engraissement avant la vente du bétail requiert actuellement en saison sèche de longues migrations, souvent jusqu'au sud du Cameroun et au Nigéria. L'irrigation permettrait d'obtenir de nombreux sous-produits et résidus lors de la saison sèche, qui pourraient contribuer à stabiliser le sous-secteur de l'élevage et à améliorer sa contribution à l'économie. L'irrigation à elle seule permettrait également la création, ultérieurement, d'une industrie laitière;
- c) l'évolution d'une agriculture très technique: Le système d'agriculture en sec est très limité en ce qui concerne les possibilités d'augmentation des rendements et l'efficacité de l'utilisation d'engrais ou autres facteurs de production. L'eau, c'est-à-dire les précipitations, est le facteur limitatif. L'irrigation permettrait d'une part, d'utiliser beaucoup plus qu'il n'est possible actuellement une technologie avancée et donnerait, d'autre part, au personnel tchadien l'occasion d'apprendre, d'employer puis de développer les techniques agricoles modernes. De plus, les participants pratiquant une agriculture irriguée seraient assurés d'avoir dans le futur des revenus plus importants et plus réguliers qu'avec des cultures en sec;
- d) l'assurance contre les effets dévastateurs de la sécheresse: la sécheresse non seulement diminue l'offre de denrées alimentaires de base comme les céréales, mais encore, entre autres effets, est à l'origine de la perte irrémédiable du bétail qui meurt de soif, et de la rupture de production des agro-industries qui manquent de matières premières. Ces effets peuvent se faire sentir pendant de nombreuses années, jusqu'à ce que les exploitants aient reconstitué leur cheptel et leurs propres

ressources vivrières en abandonnant en partie les cultures de rapport. Les céréales peuvent être stockées et sont, en période de sécheresse, une garantie contre la famine; seule cependant, l'irrigation peut parer aux autres conséquences même à celles plus insidieuses de la sécheresse.

En bref, la mise en valeur d'un secteur irrigué au Tchad entraînerait de nombreux avantages: tout d'abord en donnant les moyens d'améliorer la nutrition (production de fruits, légumes et produits laitiers), ensuite en créant des circonstances telles que les techniciens et les spécialistes tchadiens verraient l'agriculture comme une activité prometteuse, et enfin en protégeant toute l'économie de la sécheresse qui, inévitablement, sévira encore de temps à autre. L'irrigation n'est cependant pas une panacée car, bien que le Tchad ait géographiquement des possibilités importantes permettant l'irrigation (probablement sur plus de 200.000 ha), les coûts d'aménagement apparaissent élevés, comme l'illustrent les coûts du projet évalués dans ce rapport (voir par. 5.06). Il est clair qu'un pays aussi pauvre que le Tchad ne peut pas dépenser des sommes telles que 5.000 dollars par ha pour des travaux de génie civil effectués en peu de temps sur des superficies étendues. Tout d'abord, les fonds sont très limités; ensuite, il ne serait pas équitable de dépenser des sommes considérables au bénéfice de relativement peu de familles rurales. Néanmoins, l'Etat est de plus en plus poussé à mettre en valeur les possibilités d'irrigation du pays et a récemment été incité à entreprendre des travaux, du fait de la fragilité de l'économie agricole qui repose totalement sur la culture en sec.

2.07 Le gouvernement estime justifié de commencer les travaux d'irrigation, même si c'est aux dépens de quelques améliorations de l'agriculture en sec; en fait, ce n'est pas parce que l'on peut exécuter d'autres projets d'irrigation, tels que les projets des polders sur le lac Tchad, si facilement que leur effet sur l'économie serait rapide, important et positif, mais parce que c'est le seul moyen pour le Tchad d'acquérir une connaissance des techniques d'irrigation, d'avoir à sa disposition le personnel tchadien qualifié, de faire évoluer les institutions nécessaires à l'exploitation efficace du potentiel d'irrigation et, à long terme, d'améliorer la base économique du pays. Le projet évalué dans le présent rapport serait une opération pilote, viable en elle-même sur le plan économique, et à même d'atteindre les objectifs cités précédemment.

2.08 Un certain nombre de ministères s'occupent du secteur rural. Le Ministère de l'agriculture, de l'élevage et des eaux et forêts est généralement responsable de l'agriculture en sec et de l'élevage et emploie comme agent d'exécution l'Office national pour le développement rural (ONDR) qui fournit les services de vulgarisation et est responsable du système des livraisons des facteurs de production agricoles. Le Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement est chargé du développement de quelques projets d'irrigation de faible envergure, de l'emmagasiner et de la commercialisation des céréales par l'intermédiaire de son Fonds d'action du développement rural (FDAR). La Société de développement du lac (SODELAC) est un organisme du Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement chargé de la mise en valeur générale de la région du lac Tchad. Tous les services publics, y compris ceux cités ci-dessus, sont en général freinés dans leur action par des contraintes budgétaires et l'absence d'une direction expérimentée.

III. LA ZONE DU PROJET

3.01 Localisation. Les deux polders du projet, celui de Guini, 370 ha ^{1/} et celui de Berim, 800 ha, se trouvent dans un rayon de 5 km du centre de Bol (voir la carte). Le troisième polder, celui de Mamdi, de 1.630 ha, est situé près des deux autres et pourra facilement être géré par la direction du projet qui sera mise en place pour les deux premiers (par. 1.02).

3.02 Accès. Bol est à 305 km par la route de N'Djamena. La route contourne l'extrémité sud-est et est uniquement praticable pour des véhicules à quatre roues motrices. L'itinéraire le plus court de Bol à N'Djamena consiste à descendre le Chari et à traverser le lac en péniche mais, ce système n'est possible que quelques mois par an, quand le Chari est en crue et le niveau du lac suffisant pour permettre aux péniches de franchir la barrière de sable, de 279,5 m au-dessus du niveau de la mer qui sépare Bol du reste du lac. La traversée du lac est généralement possible de novembre à mars, bien que le Chari lui, soit navigable plus longtemps, d'octobre à mai.

3.03 Climat. Le climat est aride et caractérisé par des températures diurnes élevées, qui atteignent en moyenne 38,5° en avril et des différences diurnes marquées, particulièrement lors de la longue saison sèche, d'octobre à juin. La moyenne annuelle des précipitations dans la zone du projet est de 285 mm environ, 70 % tombant en juillet et août; ces conditions ne permettent pas de cultures, sauf celle du mil avec un rendement très faible. L'évapo-transpiration est élevée: environ 2.150 mm par an.

3.04 Ouvrages en place. Les polders de Guini et de Berim ont été asséchés respectivement en 1951 et 1954, grâce à la construction de digues qui sont encore en bon état. Le polder de Guini a été partiellement mis en valeur entre 1969 et 1972. Les ouvrages en place comprennent une prise d'eau d'une capacité de 0,75 m³ par seconde, 1,6 km de canaux primaires d'irrigation (28 % de l'ensemble de ces canaux), un siphon de 900 mètres, un système de distribution secondaire pour 70 ha, 4 km de collecteurs principaux pour le drainage (67 % du total), une station de pompage des eaux de drainage d'une puissance de 1,2 m³ par seconde et 4 km de routes de desserte dans le polder. Les travaux n'ont pas été achevés par manque de financement et certains canaux, en particulier les canaux primaires, secondaires et le siphon ont été endommagés quand les terres du polder se sont asséchées, craquelées et tassées lors des années de sécheresse intense de 1972 et 1973. Aucun ouvrage d'irrigation n'a été construit sur le polder de Berim.

3.05 Sols. Les sols des polders de Guini et Berim ont été soumis à de nombreuses études, entreprises en particulier par l'Office de la recherche scientifique et technique d'outre-mer (ORSTOM). Les terres proviennent d'alluvions très fertiles et à haute teneur en principes nutritifs (Annexe 2).

^{1/} Surface nette cultivable

Les enquêtes concernant la salinité des polders de Guini et de Berim, effectuées en 1966, ont prouvé qu'une faible part de chaque polder avait une concentration en sel à même de causer des dommages dans une couche de surface de 50 cm de profondeur et, ce n'est qu'à partir de 1965 environ que le problème de la salinité est devenu plus grave, ce qui laisserait à penser qu'une partie du sel disparaît probablement par infiltration. Le système d'irrigation adopté dans le projet: irrigation par gravité des eaux du lac et drainage des eaux d'irrigation, éliminera tout risque de dépôts salins et réduira la concentration actuelle de sel par lessivage.

3.06 Cultures actuelles. On pratiquait l'irrigation au moyen d'un "shadoof" traditionnel 1/ sur les polders de Berim et Guini, jusqu'à ce que la nappe d'eau souterraine des polders tombe à moins de 80 cm de la surface; à ce moment, les exploitants partirent sur d'autres polders. Au total, 132 ha étaient cultivés sur les deux polders en 1972, une moitié à la station de recherche de Matafo, l'autre moitié par des exploitants individuels. Depuis 1972, la surface cultivée a diminué. On pratiquait essentiellement les cultures du coton et du blé. Les exploitants actuels cultivent chacun en moyenne 1,3 ha de mil en sec sur les dunes et 0,2 ha sur les polders en utilisant les techniques d'irrigation au moyen du shadoof traditionnel. Ils possèdent en moyenne 3,5 têtes de bétail.

3.07 Population. La population actuelle de Bol et des villages avoisinants compte 7.300 personnes, d'après l'étude de justification du projet, dont 40 % travaillent la terre. Une famille agricole comportant en moyenne quatre personnes, on peut compter environ 700 familles dans un rayon de 5 km autour de Bol (Annexe 3).

3.08 Régime foncier. Le propriétaire légal des trois polders est la République du Tchad, en vertu du décret du 1er août 1967. Les exploitants qui cultivent les polders n'ont aucun droit officiel d'usufruit ou d'occupation de terres, mais lorsque ces dernières, une fois aménagées, seront attribuées, ils auront la priorité (par. 6.08).

3.09 Recherche agricole. Depuis 1970, la SODELAC a fait une série d'expériences et d'essais à la station de recherche agricole de Matafo, située sur le polder de Guini, afin de déterminer les meilleures techniques de culture et les rendements potentiels de différentes variétés de blé et de coton. Les essais ont prouvé que la productivité serait très élevée sur les polders.

3.10 SODELAC. La Société de développement du lac (SODELAC), de petite importance, au budget annuel d'environ 100.000 dollars, est responsable du développement de la région du lac Tchad. Ses actions appartiennent pour

1/ Un shadoof est constitué d'une perche au bout de laquelle est attachée une corde et un panier; à l'autre extrémité, un contrepoids lourd sert à compenser le poids de l'eau quand celle-ci est tirée du puits.

95 % à l'Etat et pour les 5 % restants aux organismes gouvernementaux. Elle a été créée avec mission de mettre en valeur l'ensemble de la région du lac, et notamment de fournir aux exploitants des services de vulgarisation, de crédit et de commercialisation (Annexe 4). Le siège de la SODELAC est à N'Djaména; la société a des succursales à Bol et à N'Gouri. Elle jouit d'une grande indépendance, mais du fait du peu d'activités économiques de la région et d'un financement insuffisant de l'Etat, elle n'a accompli que très peu de choses et se trouve dans une position financière difficile. Le gouvernement a l'intention de régler la situation financière de la SODELAC avant de se consacrer au projet.

IV. LE PROJET

A. Description sommaire

4.01 Le projet serait exécuté au cours d'une période d'investissement de quatre ans (1976-79) par un Bureau du projet créé à cette fin au sein de la SODELAC (voir chapitre VI). Le projet comprendrait:

- a) la remise en état et l'achèvement des travaux des réseaux d'irrigation et de drainage du polder de Guini (370 ha de surface nette);
- b) la construction des réseaux d'irrigation et de drainage du polder de Berim (800 ha de surface nette);
- c) la création d'une section mécanisée de développement agricole dans le cadre du projet qui faciliterait l'installation des exploitants et serait responsable, la première année, des activités entreprises sur toutes les terres récemment mises en valeur, et des cultures de base, l'année suivante;
- d) la fourniture d'un ensemble de services aux exploitants qui continueraient à cultiver les polders après la première année de mise en valeur par la section mécanisée (d'aide à la réinstallation, de formation, de vulgarisation, de crédit et de commercialisation);
- e) la construction des centres nécessaires pour les services et de logements pour le personnel du projet;
- f) l'extension des programmes de recherche agricole appliquée au centre de recherche de Matafo et
- g) la fourniture de services de consultants pour la réorganisation de la Société de développement du lac (SODELAC).

B. Etudes détaillées

Irrigation et drainage

4.02 Réparation et achèvement des ouvrages du polder de Guini. Le projet prévoit la remise en état de canaux primaires et du siphon endommagés respectivement sur 1,6 km et 900 m (par. 3.04). Le système de distribution secondaire desservant le centre de recherche de Matafo (70 ha) sera abandonné car il n'est plus utilisable. Afin d'achever le système d'irrigation du polder de Guini, on procèdera à la construction et à l'équipement des installations suivantes: une petite station de pompage à la prise d'eau, 3,3 km de canaux

primaires, un réseau secondaire complet (15,2 km de conduits), 2 km de collecteur principal de drainage, 15,2 km de routes de service et une route d'accès à Bol de 6,5 km (Annexe 5).

4.03 Mise en valeur du polder de Berim. Les ouvrages devant être réalisés comprennent: deux prises d'eau d'une capacité de 1 m³ par seconde qui irrigueront chacune la moitié du polder (400 ha). Afin d'assurer l'irrigation par gravité de la majeure partie du polder, le niveau de l'eau à chacune des prises d'eau devra être située à 1,1 m au-dessus du fond du polder. Les prises d'eau seront équipées d'une vanne de contrôle en aval afin de maintenir à la tête des canaux primaires une pression constante permettant une irrigation ininterrompue. Les canaux primaires (10,8 km), situés sur un côté du polder, légèrement au-dessus de son niveau le plus bas, seront ouverts, de forme rectangulaire, renforcés par du béton armé. Les conduits secondaires (30 km) branchés sur des canaux primaires par l'intermédiaire de puits de raccordement seront en plastique (chlorure de polyvinyl) ce qui leur permettra de résister aux différences de niveaux du sol selon qu'il sera mouillé ou sec. Le système de drainage du polder de Berim comprendra 12,5 km de collecteurs principaux de drainage, dont certains auront 2 m de profondeur menant à une station de pompage d'une capacité de 1 m³ par seconde au centre du polder. On construira dans le polder 50 km de routes de service de 3 à 6 m de large le long des collecteurs de drainage et du réseau de distribution secondaire, et le polder sera relié à Bol par une route d'accès de 1,5 km de long et de 6 m de large, construite sur un remblais de 30 cm de haut.

4.04 Plan et capacité du système d'irrigation. Le réseau d'irrigation de Berim sera conçu pour une capacité de 2,5 l. par seconde par ha à supposer qu'il fonctionnera 12 heures par jour (Annexe 6). Cela sera suffisant pour répondre aux besoins maxima des cultures. Le projet comporte trois périmètres d'irrigation, chacun couvrant environ 400 ha, un pour le polder de Guini et deux pour celui de Berim. Chaque périmètre aura sa propre prise d'eau et un réseau d'irrigation indépendant. Sur la base d'une capacité au champ de 30 litres par seconde, soit quelque 100 m³ par heure, ce qui correspond au débit maximum qu'un exploitant puisse utiliser efficacement, un débit continu de 2,5 litres par seconde à l'hectare permettra d'irriguer 12 ha. Les périmètres d'irrigation sont divisés en "quartiers" de 12 ha chacun, comprenant 12 parcelles individuelles appartenant à 12 exploitants. La rotation de l'eau d'irrigation sera organisée entre les 12 exploitants du quartier. Il y aura deux prises d'eau de distribution d'une capacité de 30 litres par seconde pour chaque quartier.

4.05 Plan et capacité du système de drainage. Le drainage est nécessaire afin d'empêcher le sel de s'accumuler en surface du fait de l'évaporation et de l'évapotranspiration. Pour le polder de Berim, le réseau de drainage a un débit maximum normal de 1,25 litre par seconde à l'hectare, ce qui est suffisant pour parer aux infiltrations d'eau dans les dunes lorsque le lac est en crue

(ce qui arrive une année sur 100) et pour évacuer les pertes d'eau du système (estimées globalement à 40 %). Il y aura un collecteur central au centre du polder menant à la station de pompage. On ménagera des espaces destinés à des drains collecteurs latéraux au cas où ils seraient nécessaires. Dans le polder de Guini, le système de drainage partiel actuellement en place était prévu pour une capacité de 3,2 litres par seconde à l'hectare, ce qui est excessif. Les pompes seront mues par des moteurs diesel.

Développement agricole

4.06 Création d'une section mécanisée de développement agricole. Les polders du projet seront occupés par des exploitants qui cultiveront chacun 1 ha (par. 6.07 - 6.08). Cette mesure a été adoptée comme étant le meilleur moyen de fournir le plus grand nombre d'avantages à la communauté agricole au moindre coût. Pour faciliter la colonisation, on propose de former une section mécanisée de développement agricole qui serait responsable, la première année, de toutes les activités menées sur l'ensemble des terres nouvellement mises en valeur et de la préparation du sol l'année suivante, première année de la colonisation: cette année-là, la section mécanisée défrichera la terre, la labourera et y plantera du coton et du blé, ce qui permettra à l'exploitant de s'installer dans de meilleures conditions et d'apprendre les nouvelles techniques qu'on lui demandera d'appliquer. La section mécanisée sera équipée pour s'occuper de 400 ha de terre vierge et de 400 ha de cultures la deuxième année.

4.07 L'objectif visé en définitive sera que chaque exploitant et ses voisins soient assez indépendants. Des parcelles de 1 ha pourront être cultivées par la main-d'oeuvre familiale. Après la première année d'activité, l'exploitant ne recevra plus d'aide mécanisée; il consacrera 5 à 6 mois à la culture du blé et 6 à 7 mois à celle du coton, il emploiera un peu d'engrais pour le blé et aucun pour le coton qu'il protégera en vaporisant de l'ULV. Il pratiquera l'irrigation selon les techniques d'irrigation par rigoles d'infiltration et fera la récolte du coton et du blé à la main. Le projet aidera les exploitants en leur fournissant des crédits pour l'achat d'équipement, de semences et d'autres facteurs de production saisonniers et, surtout en leur dispensant des conseils efficaces. Une fois installé, l'agriculteur sera sous le contrôle du personnel du service de vulgarisation qui évaluera son matériel et le conseillera sur les biens et l'équipement dont il a encore besoin. La première année, il devra suivre quelques cours d'initiation aux techniques et aux cultures nouvelles, puis sa formation se fera surtout sur le terrain.

4.08 Le projet prévoit également la construction de trois centres de services; chaque centre comportera un entrepôt de 500 m³ pour le stockage des engrais, des insecticides et du matériel agricole, ainsi qu'un petit bureau pour le personnel du centre; ces centres serviront aussi de centres de ramassage des récoltes. A Bol ou près de la station de recherche de Matafo

on construira sept logements pour des cadres supérieurs et neuf pour des cadres moyens.

4.09 Le programme de la station de recherche de Matafo qui traite actuellement des problèmes agronomiques relatifs à la mise en valeur des polders, sera étendu afin d'évaluer les résultats du projet tant sur le plan social qu'économique. La station poursuivra ses efforts afin de déterminer les méthodes de culture optimales des principaux produits cultivés dans les polders, notamment en ce qui concerne la préparation du sol, la lutte contre les insectes et les mauvaises herbes, et l'arrosage. La station de recherche continuera à faire des essais sur des variétés prometteuses de coton et de blé et intensifiera ses recherches sur le maïs. Des études sur les engrais et sur les oligo-éléments seront menées pour déterminer si la teneur du sol en zinc, manganèse et soufre est suffisante. Des essais suivis seront faits pour déterminer la fertilité à long terme des sols les plus pauvres, et notamment sur les assolements qui permettraient de maintenir la fertilité actuelle. Des recherches seront effectuées sur divers systèmes d'irrigation ainsi que des expériences sur le pompage à faible élévation de l'eau provenant de puits traditionnels, afin d'essayer de réduire les coûts d'aménagement. La station évaluera les résultats du projet en cours et lancera un programme d'étude des problèmes sociologiques liés au recrutement et à l'installation des exploitants. Le projet prévoit 108 hommes-mois de personnel de recherche.

Aide pour la réorganisation de la SODELAC

4.10 Le projet comporte 10 hommes-mois de services d'experts afin d'aider la SODELAC à se réorganiser.

C. Demande et approvisionnement en eau et qualité de l'eau

4.11 Demande d'eau. A plein rendement (en 1979) les besoins en eau d'irrigation des polders de Guini et de Berim (1.170 ha de surface nette) s'élèveront à 17 millions de m³ à la source (Annexe 6), à supposer deux récoltes par an (blé et coton) et un rendement global de l'irrigation de 60 %. Ce chiffre se fonde sur les expériences faites à la station de recherche de Matafo sur le polder de Guini. Le prélèvement total d'eau ne représentera qu'une part infinitésimale (0,0003 %) du volume d'eau moyen annuel qu'alimente le lac Tchad.

4.12 Approvisionnement en eau. Etant donné que l'on a adopté pour le projet un système d'irrigation par gravité des eaux du lac, avec des vannes à niveau constant, les prises d'eau seront construites de manière que le niveau d'eau soit à 1,1 m au-dessus du fond du polder à l'endroit de la prise (c'est-à-dire 278,5 m + 1,1 m = 279,6 m au-dessus du niveau de la mer). L'approvisionnement serait assuré selon les probabilités suivantes basées sur une étude des différents niveaux du lac pendant 105 ans:

96 années sur 100: irrigation par gravité

3 années sur 100: pompage nécessaire pendant six mois d'irrigation

1 année sur 100: irrigation impossible pendant quatre mois de l'année (de juin à septembre)

Ces probabilités s'appliquent aux prises d'eau devant être construites à Berim. En ce qui concerne la prise d'eau existant déjà au polder de Guini et qui a été construite environ 1 m trop haut, l'on estime qu'il faudrait pomper l'eau 10 années sur 100 pour pratiquer l'irrigation et les calculs économiques démontrent que cette solution sera plus avantageuse que la construction d'une nouvelle prise d'eau. Une petite station permanente de pompage sera construite à la prise d'eau pour le polder de Guini. Sur le polder de Berim, les pompes utilisées pour évacuer l'eau de drainage seront déplacées et montées aux prises d'eau lorsque cela sera nécessaire.

4.13 Qualité de l'eau. Selon le tableau de classification du laboratoire américain d'études sur la salinité, l'eau du lac à Bol appartient à la catégorie C1 S1 qui est, en tous points, la meilleure pour l'irrigation. La conductivité électrique de l'eau du lac à Bol est de 110 à 140 microhms, indiquant une faible salinité de quelque 70 mg par litre (ppm). L'eau provenant de la nappe phréatique superficielle située moins d'un mètre de profondeur en-dessous des polders ne convient pas à l'irrigation à cause de sa salinité (5.600 ppm) et de son alcalinité. Le risque d'accumulation de sel causé par capillarité serait amoindri par un abaissement du niveau de la nappe phréatique en dessous du niveau des racines, c'est-à-dire à 1,2 m de la surface du sol et par le lessivage du sol résultant de l'irrigation.

D. Etat d'avancement des études techniques et du recrutement des consultants.

4.14 Un projet d'exécution au 1:5 000 a été réalisé sur les réseaux d'irrigation et de drainage et, à plus petite échelle, sur les prises d'eau et la station de pompage. Des documents d'appel d'offres ont été préparés. La SCET, bureau de consultants, qui a effectué les études de justification et le projet d'exécution, a été engagée par le FAC pour préparer les documents d'appel d'offres pour faire une enquête sur les sols et, récemment, pour fournir les experts internationaux nécessaires au projet (par. 6.03).

4.15 Malgré de nombreux sondages sur les sols de Guini et de Berim, aucune étude systématique des sols n'avait été effectuée d'après leurs propriétés physiques et chimiques qui sont importantes pour la culture à long terme. Une telle étude vient d'être terminée: elle comporte 300 échantillons (1 pour 4 ha), les propriétés physiques et chimiques de 30 d'entre eux ayant été analysées en détail. Cette étude a confirmé que les sols de cette région se prêtaient en général à l'agriculture.

E. Construction des ouvrages d'irrigation

4.16 La construction des prises d'eau et des stations de pompage (0,9 million de dollars) et la fourniture de conduits secondaires d'irrigation (2,1 millions de dollars) seront financés par le Fonds africain de développement (FAD) qui appliquera ses propres procédures de passation de marchés. La construction des prises d'eau et des stations de pompage sera probablement soumise à des appels à la concurrence locale et la fourniture de conduits à des appels à la concurrence internationale lancés auprès des pays membres du FAD. Les autres ouvrages d'irrigation financés par l'IDA, qui sont de faible importance (2 millions de dollars) et comprennent divers travaux tels que la construction de canaux primaires, la pose de conduits secondaires et le nivellement du sol, seraient exécutés en régie. De tels travaux sont relativement simples et ne nécessitent pas des qualifications techniques très avancées; en outre, leur exécution en régie aura l'avantage: a) d'intégrer le développement agricole à la construction des systèmes d'irrigation; et b) de permettre à la SODELAC d'acquérir une connaissance des techniques de construction de base des systèmes d'irrigation, ce qui sera un acquis pour la mise en valeur ultérieure de polders.

4.17 Le calendrier des travaux (Annexe 5, Tableau 2) tient compte du fait que le transport de marchandises et de matériel à Bol n'est possible qu'en canot de décembre à mars, quand les eaux du lac sont hautes (par. 3.02) et qu'il faut au moins quatre mois pour que des biens importés parviennent au Tchad. Si les travaux commencent vers le 1er avril 1976, Guini serait entièrement terminé vers le milieu de 1977 et Berim vers le milieu de 1978.

F. Effets du projet sur l'écologie

4.18 On ne connaît pas la fréquence de la schistosomiase et d'autres maladies dans la zone du projet. Les autorités devraient y entreprendre une étude épidémiologique afin d'obtenir des informations de base sur la schistosomiase et autres maladies. Les résultats de l'étude seraient examinés par les autorités et par l'IDA afin de déterminer les possibilités de propagation de ces maladies et les mesures de contrôle qui pourraient raisonnablement être prises. L'USAID pourrait financer une telle étude dans le cadre d'un programme national de santé au Tchad. Lors des négociations, il a été convenu que l'on procéderait à cette étude. Il est vraisemblable que le projet n'aura pas d'effets néfastes sur l'écologie car il ne devrait pas accroître l'incidence de la bilharziose dans la mesure où le système d'irrigation aura un revêtement de béton, où des conduits de plastique seront utilisés et où aucune surface supplémentaire ne sera immergée en permanence. Le projet aura, au contraire, un effet positif sur l'écologie puisqu'il permettra de préserver la fertilité des sols des polders de Guini et de Berim que les méthodes traditionnelles d'irrigation épuiserait, autrement, très rapidement.

V. EVALUATION DES COUTS ET DISPOSITIONS FINANCIERES

A. Coûts du projet

5.01 Le coût total du projet est estimé à 2.925 millions de francs CFA (13 millions de dollars), dont 2.340 millions de francs CFA en devises (10,4 millions de dollars), soit 80 % du coût total.

5.02 Les coûts du projet, nets des taxes à l'importation et autres taxes clairement identifiables, sont donnés en détail à l'Annexe 7 et récapitulés dans le tableau suivant:

	Millions de francs CFA	Milliers de dollars			% en devises
	Total	Monnaie nationale	Devises	Total	
<u>Ouvrages d'irrigation</u>					
Construction	1.131	1.110	3.920	5.030	78
Supervision	103	80	380	460	83
Investissements du ser- vice commercial	167	140	600	740	81
Crédit aux agriculteurs	37	30	130	160	82
Recherche agricole					
Céréales	170	160	600	760	79
Coton	23	20	80	100	80
Frais généraux du Bureau du projet	276	210	1.020	1.230	83
Divers	32	-	140	140	100
 Total partiel	 1.939	 1.750	 6.870	 8.620	 80
Provisions pour dépas- sement des quantités	218	200	770	970	80
Provisions pour hausse des prix	768	680	2.730	3.410	80
 Coût total estimatif du projet	 2.925	 2.630	 10.370	 13.000	 80

5.03 Les coûts du projet comprennent: la construction et la supervision des ouvrages d'irrigation, un investissement destiné à la Section des opérations sur le terrain (par. 6.02) pour le financement du matériel agricole, des véhicules, des logements et des salaires des expatriés; des crédits à moyen terme et des fonds à court terme supplémentaires aux exploitants; toutes les dépenses relatives au Service de recherche agricole: logement, matériel, véhicules, salaires du personnel et dépenses administratives pour le Bureau du projet et les ateliers lors de la période de versement de quatre ans; d'autres dépenses: révision comptable, bourses d'études et rémunération du consultant qui participera

à la réorganisation de la SODELAC. Les coûts du projet ne comprennent ni les frais d'exploitation de l'équipement agricole du service commercial ni les salaires du personnel local de vulgarisation, les premiers étant couverts par le Bureau du projet sur la vente des produits récoltés sur les terres nouvellement mises en valeur et les seconds par les exploitants sur le montant des redevances qu'ils versent pour l'eau d'irrigation (Annexe 7, Tableau 11).

5.04 Le coût du projet comprend une provision pour dépassement des quantités de 15 % sur les ouvrages d'irrigation, de 5 % sur les autres éléments du projet et, de plus, une provision permettant de couvrir l'augmentation attendue des coûts sur la période de versement de quatre ans. ^{1/} Les provisions pour dépassement des quantités et hausse des prix s'élèvent à 939 millions de francs CFA (soit 4,2 millions de dollars ou 47 % des coûts de base évalués au 30 juin 1975). Les salaires des expatriés comprennent des provisions pour des services auxiliaires rendus par les bureaux au siège de la firme de consultants qui détacherait des experts au Tchad (par. 6.03). Les coûts du projet comprennent l'acquisition de tout l'équipement nécessaire à la construction de tous les ouvrages d'irrigation devant être construits en régie et la préparation de quelque 400 ha de nouvelles terres par an par la Section des opérations sur le terrain. Le matériel aura une durée de vie supérieure à celle de réalisation du projet, estimée à 35 % de plus pour le matériel de construction et à 50 % de plus pour le matériel agricole, et pourra donc être utilisé ultérieurement pour la mise en valeur de Mamdi et d'autres polders.

5.05 Des assurances ont été obtenues ~~hors~~ des négociations que toutes les marchandises nécessaires à la réalisation du projet seront exonérées des droits et taxes à l'importation.

5.06 Les coûts du projet sont élevés, le prix des travaux de génie civil s'élevant, sans compter les provisions pour imprévus, à 4.800 dollars à l'hectare aux prix de 1975. Ce coût n'est pas représentatif du coût total de mise en valeur d'un nouveau polder, parce que les polders du projet ont été protégés par des digues et asséchés il y a une quinzaine d'années. La mise en valeur d'un polder n'ayant subi aucun aménagement est estimée à 6.300 dollars par hectare pour les travaux publics aux prix de 1975. Ce coût très élevé reflète un certain nombre de conditions propres au Tchad: a) les coûts élevés de transport international dûs à la situation géographique du pays qui est entouré de terres et éloigné de la mer; b) les coûts élevés de transport interne et les problèmes relatifs à la traversée du lac; c) l'absence d'une industrie locale de travaux publics techniquement développée, qui jointe au fait que le marché est peu important et le cadre de travail peu agréable pour les entreprises étrangères, ne donne lieu qu'à une concurrence minimale pour l'établissement des prix et la conception du projet; et d) le manque d'expérience généralisé des agences gouvernementales pour les travaux d'irrigation et de génie civil, qui tend à empêcher la recherche de

^{1/} Travaux publics: 1975, 16 %; 1976, 14 %; 1977, 12 %; 1978/79, 10 %; et autres éléments: 1975, 12 %; 1976, 10 %; 1977, 8 %; 1978/79, 7 %.

méthodes de construction à meilleur marché. Il ne semble pas que cette situation puisse changer prochainement; elle devrait toutefois s'améliorer à mesure qu'on acquerra de l'expérience en réalisant des projets d'irrigation. D'autres postes importants dans le calcul à l'hectare du coût du projet sont également élevés, ce qui s'explique généralement par le fait qu'une opération à petite échelle est peu économique. Par exemple, les frais généraux du service commercial et du Bureau du projet, d'un montant de 2.000 dollars par hectare aux prix de 1975, pourraient être répartis sur une superficie double des 1.200 ha intéressés par le projet.

B. Financement proposé

5.07 L'IDA accorderait un crédit de 5 millions de dollars afin de financer 38 % de l'ensemble des coûts du projet à l'exception des droits d'importation et d'autres taxes. Le crédit couvrira environ 48 % des coûts en devises qui sont estimés à 2.340 millions de francs CFA ou à 10,4 millions de dollars. Le reliquat sera financé par: le Fonds africain de développement, l'USAID, le Fonds d'aide et de coopération (FAC) qui alloueront respectivement au projet 5 millions de dollars, 1 million de dollars et 2 millions de dollars couvrant 38 %, 8 % et 16 % de l'ensemble des coûts du projet. Les financements du FAD et du FAC étant décisifs pour l'exécution du projet, il a été assuré lors des négociations que l'entrée en vigueur du crédit de l'IDA serait soumise à l'approbation du crédit du FAD par son Conseil d'administration et du don du FAC par son Comité. Le don de l'USAID, qui ne financerait que la recherche sur les céréales, ne revêt pas une importance aussi cruciale pour l'exécution du projet; aussi l'entrée en vigueur du crédit de l'IDA ne sera-t-elle pas subordonnée à l'approbation de ce don. La SODELAC tirant essentiellement ses ressources des redevances payables pour l'eau d'irrigation par les paysans (Annexe 7, Tableau 11), les modalités de rétrocession du crédit de l'IDA et des fonds des autres donateurs seront déterminés par l'importance de cette redevance. Si elle s'élève à 130.000 francs CFA à l'hectare, montant initialement prévu (par. 7.13), la rétrocession des fonds à la SODELAC s'effectuera aux conditions suivantes: elle remboursera la totalité des fonds reçus en 50 ans avec un intérêt de 0,25 % (par. 7.14). Lors des négociations, il a été convenu que les modalités de rétrocession devraient être acceptables à la fois pour le gouvernement et l'IDA. Les détails du plan de financement du projet sont donnés à l'Annexe 7, Tableau 1 et sont récapitulés dans le tableau ci-dessous:

	<u>IDA</u>	<u>FAD</u>	<u>USAID</u>	<u>FAC</u>	<u>Total</u>	<u>% du</u>
	----	(en milliers de dollars)			-----	<u>total</u>
Ouvrages d'irrigation						
Construction	1.310	3.160		560	5.030	39
Supervision	290	50		120	460	3
Investissement du service						
commercial	400	160		180	740	6
Crédit aux agriculteurs	120			40	160	1
Recherche agricole						
Céréales			760		760	6
Coton	80	-	-	20	100	1
Frais généraux du Bureau						
du projet	800	90		340	1.230	9
Divers	<u>100</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u>40</u>	<u>140</u>	<u>1</u>
Total partiel	3.100	3.460	760	1.300	8.620	66
Provisions pour dépasse-						
ment des quantités	320	480	40	130	970	8
Provisions pour hausse des						
prix	<u>1.580</u>	<u>1.060</u>	<u>200</u>	<u>570</u>	<u>3.410</u>	<u>26</u>
Total	5.000	5.000	1.000	2.000	13.000	100
%	38 %	38 %	8 %	16 %		

5.08 Le plan de financement proposé tient compte du fait que chaque source de financement a ses propres procédures de financement et de déboursement qui ne sont pas entièrement compatibles. Le FAD qui ne peut pas prêter de fonds pour les biens et services fournis par des pays qui n'en sont pas membres, accorderait un financement parallèle au crédit de l'IDA couvrant 100 % des ouvrages d'irrigation construits par des entrepreneurs locaux, 100 % du prix des conduits secondaires de distribution de chlorure de polyvinyl, 100 % du matériel requis pour la construction des ouvrages d'irrigation et 100 % des travaux de construction des logements du personnel et des centres des services qui seront effectués par des entrepreneurs locaux (par. 4.16). On a supposé que l'USAID financerait 100 % du coût des recherches sur les céréales. Le FAC préfère déboursier ses fonds sur une base pari passu avec l'IDA; pour cette raison, le plan de financement proposé suppose que l'IDA et le FAC financeront respectivement 71 et 29 % de tous les éléments du projet à l'exception de ceux qui seront financés par le FAD et l'USAID.

5.09 Le Tchad n'étant pas en mesure d'avancer les fonds nécessaires à l'exécution du projet, l'IDA approvisionnera un fonds renouvelable de 100 millions de francs CFA (400.000 dollars) qui serait tenu et géré par la Banque de développement du Tchad et utilisé pour régler le coût des biens et des activités du projet financés par l'IDA. Les cofinanciers seront encouragés à prendre des dispositions analogues. Pour faciliter le démarrage rapide du projet, l'IDA pourrait

financer rétroactivement à partir du 1er octobre les dépenses relatives à sa part de financement du projet pour un montant ne dépassant pas la contre-valeur de 100.000 dollars.

C. Passation des marchés

5.10 En ce qui concerne les biens financés par l'IDA et le FAC, les dispositions ci-après seront applicables: les commandes et les marchés de matériel, ciment, véhicules ou produits chimiques, ayant une valeur de plus de 25.000 dollars seront passés sur appel à la concurrence internationale selon les directives de l'IDA. Les marchés ainsi passés s'élèveraient à 400 millions de francs CFA ou 1,8 millions de dollars. ^{1/} Un montant de 200 millions de francs CFA ou 1,1 million de dollars serait affecté à des dépenses de fonctionnement ne pouvant faire l'objet d'appels d'offres. Les services des experts affectés au projet seront fournis sous contrat par un bureau de consultants retenu après appel à la concurrence internationale selon les directives de l'IDA; leurs salaires se monteront à 400 millions de francs CFA ou 1,7 million de dollars. Le reliquat, 500 millions de francs CFA ou 2,4 millions de dollars, sera consacré aux imprévus. Les procédures de passation de marché du FAD et de l'USAID s'appliqueront aux éléments financés par ces deux organismes pour des montants s'élevant respectivement à 5 millions et 1 million de dollars (par. 4.16) ^{2/}.

D. Déboursements

5.11 Le montant du crédit de l'IDA (5 millions de dollars) sera déboursé sur une période de quatre ans (1976-1979) comme suit:

Millions de dollars

Catégorie I	Ciment, matériel, véhicules, produits chimiques	1,3	71 % des dépenses totales
Catégorie II	Dépenses de fonctionnement, personnel local	0,8	71 % des dépenses totales
Catégorie III	Assistance technique étrangère	1,1	71 % des dépenses totales
Catégorie IV	Service de consultants, révision comptable, bourses	0,1	71 % des dépenses totales
Catégorie V	Somme non affectée	<u>1,7</u>	
	Total	<u>5,0</u>	

^{1/} Avant provisions pour dépassement des quantités et hausse de prix.

^{2/} Après constitution de provisions pour dépassement des quantités et hausse de prix.

5.12 Les déboursements du crédit de l'IDA se feront sur présentation de documents d'importation, des factures certifiées et des contrats. Pour les déboursements faits contre factures certifiées, la documentation ne sera pas automatiquement soumise à la Banque mais sera retenue par le Bureau du projet qui la présentera pour contrôle aux missions de la Banque. S'il reste des fonds après l'achèvement du projet, ils seront utilisés pour le développement futur des services destinés aux exploitants. Le calendrier estimatif des déboursements du crédit de l'IDA figure à l'Annexe 7, Tableau 13.

5.13 Pour s'assurer que la rentabilité financière du projet ne sera pas compromise par d'autres activités de la SODELAC qui sont déficitaires (la SODELAC ayant perdu la contre-valeur de 143.000 dollars en 1973/74 (Annexe 4)), les mesures ci-après ont été discutées avec les autorités:

- a) L'entrée en vigueur du crédit sera soumise à la condition que l'Etat verse sa part impayée du capital de la SODELAC, d'un montant de 70 millions de francs CFA (94.000 dollars), ainsi que les subventions prévues au budget pour les exercices financiers 1972/73 et 1973/74 qui s'élèvent à 54 millions de francs CFA (254.000 dollars). Ces mesures permettront à la SODELAC de payer ses dettes à ses créanciers.
- b) Lors des négociations, les autorités tchadiennes ont donné l'assurance que la SODELAC paierait aux exploitants le prix intégral de leurs récoltes de coton-graine et de blé sans autre déduction que celle de la redevance pour recouvrement des coûts consolidés (par. 7.13) et que, à l'avenir, l'Etat remboursera rapidement l'ensemble des coûts des services fournis par la SODELAC, à la demande du gouvernement à des exploitants vivant hors de la zone du projet.

E. Comptes et révision comptable

5.14 Les comptes du Bureau du projet et de la SODELAC seront tenus séparément selon des procédures de comptabilité commerciale acceptables. Les deux séries de compte seront révisés annuellement par des vérificateurs indépendants agréés par le gouvernement et l'IDA. Les comptes annuels vérifiés, les bilans et les comptes d'exploitation seront soumis à l'IDA dans les quatre mois suivant la clôture de l'exercice financier; ce point a été confirmé lors des négociations. La redevance payée par les exploitants sera versée dans un compte spécial tenu par le Bureau du projet, qui sera débité pour le paiement des dépenses courantes et le service de la dette de l'Etat (par. 7.13).

VI. ORGANISATION ET DIRECTION

A. Organisation

6.01 Le projet sera exécuté par la Société de développement du lac (SODELAC) par l'intermédiaire d'un Bureau du projet créé à cet effet. Fondée en 1967, la SODELAC est une petite société d'Etat responsable du développement de la région du lac (par. 3.10 et Annexe 4). Elle se livre actuellement à trois types d'activités: la mise en valeur des polders, le développement des cultures en sec et un certain nombre d'autres activités telles que l'utilisation de ses véhicules pour des opérations de transport, la commercialisation du poisson séché et la construction de chambres froides à l'aéroport de N'Djamena pour le stockage des pommes de terre cultivées dans les polders. Ces dernières activités ont entraîné une dispersion des efforts de gestion de la SODELAC et ont augmenté son déficit. Elle a besoin d'être réorganisée et, en particulier, de limiter ses activités à la fourniture des services de vulgarisation agricole aux exploitants, tâche qu'elle est tenue d'accomplir pour le compte de l'Etat qui la rétribue à cette fin et à celles des activités de commercialisation, qui sont rentables et autorisées par ses statuts. Les autorités tchadiennes ont reconnu la nécessité d'une réorganisation et, lors des négociations, il a été assuré qu'un consultant (représentant 10 hommes-mois) accepté à la fois par l'Etat et l'IDA, serait nommé dans les six mois suivant la mise en vigueur du crédit, afin d'aider la SODELAC à se réorganiser. Les autorités et l'IDA examineront ensuite ses recommandations afin de se mettre d'accord sur un calendrier d'exécution. Il a été convenu au cours des négociations que, en attendant les résultats de l'étude et l'accord des autorités et de l'IDA sur les modalités de la réorganisation, le Bureau du projet restera financièrement indépendant des autres activités de la SODELAC. Lorsque le projet aura trouvé son régime de croisière, le Bureau du projet fusionnera avec la SODELAC.

6.02 Un nouveau président, dont l'expérience et les qualifications sont jugées acceptables par l'IDA, a été récemment nommé à la tête de la SODELAC. Il a été convenu, lors des négociations, que l'Association et les autorités tchadiennes procéderaient à des échanges de vues avant qu'un nouveau président soit nommé. Le président sera responsable de l'ensemble du projet mais il s'occupera plus activement du contrôle des activités de la SODELAC qui n'ont pas trait au projet. Le directeur du projet lui rendra compte et sera responsable de l'exécution quotidienne du projet et de la coordination des travaux des cinq services. Les chefs de service dépendront du directeur du projet. Un organigramme et une description des tâches du personnel clé sont fournis à l'Annexe 8. Les fonctions des services sont brièvement décrites ci-après:

- La section administrative: est responsable de l'établissement et du contrôle financier des marchés de travaux et de fournitures; de la comptabilité du projet, de l'administration du personnel; des accords financiers concernant le crédit agricole et la commercialisation des récoltes.

- La section du génie rural: est responsable de la préparation technique des contrats, de la surveillance des entrepreneurs, de l'exécution des travaux en régie, de l'entretien et du fonctionnement des réseaux d'irrigation et de drainage lors des premières années d'exécution du projet.
- La section des opérations sur le terrain: est responsable de l'aménagement des terres des polders, sur une superficie pouvant atteindre 400 ha par an, par l'intermédiaire d'une brigade complètement mécanisée, de la formation du personnel de vulgarisation et des exploitants en coopération avec le service de recherche; des services de vulgarisation; de la répartition et de la distribution des crédits aux exploitants; des mesures pratiques de commercialisation des récoltes; de l'application des baux par les exploitants.
- La section de la recherche agricole: est chargée de poursuivre des recherches appliquées, de déterminer le degré de fertilité à long terme des terres des polders constamment cultivées, de mettre à l'essai des pompes à faible élévation et d'évaluer les résultats du projet. Il aidera également le Service des opérations agricoles à former le personnel et les exploitants.
- La section des ateliers: sera responsable de la réparation des véhicules et de leur entretien ainsi que de celui des réseaux d'irrigation et de drainage lors des dernières années d'exécution du projet.

B. Personnel

6.03 Le directeur du projet et le personnel clé (264 hommes-mois) seront recrutés sur le marché international, le Tchad n'ayant que très peu de cadres qualifiés. Des experts seront employés pour quatre ans aux postes de directeur du projet, directeur des opérations sur le terrain et de chef mécanicien. Un ingénieur du génie rural, un topographe et un directeur commercial seront également recrutés sur le plan international avec des contrats d'une durée inférieure aux quatre ans nécessaires à la mise en valeur des polders. Il est essentiel que ce personnel forme une équipe harmonieuse, compte tenu des conditions de vie pénibles qui prédominent dans la région des polders et qu'il ait un soutien technique. C'est pourquoi ces experts seront fournis par une société internationale ayant une réputation établie en matière de projets d'irrigation, y compris la construction d'ouvrages. Lors des négociations, il a été convenu que le choix de la société et les conditions d'emploi du personnel détaché devraient être jugés acceptables par le Gouvernement tchadien et l'IDA. Le crédit ne sera présenté aux Administrateurs que lorsque la société de consultants aura été choisie et il n'entrera en vigueur qu'après la nomination du directeur du projet. Le gouvernement a décidé de s'adresser à la Société française SCET-INTERNATIONALE qui fournira les experts internationaux. C'est la SCET qui a préparé le projet et a exploité la station de recherche de Matafo de 1970 à 1972. L'IDA n'a pas d'objection à ce choix.

6.04 Le personnel de recherche (108 hommes-mois), comprenant un agronome, un économiste spécialiste d'agronomie, un pédologue, sera recruté par l'USAID selon ses propres procédures. Lors des négociations, il a été convenu que ce personnel aurait des compétences et une expérience jugées acceptables par les autorités et l'IDA.

6.05 Les cadres supérieurs ou moyens, d'origine locale, auront les spécialités suivantes: ingénieur des travaux agricoles (ITA), ingénieur des travaux ruraux (ITR), comptable. Il y a un certain nombre d'ITA qualifiés disponibles dans le pays; les premières promotions d'ITR et de comptables sont sorties au début de 1974, le recrutement de ce type de personnel ne devrait donc pas poser de problème. Ces cadres seront détachés auprès du projet en tant que fonctionnaires, leurs années de services comptant pour leur retraite; un logement leur sera fourni.

6.06 Les agents de vulgarisation au niveau des exploitations seront recrutés parmi le personnel de la SODELAC déjà en place dans les polders de Guini et de Berim et parmi les candidats sachant lire et écrire et connaissant bien la langue locale. La proportion d'agents de vulgarisation par rapport aux exploitants sera de un pour 30 les deux premières années, puis passera de un pour 100 la troisième année. Ce pourcentage élevé devrait leur permettre d'initier convenablement les exploitants aux techniques agricoles, particulièrement à l'utilisation de l'eau. Ils rendront compte à un responsable de la vulgarisation, un ITA, chargé d'un périmètre d'irrigation de 400 ha.

C. Installation des agriculteurs

6.07 Dans le cadre de l'étude de justification du projet, la population vivant dans un rayon de 60 km de la zone du projet a été recensée et compte 62.200 personnes, dont 7.000 familles rurales (Annexe 3). Quelque 700 familles vivent déjà dans la zone du projet. Si l'on alloue des parcelles à mettre en culture, d'une superficie de un hectare, la mise en valeur des deux polders du projet nécessitera l'installation de 1.150 familles. On est en droit de penser que les familles rurales vivant dans cette région, qui pratiquent déjà toutes l'irrigation traditionnelle, prendront part au projet; environ 450 familles habitant à l'extérieur viendront s'installer dans la zone du projet et, dans la mesure où elles ne représentent que 7 % de la population agricole située dans un rayon de 60 km, il ne devrait pas être difficile de trouver des agriculteurs souhaitant s'installer dans les polders.

6.08 Légalement, les terres des polders appartiennent à l'Etat (décret du 1er août 1967), et la SODELAC est autorisée par la loi à organiser l'installation des exploitants sur les terres nouvellement mises en valeur; afin d'éviter tout malentendu, on propose que le gouvernement promulgue un décret stipulant que:

- a) les droits des exploitants cultivant déjà les terres des polders de Guini et de Berim seront examinés en fonction du droit civil;
- b) les exploitants dont les droits pourront être établis, auront la priorité lors de la répartition des terres;
- c) la SODELAC sera la seule agence mandatée pour allouer des terres aux colons, au nom du gouvernement;
- d) la SODELAC sera autorisée à reprendre les terres dans le cas où les agriculteurs ne s'acquitteraient pas de leurs obligations; et
- e) le décret s'appliquera à tous les ministères, en particulier au Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE), au Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et des Eaux et Forêts (MA), au Ministère des Finances et à la Préfecture du lac.

Lors des négociations, il a été assuré que ce décret serait promulgué et que sa publication serait une condition de l'entrée en vigueur du crédit.

6.09 La sélection des agriculteurs et la rédaction des accords fonciers avec la SODELAC seront faites en collaboration avec la Direction du projet et le Comité préfectoral du développement rural, ce dernier comprenant des représentants de la préfecture, de divers ministères et des politiciens. Les agriculteurs seront choisis selon un certain nombre de critères: leur proximité actuelle des polders, la taille de leur famille, leur expérience agricole, leurs avoirs actuels-y compris les boeufs. Au départ, les candidats dont l'activité principale est l'agriculture, seront retenus. La surface de terre allouée sera limitée à ce qu'une famille peut cultiver à elle seule, sans l'aide de machines ou de main-d'oeuvre temporaire (par. 4.07). Une famille moyenne de 2,8 adultes ne devrait pas pouvoir mettre en valeur plus d'un hectare de terre irriguée en plus de 1,3 ha de terres de dunes où elle cultiverait du mil en sec. Des familles plus nombreuses pourraient recevoir une parcelle plus grande. Il a été convenu que l'IDA devrait donner son approbation si les exploitants se voyaient allouer plus de 2 ha par famille. L'attribution de moins d'un hectare par famille serait possible et laissée à la discrétion de la Direction du projet et du Comité préfectoral du développement rural qui devront toutefois prendre soin de ne pas décourager les exploitants de participer au projet et de ne pas aggraver les problèmes liés à l'installation d'un plus grand nombre de paysans.

6.10 Les exploitants seront assurés d'avoir la jouissance de leurs terres pendant trois ans. Le règlement de la SODELAC précisera ses droits et ses obligations ainsi que ceux du Bureau du projet agissant en son nom et ceux de l'exploitant. Le Bureau du projet contrôlera l'approvisionnement en eau d'irrigation, les assolements, l'entretien des ouvrages d'irrigation, la commercialisation, les services de vulgarisation et les opérations de crédit.

Les exploitants seront assurés de la continuité des opérations, de l'approvisionnement en eau, de la mise à disposition de services de base et de la vente de leurs produits à des prix garantis. Ils paieront une redevance annuelle pour couvrir les frais de fonctionnement et d'entretien subis par le Bureau du projet et le recouvrement du capital (voir par. 7.12). L'Annexe 3 donne une liste des diverses obligations des paysans. Il a été convenu que les terres des polders seraient allouées aux exploitants selon des modalités acceptables à la fois par le gouvernement et l'IDA.

6.11 Si les exploitants ne respectent pas leurs obligations, ils se verront déposséder de leurs terres. C'est la Direction du projet qui prendra la décision de reprendre la propriété ou d'imposer une autre forme de sanction, sur avis du Conseil de périmètre auquel l'exploitant appartenait. Un conseil sera créé pour chaque périmètre d'irrigation (par. 4.04) et comprendra des représentants des exploitants et les agents de vulgarisation affectés à ce périmètre.

D. Formation

6.12 Les cadres supérieurs et moyens d'origine locale recevront une formation en cours d'emploi afin de pouvoir remplacer les expatriés après la période de mise en route du projet; la formation à l'étranger, pour certaines spécialités - par exemple dans des instituts de gestion des ressources en eau, sera encouragée par l'attribution de bourses financées par le projet.

6.13 Les agents de vulgarisation seront formés au Centre de recherche de Matafo pendant deux campagnes. La formation sera essentiellement pratique et portera essentiellement sur les méthodes de culture du blé et du coton, et d'irrigation, les cultures utilisant les bêtes de trait, le crédit agricole, la commercialisation des produits et le respect des baux par les agriculteurs. La formation sera administrée conjointement par les sections des opérations sur le terrain et de la recherche agricole.

6.14 Une fois installé, un paysan suivra un stage de formation très bref (trois à quatre jours) afin de se familiariser avec les nouvelles techniques et les cultures qu'il pratiquera. Ces stages seront assurés par les agents de vulgarisation et se tiendront dans l'un des trois centres de services du projet. Par la suite, la formation des paysans se fera surtout sur le terrain.

E. Crédit

6.15 Le projet comporte un fonds d'avances renouvelables qui sera utilisé pour l'octroi de crédit destiné à acheter des facteurs de production agricole (engrais, insecticides et semences améliorées) et pour l'achat de matériel agricole et de boeufs. Lorsque le Bureau du projet fera partie intégrante de la SODELAC (par. 6.01), ce fonds renouvelable sera géré par cette dernière. Les paysans recevront tous les crédits en nature. Le crédit de campagne

s'élèvera en moyenne à 67.000 francs CFA par hectare et par an, et portera intérêt à 10 %, taux actuellement pratiqué au Tchad; il sera remboursé après chaque récolte. Le crédit à moyen terme, qui s'élèvera en moyenne à 79.000 francs CFA, sera assorti d'un intérêt de 10 %, et remboursable sur cinq ans. Lors des négociations, il a été convenu que les taux d'intérêt et les modalités de remboursement des crédits agricoles devront être jugés acceptables par le gouvernement et l'IDA.

VII. RENDEMENTS ET PRODUCTION, MARCHES ET PRIX, AVANTAGES
POUR LES AGRICULTEURS ET RECOUVREMENT DES COUTS

A. Rendements et production

7.01 Du fait que les sols des polders sont très fertiles, l'assolement simple (blé et coton), les parcelles d'une superficie limitée à celle qu'une famille rurale peut exploiter sans aucune aide, les rendements devraient être très satisfaisants. On a donc estimé que les rendements atteindraient une moyenne de 2.500 kilos à l'hectare de coton-graine et de blé, c'est-à-dire 55 à 60 % des rendements enregistrés dans les champs d'essai du polder de Guini; ces estimations sont inférieures aux rendements obtenus en 1972 par les exploitants du polder de Guini qui avaient récolté en moyenne 3.500 kilos de coton-graine à l'hectare et 3.000 kilos de blé à l'hectare sur une superficie de 30 ha.

7.02 Le projet permettra vers 1980 de produire quelque 3.000 tonnes de blé et 3.000 tonnes de coton-graine par an. On estime que les familles rurales participant au projet consommeront environ 600 tonnes de blé. Les agriculteurs cultiveront aussi des légumes pour leur consommation personnelle dans leurs petits potagers, dont la production n'est pas encore mesurable.

B. Marchés et cours mondiaux des produits provenant de la zone du projet

7.03 La production et la consommation mondiales de blé devraient continuer à augmenter jusqu'en 1985 au taux de croissance historique légèrement supérieur à 2 %. Le système alimentaire mondial repose depuis longtemps sur l'existence de stocks massifs dans les pays développés, en particulier aux Etats-Unis, qui ont permis de stabiliser les cours mondiaux. Le blé est resté à 60-70 dollars la tonne f.o.b., port américain, du milieu des années cinquante au début des années soixante-dix; en 1972/73, toutefois, de mauvaises récoltes ont démontré les carences d'un système reposant sur du stockage commercial de quelques pays exportateurs. La récolte exceptionnelle de blé en 1973/74 et la bonne récolte en 1974/75 ont redonné une certaine confiance dans le système qui, ces derniers mois, sensiblement atténué la pression sur les prix. Le cours du blé a doublé en 1973 pour monter à 147 dollars la tonne et en 1974 il a atteint 209 dollars la tonne. La Division des projections sur les produits de base et les exportations (ECEPD) de la Banque pense que les cours du blé oscilleront entre 190 dollars et 175 dollars la tonne en 1975 et baisseront à 125 dollars la tonne, en prix constants de 1974, vers 1980/81 (Annexe 9, Tableau 2).

7.04 La consommation mondiale de coton est liée au niveau de l'activité économique mondiale. Elle a nettement diminué en 1974 et 1975 dans les pays développés, années de récession. Les perspectives de consommation devraient s'améliorer en 1976 et la production et la consommation devraient augmenter au taux annuel historique de 2 % environ de 1976 à 1985. Les prix du coton en dollars constants de 1973 ont diminué d'un tiers entre 1955 et 1966, se sont

stabilisés de 1966 à 1972 et ont augmenté de 40 % environ en 1973 lors de la flambée des prix des produits de base. Le prix du mexicain SM 1-1/16", type de coton choisi pour les projections de la Banque, a atteint 62 cents la livre c.a.f. Europe, en 1973, et a diminué en 1974 à 54 cents la livre. L'ECEPD prévoit que du fait de la concurrence des fibres synthétiques, le prix du coton restera jusqu'en 1985 à ce chiffre de 54 cents la livre en prix constants de 1974. Le coton à fibres plus longues cultivé dans le cadre du projet (1-3/32") devrait continuer à se vendre à 1,5 cent de plus la livre que le coton de référence (Annexe 9, Tableau 2).

C. Commercialisation et prix au Tchad

7.05 Actuellement, la plus grande partie du blé cultivé dans les polders est vendu sur place et ultérieurement exporté illégalement au Nigéria.^{1/} La SODELAC est responsable de l'organisation des achats de blé aux exploitants de la zone du projet et du transport de la récolte aux centres de consommation, principalement à N'Djamena (Annexe 4). Pour diverses raisons, notamment la faiblesse des rendements pendant les années de sécheresse de 1970 à 1973, l'impossibilité d'utiliser le lac pour les transports en 1972 et 1973 et la fixation de prix officiels à la production beaucoup trop bas, le tonnage de blé commercialisé par la SODELAC est passé de 1.300 tonnes en 1970/71 à 150 tonnes en 1973/74. Par contre, les achats de blé par les négociants privés se sont sensiblement accrus.

7.06 Afin de promouvoir la vente de blé par l'intermédiaire de la SODELAC et d'approvisionner ainsi les marchés tchadiens plutôt que ceux du Nigéria, les pouvoirs publics ont augmenté le prix officiel du blé à la production de 20 francs CFA le kilo à 32 francs CFA le kilo en 1974. En conséquence, le tonnage de blé commercialisé par la SODELAC atteindra des niveaux sans précédent en 1974/75. Depuis 1974, la SODELAC s'est vu garantir une marge qui couvre convenablement ses frais, de 18 francs CFA le kilo, pour effectuer la vente et le transport du blé à la minoterie qui lui paie donc 50 francs CFA le kilo (41 francs CFA le kilo aux prix de 1973). Ce prix est comparable aux valeurs économiques du blé qui sera produit dans le cadre du projet qui seraient de 53-52 francs CFA le kilo en prix constants de 1973, de 1976 à 1985 (Annexe 9, Tableau 2).

7.07 La SODELAC vend son blé aux Grands moulins du Tchad (GMT), société privée qui a le monopole de la minoterie et de l'importation de la farine au Tchad. La quantité de blé produite localement étant insuffisante pour l'approvisionner, la minoterie des GMT est loin de fonctionner à pleine capacité (12.000 tonnes par an). Pour satisfaire la demande intérieure, les GMT importent de la farine de blé de leur usine de Dakar au Sénégal. Ces prochaines années, les quantités de blé produites localement seront peu importantes ^{2/} et de ce fait, il est évident que la minoterie continuera à fonctionner bien

^{1/} Le Tchad interdit les exportations de blé.

^{2/} Le blé produit au Tchad viendra principalement de la zone du projet qui devrait en produire 3.000 tonnes seulement à plein rendement.

en dessous de sa capacité, et les coûts d'usinage resteront élevés. Il n'y a pas d'autres minoteries ou d'autres possibilités de traiter le blé produit dans le cadre du projet. Afin de tenir compte de ce coût d'usinage élevé, les autorités ont accepté que le blé soit vendu aux GMT à un prix inférieur au prix de remplacement des importations.

7.08 La SODELAC et les GMT passeront un accord officiel selon lequel les GMT achèteront le blé produit dans le cadre du projet. Cet accord sera conclu par la SODELAC au nom des agriculteurs; il stipulera le prix qui doit leur être payé. Les dépenses de la SODELAC relatives au transport et à la commercialisation seront couvertes par la redevance versée par les agriculteurs (par. 7.12). Le montant du rabais devant être accordé aux GMT sera négocié entre le gouvernement, la SODELAC et les GMT, et il sera essentiellement fonction des quantités de blé vendues. Lors des négociations, les autorités tchadiennes ont été priées de déployer tous les efforts nécessaires afin de maintenir le rabais à un niveau peu élevé, inférieur, si possible, aux 20 % implicitement compris dans le prix actuel à la production, de 50 francs CFA le kilo, payé aux exploitants. Des assurances ont été obtenues que a) la SODELAC passerait un accord officiel avec les GMT selon lequel les GMT achèteraient le blé produit dans le cadre du projet à un prix calculé d'après une formule affectant au blé du projet sa valeur économique réelle moins un certain pourcentage pour tenir compte des coûts élevés de minoterie des GMT; et que b) cette formule qui devra être acceptable pour le gouvernement, les GMT, la SODELAC et l'IDA, sera établie au plus tard le 31 décembre 1976. L'accord entre les GMT et la SODELAC sera une condition de l'entrée en vigueur du crédit.

7.09 "Cotontchad", société où l'Etat est majoritaire, a le monopole de l'achat du coton-graine, puis de son égrenage et de la vente du coton-fibre ou graine. Cotontchad possède et exploite 22 filatures, la plupart situées au sud du pays. Une petite filature de coton est actuellement en construction à Bol, d'une capacité de production de 1.000 tonnes, qui sera suffisante pour traiter le coton cultivé dans la zone du projet et à l'extérieur, les trois premières années. L'agrandissement de cette filature dépendra essentiellement de la mise en valeur du polder de Mamdi qui porterait la production totale de coton-graine à 8.000 tonnes environ dans la région de Bol, ce qui justifierait la construction d'une filature moderne comprenant deux ateliers de 120 scies, ayant chacun une capacité de 4.000 tonnes.

7.10 Dans le cadre du projet, la SODELAC passera un accord à long terme avec Cotontchad selon lequel Cotontchad s'engagera à acheter le coton produit dans le cadre du projet à des prix liés au cours mondial. Le prix économique départ exploitation pour le coton-graine du projet se monterait à environ 167 francs CFA le kilo de coton-fibre et à 60 francs CFA le kilo de coton-graine, 1/ en prix constants de 1973 (Annexe 9, Tableau 2). Les profits réalisés par Cotontchad représentent une source importante de recettes pour l'Etat: par exemple en 1973/74, 80 % des profits

1/ La graine de coton donne environ 40 % de coton fibre.

de Cotontchad, soit 2,8 milliards de francs CFA (12 millions de dollars), ont été versés à la Caisse de stabilisation de l'Etat; cette somme s'ajoute à la taxe sur le coton de 17 francs par kilo de coton-graine prélevé sur le coton-fibre exporté. En fait, Cotontchad applique un système de taxation aux planteurs de coton qui pour pauvres qu'ils soient selon toutes normes habituelles, sont les mieux nantis du pays. Il est proposé, par souci d'égalité, que le même système de taxation soit imposé aux exploitants du projet; à cette fin, ils recevraient le même prix que les planteurs de coton en sec plus une prime de qualité pour un coton à fibres plus longues et un ajustement du fait qu'ils n'auraient pas à payer de frais de transport. En conséquence, dans les projections financières du projet, on a supposé que Cotontchad paierait 53 francs CFA le kilo de coton-graine produit dans le cadre du projet livré à la filature. Actuellement Cotontchad paie 45 francs CFA le kilo de coton à fibres plus courtes ^{1/} cultivé dans le Sud. Sur la différence de huit francs CFA au kilo, cinq francs CFA représentent les coûts de ramassage du coton dans le sud qui ne sont pas applicables pour le coton du projet, lequel sera collecté par les soins du Bureau du projet et livré à la filature. Les coûts de ramassage et de livraison seront incorporés à la redevance payée par les exploitants. Ce système de prix donnera aux planteurs de Bol une prime nette de trois francs CFA le kilo, justifiée par le fait que le coton à fibres plus longues se vendra sur les marchés mondiaux environ 0,015 dollar plus cher le kilo (8 francs CFA). ^{2/} L'entrée en vigueur du crédit sera soumise à la condition que Cotontchad et la SODELAC se soient mis d'accord sur un contrat à long terme. Lors des négociations, il a été également assuré que le prix payé par Cotontchad pour l'achat de coton produit dans le cadre du projet resterait à un niveau acceptable pour le gouvernement, la SODELAC et l'IDA.

D. Avantages pour les agriculteurs et recouvrement des coûts

7.11 Un budget modèle (aux prix de 1975) pour un paysan type qui cultiverait un hectare de polder, 1,3 ha de mil sur les dunes, un potager dans le polder et aurait en moyenne 3,5 unités de gros bétail se trouve à l'Annexe 3, Tableaux 2 et 3. A l'exclusion de la valeur des produits du potager qui ne peut être estimé actuellement, le revenu total brut sera de 282.500 francs CFA par famille (1.256 dollars), soit 300 dollars par personne comparé aux 32.900 francs CFA (146 dollars) ou 35 dollars par personne avant le projet (environ la moitié du PIB moyen au Tchad). Sans le projet, il n'y aurait aucune évolution des revenus des exploitants. L'augmentation appréciable des revenus s'accompagnera d'un accroissement du travail nécessaire pour les activités d'irrigation (qui passerait de 93 environ à 364 hommes-jour par an), l'agriculture en sec en prenant 25; ce qui laissera quelque 476 hommes-jour pour d'autres activités.

7.12 Après avoir couvert ses coûts de production directs (semences, engrais, pesticides, remboursement des crédits de campagne) et satisfait ses besoins alimentaires, une famille cultivant un hectare de terres irriguées

^{1/} Les normes du coton du sud sont de 1-1/32" à 1-1/16", celles du coton de Bol seront de 1-3/32".

^{2/} Le coton-graine donne environ 40 % de coton-fibre.

obtiendra un revenu annuel de 245.500 francs CFA (1.091 dollars) dans les hypothèses retenues aux par. 7.01, 7.03 et 7.04 quant aux rendements et aux prix. De toute évidence, la famille sera en mesure de régler le coût des services fournis par la SODELAC, c'est-à-dire les coûts de fonctionnement et d'entretien du système d'irrigation, le coût des services de vulgarisation et les autres frais généraux de la SODELAC, le coût de ramassage et de livraison des produits des exploitants à Cotontchad et aux GMT. Sur la base des estimations figurant à l'Annexe 7, Tableau 11, les coûts de fonctionnement et d'entretien sont estimés à 28.000 francs CFA à l'hectare, ceux des services de vulgarisation et les autres frais généraux relatifs à la gestion du projet à 32.000 francs CFA à l'hectare, ceux de ramassage et de livraison des produits à 14.000 francs CFA à l'hectare, le total se montant donc à 74.000 francs CFA à l'hectare. Une fois réglés ces frais, il resterait à la famille 171.500 francs CFA par an (762 dollars). Il n'y a aucune mesure gouvernementale prévoyant le recouvrement des coûts d'investissement relatifs au projet d'irrigation et on ne connaît pas le montant des avantages financiers ou autres dont les familles doivent bénéficier pour qu'elles souhaitent rester sur leurs terres et les exploiter efficacement. Il semblerait cependant que le montant minimal serait un revenu net par famille de 115.500 francs CFA (513 dollars) qui correspond à un rapport de 297 francs CFA par homme-jour de travail de la famille sur l'exploitation; à titre de comparaison, notons que le travail sur des terres irriguées selon des méthodes traditionnelles rapporte 85 francs CFA par jour. Ce chiffre de 297 francs CFA est le double du salaire journalier officiel. Il permettra à la famille rurale de faire un versement annuel de 56.000 francs CFA à l'hectare au titre d'amortissement partiel des coûts d'investissement du projet.

7.13 Au départ, les exploitants auront donc à payer temporairement une redevance de 130.000 francs CFA à l'hectare (578 dollars) ^{1/}. Cette somme est le maximum que le gouvernement ait accepté lors des négociations, elle est sept fois supérieure au montant versé par les agriculteurs participant au projet d'irrigation du Bangor dans le sud du pays. Cette redevance sera révisée de temps en temps, notamment tous les trois ans, lors de l'expiration des baux. Il devrait être alors possible de déterminer si le montant de la redevance est suffisant, d'après les réactions des exploitants devant la possibilité qu'ils auront de continuer à cultiver les terres. Lors des négociations, il a été convenu que la redevance fixée au départ et temporairement à 130.000 francs CFA à l'hectare devrait rester acceptable pour la SODELAC, le gouvernement et l'IDA et qu'il sera revu annuellement jusqu'à ce que toutes les parties soient satisfaites par la formule de calcul employée. Les exploitants régleront la redevance en deux versements égaux qui viendront en déduction de la vente de coton-graine et de blé. Les paiements seront portés au crédit de deux comptes, dont l'un recevra au départ 74.000 francs CFA à l'hectare par an et sera utilisé par le Bureau du projet pour couvrir ses frais de fonctionnement (par. 7.12) et l'autre auquel seront versés 56.000 francs CFA par hectare et par an servira à rembourser l'investissement de l'Etat dans le projet. Les deux comptes seront gérés par le Bureau du projet jusqu'à ce qu'il soit intégré à la SODELAC (par. 6.01).

^{1/} 74.000 francs CFA à l'hectare plus 56.000 francs CFA à l'hectare.

7.14 Les versements des agriculteurs permettront à la SODELAC de couvrir tous ses frais de fonctionnement (par. 7.12) et de rembourser l'investissement de l'Etat dans le projet, sur 50 ans, à un taux d'intérêt nominal de 0,25 % (par. 5.07). Autrement dit, à supposer que le coût des capitaux soit de 10 % dans le pays, la redevance permettrait à l'Etat de recouvrer, sur 50 ans, 40 % de son investissement initial et des dépenses de fonctionnement du projet (Annexe 10, Tableau 1). Si l'on ajoute à la redevance les taxes sur le coton produit dans le cadre du projet et les profits de Cotontchad (Annexe 10, Tableau 2), ce taux de recouvrement passe à 68 %. 1/ Dans tous les cas, l'Etat accorde une certaine subvention, qui est justifiée, étant donné que le projet est économiquement viable et que les réactions des exploitants doivent être testées avant que la redevance soit majorée.

1/ Une partie des bénéfices d'exploitation de Cotontchad peuvent être considérés comme des profits de monopsonie, apparentés à une taxe de l'Etat. Ces bénéfices et l'impôt normal sur le coton ne sauraient être comparés à la redevance qui, elle, est particulière au projet alors que les bénéfices et l'impôt sur le coton grèvent aussi les agriculteurs ne participant pas au projet.

VIII. AVANTAGES ET JUSTIFICATION ECONOMIQUES

8.01 Les avantages directs du projet concernent la production de 3.000 tonnes de blé et 3.000 tonnes de coton-graine par an, qui augmenterait les revenus de quelque 1.200 familles rurales, à supposer que chaque famille cultive un hectare de terres irriguées. Actuellement, selon la vérification effectuée lors de l'étude de justification du projet, les familles rurales comptent en moyenne quatre personnes; ce sont donc au minimum 5.000 personnes qui profiteraient directement du projet. Si les agriculteurs recevaient des parcelles de 0,5 ha dans les polders, et si la taille de la famille augmentait, disons à six personnes, par suite de l'accroissement des taux de natalité, attribuable à une amélioration de l'alimentation et des revenus, par suite de la venue dans la zone du projet de membres de la famille élargie, le nombre de personnes qui profiteraient directement du projet pourrait atteindre environ 14.000. Le taux de rentabilité économique de l'investissement dans le projet est estimé à 17 % (Annexe 11, Tableau 1). Les calculs tablent sur les principales hypothèses suivantes:

- a) prix économiques départ exploitation en francs CFA constants de 1973, projetés par la Division de l'analyse et des projections économiques de la Banque, sur la base du prix à l'exportation pour le coton-fibre et du prix de substitution des importations pour le blé;
- b) un taux de change fictif de 270 francs CFA le dollar au lieu du taux actuel de 225 francs CFA le dollar afin de tenir compte des taxes d'importation et d'exportation en application et d'autres facteurs qui affaiblissent la balance des paiements du Tchad et font tomber pour longtemps les réserves à un niveau insuffisant;
- c) on a tenu compte du coût économique des revenus auxquels renonceraient les agriculteurs se livrant à l'irrigation traditionnelle et à d'autres activités; ce revenu est estimé à 7.900 francs CFA par année et par famille; cependant, aucun coût d'opportunité n'a été attribué au travail supplémentaire que les agriculteurs devront fournir dans le cadre du projet (364 jours au lieu de 93);
- d) on n'a pas compté les coûts de recherche agricole ni ceux des services de consultants nécessaires à la réorganisation de la SODELAC puisqu'ils procureraient des avantages attribuables à des activités de développement extérieures au projet.

8.02 Une analyse de sensibilité du taux de rentabilité économique du projet est donné dans l'Annexe 11, Tableau 2 et résumée ci-dessous.

Avantages (%)	100	90	110	100	100
Coûts (%)	100	100	100	90	110
Taux de rentabilité (%)	17	14	19	19	14

Cette analyse de sensibilité indique que le taux de rentabilité du projet sera très sensible aux variations des avantages ou des coûts. Une variation de 1 % entraînerait une modification de 0,2 à 0,3 % du taux de rentabilité du projet. Si l'on n'utilisait pas un taux de change fictif, le taux de rentabilité serait de 16 %. Si l'on évalue le coût de travail supplémentaire nécessaire à la culture des polders (271 jours par hectare par an et par famille) à 170 francs CFA par jour, salaire minimum dans le secteur agricole, le taux de rentabilité se monterait à 13 %, ce qui est encore acceptable.

8.03 Le projet aurait un certain nombre d'avantages secondaires qui n'ont pas été inclus dans les calculs du taux de rentabilité économique:

- a) Il éviterait la salinisation progressive des sols et en définitive l'abandon des polders de Guini et de Berim. Quelque 70 % des 22.000 ha asséchés depuis 1959 ne se prêtent plus aux cultures (détérioration peut-être permanente), car l'irrigation traditionnelle aggrave le processus naturel de salinisation et détruit donc cette ressource.
- b) Il créerait un pôle de développement dans le nord du Tchad, région jusqu'à présent sous-développée; il contribuerait à stabiliser la communauté rurale qui continuerait sinon à émigrer vers le sud et vers les villes; il permettrait de réduire les disparités de revenu entre d'une part le nord et le sud du pays et d'autre part les populations rurales et urbaines.
- c) Il renforcerait la balance des paiements du Tchad en constituant une source permanente de recettes et d'économies en devises. Les recettes nettes en devises se monteraient à deux millions de dollars par an en 1980.
- d) Il constituerait une source sûre de produits agricoles, qui en période de sécheresse pourrait produire uniquement des céréales, ce qui réduirait le besoin d'importer des denrées alimentaires pour éviter la famine; il fournirait également les sous-produits nécessaires pour créer une industrie d'engraissement du bétail dans la région de Bol; et
- e) Il jetterait les bases nécessaires au développement de techniques modernes en agriculture irriguée.

8.04 Les risques inhérents à la réalisation du projet ont été considérés de différents points de vue: technique, institutionnel et social. Ils ont été réduits autant que possible et valent la peine d'être pris. Le projet finance uniquement les ouvrages d'irrigation qui ont fait l'objet d'études poussées et de projets d'exécution. Le projet sera exécuté par la SODELAC, mais par l'intermédiaire d'un Bureau du projet créé à cet effet au sein même de la SODELAC et pourvu d'un personnel qualifié et d'un bon équipement. Les paysans de la région du lac, quelque peu clairsemés,

et qui, jusqu'à présent n'ont pas tellement utilisé les moyens d'irrigation moderne, ont, à de nombreuses reprises, manifesté un grand intérêt pour l'aménagement des polders et à l'apprentissage des techniques modernes d'irrigation, tout d'abord, quand ils ont participé il y a 15 ans à la construction des digues sur les parties du lac transformées en polders et, plus récemment depuis 1970, quand l'installation des exploitants a commencé sur le polder de Guini.

8.05 Comme il a été indiqué ci-dessus, le projet, pour coûteux qu'il soit jugé selon la plupart des normes, du fait de sa nature de projet pilote et du coût généralement élevé des travaux de génie civil au Tchad (voir par. 5.06) est pleinement justifié économiquement. La part de financement de l'IDA dans le projet n'est pas importante (38 % du financement total requis) mais est essentielle pour mobiliser l'aide des trois autres donateurs (FAD, FAC et USAID). Sans l'IDA, ces agences reconsidèreraient leur participation au projet. Ce projet proposé étant l'un des rares, sinon le seul projet d'une certaine importance dans le secteur agricole prêt à être financé et exécuté, les fonds rendus disponibles par le retrait de ces autres donateurs ne pourraient pas être immédiatement réaffectés à d'autres projets.

IX. RECOMMANDATIONS

9.01 Il a été assuré lors des négociations que:

- a) Le gouvernement devrait entreprendre une étude épidémiologique limitée de la zone du projet. Les résultats de cette étude seraient examinés par le gouvernement et l'IDA afin de déterminer la possibilité d'extension des maladies et les mesures qui pourraient raisonnablement être prises pour les contrôler (par. 4.18).
- b) Tous les biens nécessaires au projet seraient exonérés de droits et taxes à l'importation (par. 5.05).
- c) Les conditions de rétrocession des fonds du projet à la SODELAC seraient acceptables à la fois pour le gouvernement et l'IDA (par. 5.07).
- d) La SODELAC assurerait le paiement intégral des récoltes de coton-graine et de blé aux exploitants sans autres déductions que celle de la redevance et, à l'avenir, l'Etat paierait ponctuellement la totalité des coûts des services fournis à sa demande par la SODELAC aux agriculteurs ne vivant pas dans la zone du projet (par. 5.13 (b)).
- e) Les comptes du Bureau du projet et de la SODELAC seraient tenus séparément selon des systèmes de comptabilité commerciale acceptables et seraient vérifiés annuellement par des réviseurs-comptables indépendants agréés par le gouvernement et l'IDA. Les comptes vérifiés seraient soumis à l'IDA dans les quatre mois suivant la clôture de l'exercice financier (par. 5.14).
- f) Un consultant agréé à la fois par le gouvernement et l'IDA serait nommé dans les six mois suivant l'entrée en vigueur du crédit afin d'aider la SODELAC à se réorganiser. Le gouvernement et l'IDA étudieraient ses recommandations afin de se mettre d'accord sur un calendrier de leur exécution. En attendant les résultats de l'étude et de l'accord concernant les modalités de la réorganisation, le Bureau du projet restera financièrement indépendant des autres activités de la SODELAC (par. 6.01).
- g) L'Association et le gouvernement procèderaient à des échanges de vues avant qu'un nouveau président soit nommé à la tête de la SODELAC (par. 6.02).
- h) La société ayant pour tâche de recruter le personnel sur le plan international et d'établir les modalités d'emploi du personnel détaché devrait être admise à la fois par le gouvernement et l'IDA (par. 6.03).
- i) Le personnel de recherche aurait les qualifications et l'expérience requises par le gouvernement et l'IDA (par. 6.04).

- j) Un décret serait promulgué afin de réaffirmer la compétence de la SODELAC en ce qui concerne l'installation des exploitants sur les polders nouvellement mis en valeur (par. 6.08).
- k) L'approbation de l'IDA serait requise si les exploitants reçoivent plus de deux hectares de terrain (par. 6.09).
- l) Les terres des polders seraient allouées aux exploitants selon des modalités acceptables pour le gouvernement et l'IDA (par. 6.10).
- m) Les taux d'intérêt du crédit agricole et les modalités de remboursement devraient être acceptés par le gouvernement et l'IDA (par. 6.15).
- n) La SODELAC passerait avec les GMT un accord officiel selon lequel les GMT achèteraient le blé produit dans le cadre du projet à un prix calculé selon une formule attribuant au blé du projet sa véritable valeur économique, déduction faite d'un rabais tenant compte des coûts de minoterie élevés des GMT, et cette formule, jugée acceptable par le gouvernement, les GMT, la SODELAC et l'IDA serait établie au plus tard le 31 décembre 1976 (par. 7.08).
- o) Cotontchad devrait acheter le coton produit dans le cadre du projet à des prix liés à ceux du marché international et d'un niveau qui devrait rester acceptable pour le gouvernement, la SODELAC et l'IDA (par. 7.10).
- p) Le montant de la redevance, fixé initialement et temporairement à 130.000 francs CFA l'hectare, resterait acceptable pour la SODELAC, le gouvernement et l'IDA. Il serait revu annuellement jusqu'à ce que toutes les parties soient satisfaites de la formule utilisée pour son calcul (par. 7.13).

9.02 Avant la présentation du crédit aux Administrateurs de l'IDA, l'IDA devrait avoir reçu la preuve du choix de la société qui fournirait les services du personnel international (par. 6.03).

9.03 Les conditions d'entrée en vigueur du crédit seraient que:

- a) Le Conseil d'administration du FAD ait approuvé son crédit, et le Comité du FAC sa subvention (par. 5.07).
- b) Le gouvernement informe l'IDA lorsqu'il aura payé à la SODELAC la part due sur son capital et les subventions prévues dans ses budgets de 1972/73 et de 1973/74 de façon que la SODELAC puisse payer ses dettes (par. 5.13(a)).
- c) Le Directeur du projet ait été nommé (par. 6.03).
- d) Le décret, réaffirmant la compétence de la SODELAC à organiser l'installation des exploitants sur les terres des polders nouvellement mises en valeur, ait été publié (par. 6.08).

- e) Les GMT et la SODELAC aient passé un contrat à long terme (par. 7.08).
- f) Cotontchad et la SODELAC aient passé un contrat à long terme (par. 7.10).

9.04 Sous réserve des assurances mentionnées ci-dessus, le projet justifie l'octroi à la République du Tchad d'un crédit de l'IDA de cinq millions de dollars.

PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

Statistiques agricoles

A. Production de céréales ('000 tonnes)

	<u>1964/ 1965</u>	<u>1965/ 1966</u>	<u>1966/ 1967</u>	<u>1967/ 1968</u>	<u>1968/ 1969</u>	<u>1969/ 1970</u>	<u>1970/ 1971</u>	<u>1971/ 1972</u>	<u>1972/ 1973</u>	<u>1973/ 1974</u>	<u>1974/ 1975</u>
Mil - Sorgho	710	614	630	647	661	651	610	585	432	-	-
Riz	3	-	37	32	32	37	39	41	42	-	-
Blé	4	5	5	5	6	8	7	7	-	-	-
Total	717	619	672	684	699	696	656	633	474	380	564

Besoins alimentaires ^{/1}	418	425	432	439	446	454	462	470	478	486	494
Excédent alimentaire (déficit)	299	194	240	245	253	242	194	163	(4)	(106)	70

B. Production de coton-graine ('000 tonnes)

Coton-graine	-	87	122	102	148	117	95	108	104	115	140
--------------	---	----	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----

^{/1} 110 kg par habitant dans la zone du Sahel, et 160 kg par habitant dans la zone du nord.

PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

Statistiques agricoles

Exportations nationales
(en millions de FCFA)

	1971		1972		1973	
		%		%		%
Coton	5.225	67,1	6.056	67,1	5.380	63,4
Bétail						
bétail sur pied (bovins)	279	3,6	374	4,1	439	5,2
ovins/caprins	18	0,2	11	0,1	25	0,3
chameaux	88	1,1	86	1,0	99	1,2
viande en carcasses	1.477	19,0	904	10,0	562	6,6
viande salée	25	0,3	27	0,3	76	0,9
Poissons	32	0,4	96	1,1	48	0,6
Gomme arabique	37	0,5	45	0,5	23	0,3
Natron	12	0,2	90	1,0	41	0,5
Cuirs et peaux	91	1,2	112	1,2	220	2,6
Divers	503	6,4	1.227	13,6	1.570	18,4
Total	7.787	100,0	9.028	100,0	8.483	100,0

=====

TCHAD

PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

Les sols de la zone du Projet

Généralités

1. Les sols des polders de Guini et Berim ont été examinés et décrits au cours de nombreuses prospections et classés en fonction de diverses caractéristiques techniques : profondeur de la nappe, teneur en sel de l'eau, teneur en sel des 40 cm supérieurs du sol, problèmes de salinité et d'alcalinisation. Malgré toutes ces études, une enquête pédologique systématique, basée sur les caractéristiques physiques qui sont importantes pour la production agricole à long terme (para 6) n'a pas encore été faite, et sera entreprise avant le démarrage du projet.
2. La plus grande partie des polders Guini et Berim est couverte par une couche de 1 cm à 40 cm d'épaisseur d'un sol foncé, à structure lâche, mélange d'argile et de limon argileux ressemblant à un mulch contenant 6 à 15 % de matière organique ; cette couche supérieure surmonte une couche soit sableuse soit calcaire soit les deux dont l'épaisseur varie de quelques centimètres jusqu'à 50 cm ; en dessous on trouve une couche épaisse (de 0,5 à 2,0 m ou plus) de terre argileuse lourde à structure en blocs prismatiques, fissurés généralement couverts d'oxydes de fer. D'autres horizons très riches en matière organique ou formés de vase sont parfois rencontrés. Des tassements considérables de la surface du sol peuvent se produire du fait du phénomène de poldérisation ; ceci à cause de la contraction de couche d'argile lourde sous l'influence de la dessiccation et aussi à cause de la décomposition rapide, suivie de contraction, des couches riches en matière organique.
3. Les sols des polders Guini et Berim sont riches en éléments minéraux, en argile, et leur capacité d'échange en cation est élevée ; les argiles sont surtout du type Montmorillonite (50-70 %) avec cependant 20 à 40 % de Kaolinite et 0-10 % de illite ; elles sont peu ou modérément salées et calcaires. Le milieu réducteur, dans les zones saturées d'eau et riches en matière organiques, conduit en certain points à la formation de sols alcalins et ailleurs à celle de sols acides.

Salinité des sols

4. En se basant sur la conductivité électrique du lac qui varie d'environ 50 microhms à l'embouchure du Chari, jusqu'à un maximum de 800 microhms le long de rive Nord du Lac, la teneur en sel varie de 30 mg/litre à 550 mg/litre. Quand la terre est aménagée en polder, l'eau salée s'évapore en peu d'années et laisse un résidu de sel dans le sol et l'eau de la nappe qui devient légèrement salée. La salinité n'est pas forte ni dans le sol ni dans l'eau et son niveau n'empêche pas une bonne production agricole. Toutefois, ces polders qui sont généralement préparés et plantés aussitôt que possible ne disposeraient d'une humidité suffisante que pour une seule récolte s'il n'y avait pas une infiltration de l'eau du lac à travers et

par-dessous le polder. On estime que l'infiltration peut atteindre 2 m/ha/an. Ainsi, à une concentration de 400 mg/litre, la teneur en sel dans le polder augmenterait de 800 mg/an. Si tout ce sel était concentré dans les deux mètres supérieurs du sol, la teneur moyenne en sel du polder augmenterait de 0,04 % par an et atteindrait le niveau dangereux de 0,3 % en moins de huit ans. La vitesse d'accumulation du sel est toutefois réduite par (a) la précipitation dans le sol de la plus grande partie du calcium et du magnésium sous forme de carbonates, (b) la diffusion des sels dans les eaux souterraines et/ou les couches profondes du sol, (c) l'effet des vents qui emportent au loin une partie des sels qui se trouvent à la surface du sol, (d) les submersions et désalinisation occasionnelles du polder par les eaux du lac, et (e) l'infiltration lente de sels qui diffusent profondément à travers quelques polders. Réciproquement, la vitesse à laquelle le sel s'accumule est accrue par les phénomènes de capillarité qui accumule le sel près de la surface du sol et au total le niveau dangereux de salinité pourrait être atteint en moins de huit ans.

5. Les enquêtes sur la salinité des polders Guini et Berim, faites en 1966, ont montré que seulement une petite surface de chacun avait atteint une concentration dangereuse dans les 50 cm supérieurs du sol où les sels ont tendance à se concentrer; de plus, en contraste avec d'autres polders, la sévérité du problème de la salinité n'a augmenté que très doucement depuis 1966, indiquant presque certainement que des sels ont été éliminés probablement par infiltration à partir de ces polders. Les problèmes d'alcalinisation ne sont apparus qu'en peu de points où les sols sont riches en matière organique et saturés d'eau.

Conclusion

6. Les problèmes de salinité et d'alcalinisation ont été l'objet d'une grande attention et l'on a considéré qu'ils exerçaient un effet contraignant important sur la productivité. Toutefois, ces problèmes ne sont contraignants que si le drainage n'est pas prévu. D'autres problèmes comme l'appauvrissement du sol en éléments minéraux essentiels, la contraction irréversible de la couche d'argile lourde avec formation d'éléments du type latérite, et la lutte contre les insectes et les mauvaises herbes pourraient causer plus de problèmes à long terme et devraient être inclus dans un programme de recherche agricole et pédologique systématique. Il est prévu que le financement de la recherche sera fait par l'USAID qui passera un accord séparé avec le gouvernement et que la coordination entre les deux projets sera la responsabilité de la Direction du Projet.

TCHAD

PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

Développement Agricole

A. Généralités

1. L'Archipel d'îles sableuses, qui peut être transformé en polders, occupe environ 28 % de la surface du Lac Tchad. L'Archipel est situé dans la Préfecture du Lac (Siège Bol) et dans la Préfecture du Kanem (Siège Mao). La population totale des deux préfectures est d'environ 250.000, la densité moyenne est de 4 habitants/km², mais est environ de 30 près du lac.

2. Les deux groupes ethniques principaux dans la préfecture du Lac sont les Badumas et les Kanembous. Les Badumas, à l'origine des habitants des îles du lac, sont des pêcheurs par tradition; ils cultivent aussi du millet sur les dunes pendant la saison des pluies. A l'époque précoloniale les Badumas exerçaient leur domination sur les îles et les rives du lac et les Kanembous sur l'intérieur des terres; les deux groupes étaient fréquemment en guerre; la zone près du rivage était un "no man's land" sans installation appréciable jusqu'à l'arrivée des Français.

3. Dans la préfecture du lac les productions sont nombreuses: le millet, le blé, le maïs, l'oignon sont parmi les plus importantes. Le coton, les tomates, les haricots, les poivrons, le gombaud, les pommes de terre et le sorgho sont aussi cultivés. Le millet, la principale culture alimentaire de la région se cultive sur les dunes pendant la saison des pluies. Le blé a été cultivé dans la région, sous irrigation traditionnelle pendant au moins un siècle; c'est un aliment de luxe qui se vend à un prix relativement élevé. Le maïs est planté après le millet dans les zones humides des polders et sur les bords du lac; quelquefois il est cultivé à l'irrigation. Comme les Kanembous et les Badumas sont les seules populations qui consomment d'appréciables quantités de maïs au Tchad, les possibilités de commercialisation de grandes quantités de maïs sont limitées. De fortes quantités d'oignons sont produites pendant la saison sèche et sont commercialisées à N'Djamena.

4. Les systèmes traditionnels de culture sont extrêmement simples. Les façons culturales se font à la main et les méthodes de semis en lignes, d'emploi des engrais, des insecticides, des semences améliorées sont pratiquement inconnues. L'irrigation, quand elle est pratiquée se fait à partir de puits peu profonds creusés au bord des rivières et dans les polders dont on entraine l'eau au moyen du traditionnel shaduf. Ces dernières années, quelques petites pompes à moteur ont été introduites, mais la plupart ne fonctionnent pas soit par manque d'entretien soit à cause des difficultés d'approvisionnement en carburant. Les rendements traditionnels sont bas, 500 à 600 kg par ha pour le sorgho et 1000 à 1500 kg/ha pour le maïs et pour le blé.

5. L'élevage du bétail forme une partie importante de la vie des Kanembous et des Badumas, et le lait est un de leurs aliments préférés. Le bétail est la forme traditionnelle de l'épargne et de l'investissement. On estime que dans la Préfecture du Lac il y a environ 350.000 têtes de bétail bovin, 140.000 chameaux, chevaux et ânes et 650.000 têtes de petit bétail (chèvres et moutons). Le bétail est généralement commercialisé vers le Nigéria.

B. Les Agriculteurs du Projet

6. Le succès du projet dépendra de la capacité de la SODELAC à attirer assez d'agriculteurs pour s'installer soit comme fermiers soit comme ouvriers. Les nouveaux agriculteurs pour la mise en culture des polders devraient venir des sous-préfectures de Bol, N'Gouri et Mao. Dans l'hypothèse où chaque famille de fermiers recevrait 1 ha le projet lui-même demanderait environ 1150 familles et la mise en valeur du polder Mamdi demandera 1650 familles de fermiers en plus, soit un total de 2800 familles. Environ 750 familles vivent déjà dans un rayon de 5 km autour de Bol et seraient probablement toutes prêtes à participer au projet. Par conséquent on pense que le projet devra attirer environ 2100 familles à partir des sous-préfectures de Bol, N'Gouri et Mao.

7. La population actuelle est estimée comme suit:

	<u>Population Totale</u>	<u>Population Agricole</u>	<u>Nombre de familles d'Agriculteurs</u>
Dans un rayon de 5 km autour de Bol	7.300	2.900	700
De 5 à 60 km sous-préfecture de Bol	29.300	13.700	3.400
Sous-préfecture de N'Gouri (jusqu'à 60 km)	25.600	11.500	2.900
Sous total	62.200	28.100	7.000
Reste de la Préfecture du Lac	33.100	13.300	3.300
Préfecture de Kanem	156.000	73.000	18.300
Total	251.300	114.400	28.600

On prévoit que toutes les familles de fermiers existant dans un rayon de 5 km autour de Bol seront impliquées dans le projet. Leurs villages sont voisins des polders et ils n'auraient pas à modifier leur vie et leurs habitudes pour participer au projet. La plupart de ceux qui cultivent actuellement des polders loin de Bol, dans les sous-préfectures de Bol et de N'Gouri attendront probablement que le projet se développe, mais peut-être 10 % envisageront de joindre le projet (soit 630 familles). Les autres 1.470 familles devront donc venir des Préfectures du Lac et du Kanem, ce qui impliquera une migration de quelques 7 % de la population au cours d'une période de sept ans. La mobilité de la

population a déjà été mise en évidence par la migration massive constatée lors de la construction des premiers polders. Etant donné les besoins relativement bas du projet comparés à la population totale de la région, il semble raisonnable de penser que ces polders seront colonisés en temps voulu à condition que des motivations adéquates soient offertes et maintenues.

8. Taille des fermes et des familles. La famille agricole moyenne comprend en moyenne 4 personnes avec 2,8 adultes et à peu près 70 journées/mois de travail disponible par famille. D'après l'expérience acquise ailleurs en Afrique, des familles de cette taille n'ont pas la capacité de travail voulue pour s'occuper de plus de 1 ha de terre irriguée avec deux récoltes par an. Par conséquent, dans le projet l'unité minimum sera de 1 ha avec la possibilité d'aller jusqu'à 2 ha selon la capacité de travail de la famille. L'accord de l'Association sera requis si la direction du projet veut donner plus de 2 ha par famille de 4 adultes.

9. L'expérience indique que la plupart des agriculteurs participant au projet cultiveront environ 1,3 ha de millet en culture sèche et un petit jardin de polder de 0,05 à 0,15 ha. Ces derniers contiendront des légumes, du maïs en autres choses et seront pris sur les coins inutilisés des polders.

C. Agriculture

Résultats de la recherche agricole

10. Depuis 1970 la SODELAC a entrepris des essais à la Station de Recherche de Matafo. Le but est de déterminer les meilleures méthodes culturales et les rendements potentiels des diverses variétés de coton et de céréales. Quoique ces essais aient souffert de la baisse générale des eaux du lac, et du manque de fonds, ils ont démontré pour les cultures essayées un potentiel extrêmement bon dans les conditions de sol comparables à celles de Matafo. Les rendements obtenus par les fermiers en 1973 sur 30 ha de terre proprement irriguée ont été en moyenne de 3.500 kg/ha pour le coton et de 3.000 kg pour le blé. Les efforts initiaux de recherche ont été consacrés au coton et au blé d'hiver parce que ces deux spéculations formeront la base du système de culture des polders. De plus quelques essais ont été faits sur maïs, et d'autres sur l'embouche du bétail en utilisant les graines de coton et le pennisetum.

Coton

11. Les résultats expérimentaux indiquent des différences de rendement significatives entre G. hirsutum et G. barbadense. Les résultats des essais de 1972 indiquent des rendements moyens de 4.500 kg/ha pour les variétés de G. hirsutum et de 2.300 kg/ha pour les variétés de G. barbadense. Les variétés U.S. Coker 310/312/417 donnent de hauts rendements d'une manière suivie. La variété Ston 213 a un bon rendement comme la variété Ston à feuille d'hibiscus. Les rendements moyens en 1973 furent de 4.000 kg/ha.

Une analyse par l'IRCT des essais de variétés pour 1972 donne les résultats suivants:

<u>Variété et Origine</u>	<u>Production Kg/ha</u>	<u>% Fibre</u>	<u>Longueur 2,5 %</u>	<u>UR %</u>	<u>Finesse Microns</u>	<u>Résis- tance Pressly Indice</u>	<u>1.000 PSI</u>
Tchad HG9	3.795	36,8	30,2	48,0	4,30	8,20	88,6
USA - Coker 310	4.848	37,8	30,1	48,2	4,45	8,26	89,2
USA - Coker 417	4.706	37,8	30,4	48,4	4,20	7,70	83,2
USA - Acala SJ1	4.342	37,1	29,6	47,6	3,65	10,85	117,2
USA - Ston 213	4.904	38,4	29,1	47,8	4,50	8,42	90,9
BC6 - Ston 7A Okra	4.050	36,8	29,5	47,4	3,43	7,95	85,8

En égard aux caractéristiques totales et particulièrement à la longueur, les variétés Coker sont préférées. Pendant la phase initiale du projet, la variété Coker 417 a des chances d'être utilisée. On essayera aussi les variétés à feuilles d'hibiscus parce que leur végétation est moins dense que celles des autres variétés dans les conditions de Bol.

12. La période de semis du coton est très importante de façon que la récolte soit faite à temps pour permettre au blé d'être planté à temps en Novembre. Les essais indiquent aussi que le coton semé avant la mi-mai a de meilleurs rendements que celui semé plus tard.

13. Les densités de plantation ne semblent pas présenter de différences significatives. On recommande une densité de 55.000 à 65.000 plantes/ha, sur la base d'une plante par poquet.

14. A ce jour, les diverses variétés de coton n'ont pas donné de réponses significatives aux engrais. On pense que les rendements actuels pourront être maintenus pendant 5 à 10 ans sans engrais, mais sans essais de culture continue aucune recommandation définitive ne peut être faite aujourd'hui.

15. A cause de la faible incidence des dégâts dus aux insectes à Bol, aucun essai n'a été entrepris à ce sujet. Toutefois, comme les risques vont s'accroître avec l'expansion du projet, des mesures de précaution seront prises. Les pulvérisations commenceront six semaines après le semis et continueront à dix jours d'intervalle, jusqu'à un maximum de 10 pulvérisations, ceci en fonction des observations au champ. Le principal ennemi du coton est le ver rose (Platyedra gossy piolla).

16. Les essais d'irrigation sur coton indiquent qu'une pré-irrigation de 750 m³ est nécessaire suivie par un maximum de 10 irrigations de 750 m³ chacune à 7-10 jours d'intervalle (800 m³ au total). Dans les conditions de Bol, le niveau de la nappe varie d'environ 2 m et ceci permet de réduire le nombre des irrigations quand le niveau de la nappe est le plus élevé, dans l'hypothèse où le coton est semé assez tôt pour que ses racines aient le temps d'atteindre la

nappe. Dans ce cas le nombre des irrigations pourrait être réduit à six.

Blé

17. D'après les essais de variétés, la variété mexicaine Penjamo 62 est celle qui a le meilleur rendement (4.000 kg/ha). Dambata, une autre variété mexicaine a un bon potentiel. Les rendements sont très influencés par la date de semis. Les essais montrent que les semis doivent se faire pendant les deux premières semaines de novembre et ne doivent à aucun prix être retardés après le 21 novembre; après cette date les rendements baissent de 500 kg/ha par semaine de retard.

18. D'autres essais ont été faits sur les engrais, les densités de semis et les doses d'irrigation. Ils ne montrent pas de réponse aux phosphates seuls, 90 kg de P_2O_5 /ha ne donnent pas de réponse significative; toutefois 100 kg d'urée et 200 kg de super triple accroissent les rendements de 900 kg/ha; et aux prix actuels des engrais et du blé ceci est économique. Les essais n'ont pas montré de différences significatives dues aux densités de semis. Les meilleurs résultats ont été obtenus avec 75 et 100 kg de semences par hectare. Les essais d'irrigation indiquent qu'une pré-irrigation de 750 m³ suivie de d'autres irrigations à intervalle de 7 à 10 jours donnent le meilleur résultat avec un total d'environ 6.600 m³/ha.

Maïs

19. Les recherches sur le maïs, limitées jusqu'à présent, ont été orientées vers les essais sur les périodes de semis et les applications d'engrais. Les résultats, à ce jour, montrent que la période optimum de semis se situe à la mi-juin et que les applications de N et P_2O_5 ne donnent pas d'amélioration de rendements. Les rendements moyens sont de 2.500 kg/ha. Les essais pour déterminer des carences possibles en soufre, magnésium et zinc doivent être entrepris. Etant donné les conditions climatiques à Bol des rendements de 6.000 kg/ha devraient être accessibles.

Rotation des cultures

20. Il n'y a pas eu d'études à ce sujet. Durant les 5 premières années du projet, une rotation coton/blé pourra être suivie sans réduction de rendements. Toutefois, pour le long terme, une rotation devrait être trouvée qui maintiendra l'équilibre du sol. Si des améliorations dans les rendements du maïs peuvent être trouvées, celui-ci pourrait remplacer le coton. Finalement, il pourra être nécessaire d'introduire une jachère ou une légumineuse fourragère.

D. Recommandations Culturelles

21. Plusieurs recommandations concernant le blé et le coton peuvent être faites aujourd'hui à la lumière des résultats de la recherche. Ces recommandations devront être modifiées chaque année, car, avec la recherche de nouvelles données techniques et économiques influenceront la production.

Coton

- Période de semis 20 avril - 15 mai.
- Fin de la récolte 21 septembre - 31 octobre.
- Densité de semis 50.000 - 60.000 plantes/ha (1 plante par trou).
- Semences 25 kg/ha, délintés à l'acide.
- Engrais Aucun.
- Pulvérisations ULV /1 3 l/ha minimum, 6 pulvérisations à 10 jours d'intervalle. Première pulvérisation 40 jours après le semis.
- Irrigation Pré-irrigation 750 m³, puis 10 irrigations de 750 m³ à 10 jours d'intervalle (8.000 m³ au total).
- Rendement 2.500 kg/ha.

Blé

- Période de semis 1^{er} novembre - 21 novembre.
- Fin de la moisson 3^e semaine de février à la fin mars.
- Semences 80 kg/ha.
- Engrais 45 kg P₂O₅/ha et 45 kg N/ha.
- Irrigation 1 pré-irrigation 750 m³ minimum, puis 8 irrigations de 750 m³ chacune à 7 au 10 jours d'intervalle (6.600 m³ au total).
- Rendement 2.500 kg/ha.

/1 ULV ou ultra low volume spraying, soit pulvérisation à très bas volume, est une technique qui a été fréquemment employée ces dernières années. A Bol, les pulvérisations devront être faites de très bonne heure le matin ou tard dans l'après-midi quand la vitesse du vent est inférieure à 6 m/sec et quand il fait assez frais pour prévenir l'évaporation immédiate des minuscules gouttelettes. Si l'évaporation est trop forte, il faudra remplacer l'ULV par les techniques habituelles à haut volume.

E. Système de Production

22. Pour maximiser les profits de la communauté agricole et pour minimiser les coûts d'exploitation, on a retenu comme principe de coloniser les polders par des agriculteurs individuels chacun cultivant 1 ha, dans le cas d'une famille comportant 2,8 adultes. La mise en valeur par grandes fermes a été rejetée, car cela demanderait des qualités de gestion qui sont rares, une mécanisation coûteuse et aurait de toute façon un impact moindre sur la communauté agricole.

23. Le programme d'irrigation proposé y compris le polder Mamdi est basé sur l'hypothèse que 2.800 agriculteurs se rendront acquéreurs de terre pendant la période 1976-83. Les problèmes de recrutement de fermiers et de leur recasement pourront ralentir la vitesse de mise en valeur. De plus, il y aura des limitations techniques et pédologiques pendant les premières années de culture. Pour faciliter le recasement il est proposé de former une Section de Développement d'Agriculture Commerciale dans la cellule de gestion du projet; cette section commerciale sera responsable de la première année de production dans chaque zone, ensuite la zone sera colonisée. Cette Section Commerciale agira comme une société de mise en valeur et sera responsable pour la première année d'opérations sur toutes les terres nouvellement mises en valeur (environ 400 ha par an) et pour les façons culturales de base durant l'année suivante, qui sera la première année de colonisation. Dans ce dernier cas la Section Commerciale défrichera, labourera et semera coton et blé, donnant ainsi au nouvel agriculteur une meilleure chance de réussir son installation et d'apprendre les nouvelles techniques que l'on exigera de lui.

24. Le choix des agriculteurs et la distribution des terres, seront faites par l'administration de la Préfecture du Lac de concert avec le projet. Les candidats seront sélectionnés selon les critères suivants: (a) nombre de personnes dans la famille; (b) temps qu'ils consacrent à l'agriculture; et (c) nombre de boeufs. A première vue, seulement les candidats dont la seule activité est l'agriculture seront pris en considération. Les fermiers qui vivent déjà près des polders Guini et Berim et qui produisent déjà sur les polders auront priorité lors de la distribution des terres.

25. Légalement la propriété des polders appartient à la République du Tchad (Décret du 1^{er} août 1967). Une nouvelle ordonnance sera nécessaire pour:

- (a) confirmer le caractère public et national des polders;
- (b) donner mandat à la SODELAC, en tant que bailleur des terres améliorées; et
- (c) approuver les procédures de location à employer pour les agriculteurs recasés.

Les parcelles seront louées aux agriculteurs pour une période de 3 ans. La reprise des parcelles pourra survenir si les fermiers ne satisfont pas aux conditions de leur bail, lequel précisera leurs obligations générales et financières. Parmi celles-ci les agriculteurs accepteront de:

- (a) cultiver leurs parcelles d'une manière continue, totale et rationnelle;
- (b) suivre les conseils du service de vulgarisation;
- (c) se soumettre au système d'irrigation, en particulier aux rotations d'arrosage;
- (d) cultiver avec leur propre main-d'oeuvre familiale; et
- (e) payer toutes les charges financières.

Un bail de trois ans renouvelable donnera aux locataires une sécurité de l'occupation suffisante et permettra au projet de préparer les changements nécessaires dans l'intérêt général, c'est-à-dire, changements dans la taille des parcelles ou échanges de parcelles. Une telle souplesse est essentielle dans les premières années du projet. La période de trois ans pourra être rallongée quand la direction du projet et les agriculteurs auront surmonté les difficultés inévitables dans un projet de ce type.

Le fermier

26. Après sa première année de travail, le fermier ne sera plus aidé mécaniquement. Il divisera son année en une saison du blé de 5 à 6 mois et une saison du coton de 6 à 7 mois. Ses besoins en main-d'oeuvre seront maxima entre la mi-septembre et la mi-novembre, période de la récolte du coton et de la préparation du sol et du semis du blé. Il utilisera peu d'engrais sur blé et pas du tout sur le coton. Il n'utilisera pas d'herbicides chimiques, mais protégera son coton avec un équipement ULV utilisant un mélange triple de DDT, endrine et endosulphan. Il irriguera sa terre à la raie. Il récoltera son blé et son coton à la main, et pourra utiliser, s'il le désire, les batteurs du projet. Il sera aidé par le projet qui lui fournira les semences et autres facteurs de production à crédit. Il sera encouragé à investir dans l'équipement de culture attelée et recevra du crédit à cette fin. Principalement, le projet lui fournira des conseils grâce à un service efficace de vulgarisation. Un budget de ferme moyen est à la table 2 et une estimation des besoins en main-d'oeuvre à la table 3.

27. Il y aura deux périodes de recrutement pour les agriculteurs, les dates limites pour l'occupation des terres étant le 31 octobre et le 31 mars respectivement. Les nouveaux agriculteurs seront dirigés vers des sites de villages prédéterminés qui consisteraient essentiellement en un puits fourni par le projet. Les agriculteurs, pense-t-on, s'achèmineront eux-mêmes vers le projet avec leurs chameaux et leurs ânes pour transporter leur peu d'affaires. Une fois sur place les agriculteurs construiront leur typique hutte en mil qui sera remplacé plus tard par du banco. Quoique l'agriculteur n'aura pas à labourer ou à semer pendant la première année, ayant ainsi le temps d'installer sa maison, il devra rester sur place assez tôt pour au moins comprendre et suivre les deux opérations de base, coton et blé. Le projet fournira à chaque agriculteur 500 kg de grains (sous forme d'un prêt remboursable en 2 ans) pour lui permettre de survivre la première moitié de l'année d'occupation avant qu'il ait récolté ses propres productions alimentaires. Un fermier installé en mars récoltera en septembre son millet produit sur les dunes et son maïs cultivé sur son jardin de polder. Le fermier d'octobre récoltera en février le blé de sa parcelle de polder et si possible du maïs de son jardin de polder.

Service de vulgarisation

28. Une fois installé l'agriculteur passe sous le contrôle du personnel de vulgarisation qui fera une évaluation de ses biens, boeufs, charrue, instruments, etc. et lui conseillera les biens d'équipement nécessaires. On espère qu'il

assistera à des cours de formation très courts (3-4 jours) pour l'orienter vers les nouvelles techniques et cultures dont il aura à connaître. Ensuite, sa formation se fera principalement au champ, sur sa propre parcelle. Le personnel de vulgarisation sera divisé en trois sections: 1 à Guini et 2 à Berim. Chaque section sera située à un centre sous le contrôle d'un chef de section. Le chef de section sera aidé par des moniteurs agricoles dans la proportion de 1 pour 30 fermiers dans la première année d'installation, se réduisant à 1 pour 100 fermiers à partir de la 3^e année et suivantes. Le chef de section et les moniteurs agricoles auront la charge de répondre aux besoins des agriculteurs en matière de conseils, pour la distribution du crédit en nature, pour le recouvrement des dettes, et pour la première collecte des récoltes commercialisables. Un chef du service technique aura la responsabilité de diriger et de contrôler le service de vulgarisation. La formation du personnel sera la responsabilité conjointe du service de vulgarisation et du personnel de recherche et sera conduite à la Station de recherche de Matafo.

Centres de service

29. Les trois centres seront l'élément essentiel au service de l'agriculteur. Chaque centre comprendra un magasin de 500 m² pour l'entreposage des engrais, des insecticides, et de l'équipement agricole. Dans le magasin sera inclu un petit bureau pour le personnel. Le centre sera situé sur un terrain de 1 ha protégé par une clôture de sécurité. Au début un socle de 10 x 30 m sera construit pour le stockage du blé. Le chef de section habitera près du magasin. Les moniteurs agricoles vivront dans les villages. Les centres serviront de centre de collecte avant que la SODELAC ne commercialise les récoltes.

Le Service commercial de la SODELAC

30. Ce service comprendra un personnel et un équipement suffisante pour s'occuper des problèmes difficiles et parfois imprévus de la première année de mise en valeur. Le service sera mécanisé et disposera d'une main-d'oeuvre permanente, renforcée à l'époque de la récolte du coton, qui sera ramassé à la main par des ouvriers occasionnels - principalement de la Préfecture de Mao. Le Service commercial fournira aussi, la première année, le labour et les semis aux nouveaux agriculteurs et sera responsable pour le stockage des facteurs de production, du coton, des graines jusqu'à ce qu'ils soient expédiés hors de la zone du projet. L'encadrement et l'équipement du Service commercial figurent à l'Annexe 7. A la fin du projet la vie utile de l'équipement du Service commercial sera à peu près 50 % et cet équipement sera utilisé pour la mise en valeur du polder Mamdi ou de tout autre polder.

31. Par souci de simplification, on estime, pour la première phase du projet, que tous les rendements --fermiers et Service commercial -- seront identiques. Les rendements du coton en station de recherche sont de 4.000 à 4.500 kg/ha. Les essais chez les agriculteurs en 1972 donneront un rendement moyen de 3.500 kg/ha sur 30 ha. Les rendements du projet sont estimés à 55-60 % de ceux de la recherche et sont fixés à 2.500 kg/ha pour le coton et à 2.500 kg/ha pour le blé. Les productions totales annuelles, dues au projet, figurent à la table 1.

Semences de coton

Besoins maxima : 100 tonnes de semences de coton (1983)

Etat	Situation	Surface ensemencée (ha)	Rendement en coton- graine (kg/ha)	Production de semences (tonnes) /1	Besoins en semences (tonnes)	Pour Phase
A	IRCT - nucleus de reproduction	0,10	4.500	0,27	0,12	B
B	SODELAC - Matafo	2,0	4.000	4,80	2,25	C
C	SODELAC - Service commercial	75,0	2.500	112,50 /2	80,70	D
D	Zone du projet	2.520,0	2.500	3.780,0 /2	80,70	D

Semences de blé

Tonnes

	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Graines semées	12	42	74	106	138	170	202	215	215
Besoins en nouvelles graines /3	12	30	32	44	62	64	76	75	72
Surface consacrée à la production des graines /4 (ha)	20	21	29	41	43	51	50	50	50
Graines reproductrices /5 (tonnes)	1,6	1,7	2,3	3,3	3,4	4,1	4,0	4,0	4,0
Parcelle de reproduction à Matafo /6 (ha)	1,1	1,5	2,2	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7

Sommaire

Parcelle de reproduction à Matafo (ha arrondis)	2	2	3	3	3	3	3	3	3
Service commercial (ha arrondis)	20	30	30	50	50	60	60	60	60

Donc pour la multiplication des semences de coton et de blé, Matafo aurait besoin d'un maximum de 5 ha pour la production des graines reproductrices, laissant disponibles 15 ha pour recherches diverses. Le Service commercial aurait besoin de 135 ha pour la multiplication des semences, laissant disponibles 265 ha pour la production commerciale du blé et du coton.

/1 Production utile de graine 60 % de coton-graine.

/2 Surplus disponible pour d'autres cultures ou pour l'alimentation de bétail.

/3 Basé sur graine remplacée tous les trois ans.

/4 Basé sur 2.500 kg l'hectare desquels 1.500 kg l'hectare sont sélectionnés comme semences.
Service commercial de la SODELAC

/5 A 80 kg l'hectare.

/6 A 1.500 kg l'hectare de semences sélectionnées utiles.

PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

Développement agricole

Production Agricole

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
<u>Coton</u> Surface (ha)							
Colons 1ère année	-	200	200	250	300	250	-
2ème année et années suivantes	-	-	200	400	650	950	1150
Ferme expérimentale	20	20	20	20	20	20	20
Bureau du projet	-	50	250	400	200	-	-
Surface totale plantée en coton	20	270	670	1070	1170	1170	1170
<u>Blé</u> Surface (ha)							
Colons 1ère année	-	300	200	250	400	-	-
2ème année et années suivantes	-	-	300	500	750	1150	1150
Ferme expérimentale	20	20	20	20	20	20	20
Bureau du projet	30	200	400	400	-	-	-
Surface totale plantée en blé	50	520	920	1170	1170	1170	1170
<u>Coton</u> Production (tonnes) 1/							
Colons	-	500	1000	1625	2375	2875	2875
Ferme expérimentale	90	90	90	90	90	90	90
Bureau du projet	-	125	625	1000	500	-	-
Production totale de coton-graine	90	715	1715	2715	2965	2965	2965
<u>Blé</u> Production (tonnes) 2/							
Colons	-	750	1250	1875	2875	2875	2875
Ferme expérimentale	80	80	80	80	80	80	80
Bureau du projet	75	500	1000	1000	-	-	-
Production totale de blé	155	1330	2330	2955	2955	2955	2955
Consommation de blé par les agriculteurs 3/	-	(200)	(250)	(375)	(575)	(575)	(575)
Total des ventes nettes de blé	155	1130	2080	2580	2380	2380	2380

1/ Rendements de coton-graine Ferme expérimentale 4500 Kg/Ha
Colons 2500 Kg/Ha
Bureau du projet 2500 Kg/Ha

2/ Rendements de blé Ferme expérimentale 4000 Kg/Ha
Colons 2500 Kg/Ha
Bureau du projet 2500 Kg/Ha

3/ 500 Kg l'hectare

TCHAD

PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

Développement agricole

Revenu brut par colon 1/

		<u>Sans projet</u>				<u>Avec projet</u>			
		<u>Prix</u>	<u>Surface</u>	<u>Rendement</u>	<u>Valeur</u>	<u>Prix</u>	<u>Surface</u>	<u>Rendement</u>	<u>Valeur</u>
Culture de dunes	- Mil	FCFA 25/Kg	1,3 Ha	600 Kg/Ha	19,500	FCFA 25/Kg	1,3 Ha	600 Kg/Ha	19,500
Culture de polders	- Blé	FCFA 50/Kg	0,075	1,500 Kg/Ha	5,600	FCFA 50/Kg	1,0 Ha	2,500 Kg/Ha	125,000
	- Maïs	FCFA 20/Kg	0,075	1,500 Kg/Ha	2,300	FCFA 20/Kg	-	-	-
	- Coton-graine	FCFA 53/Kg	-	-	-	FCFA 53/Kg	1,0 Ha	2,500 Kg/Ha	132,500
Sous-total					27,400				277,000
Production de bétail					5,500				5,500
Revenu total 1/					32,900				282,500

1/ Ne comprend pas les jardins de polder, dont la production serait importante mais ne peut être estimée actuellement.

TCNAD
PROJET D'AMENAGEMENT DES POLEES DU LAC TCNAD

Développement agricole
Budget du colon et cash flow
(FCFA '000)

	Avant le projet	1ère année	2ème année	3ème année	4ème année	5ème année	6ème année	7ème année	Moyenne 1ère - 7ème année
I. Entrées de capitaux									
Revenu de production	32,900	282,500	282,500	282,500	282,500	282,500	282,500	282,500	282,500
Crédit reçu	-	24,400	32,000	-	7,400	-	-	42,400	15,700
Investissement de l'agriculteur	-	63,500	67,900	67,900	67,900	67,900	67,900	67,900	67,900
Besoins de campagne de l'agriculteur	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total des entrées	32,900	370,400	382,400	350,400	357,800	350,400	350,400	392,800	365,500
II. Sorties de capitaux									
Investissements de l'agriculteur									
Grains pour alimentation 1/	-	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000
Pulvérisateur	-	7,400	-	-	7,400	-	-	7,400	3,200
Cultivateur et accessoires 2/	-	-	9,500	-	-	-	-	9,500	2,800
Semoir 3/	-	-	6,400	-	-	-	-	6,400	1,800
Charrette 3/	-	-	8,500	-	-	-	-	8,500	2,400
Bœufs 3/	-	-	10,600	-	-	-	-	10,600	3,100
Investissement total de l'agriculteur	-	24,400	32,000	17,000	24,400	17,000	17,000	39,400	30,300
Frais d'exploitation des agriculteurs									
Achat des graines de coton 4/	-	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900
Achat des graines de blé 5/	-	5,200	5,200	5,200	5,200	5,200	5,200	5,200	5,200
Préparation mécanique du sol - coton 6/	-	2,500	-	-	-	-	-	-	300
Semis mécanique - coton 7/	-	1,300	-	-	-	-	-	-	200
Préparation mécanique du sol - blé 8/	-	4,500	-	-	-	-	-	-	600
Semis mécanique - blé 9/	-	1,300	-	-	-	-	-	-	200
Lutte antiparasitaire - coton 10/	-	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000
Ingrais - blé 11/	-	-	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000
Battage - blé 12/	-	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Matériaux d'emballage - blé 13/	-	4,900	4,900	4,900	4,900	4,900	4,900	4,900	4,900
Matériaux d'emballage - coton	-	5,800	5,800	5,800	5,800	5,800	5,800	5,800	5,800
Frais totaux d'exploitation des agriculteurs	-	63,600	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	69,300
Service de la dette aux crédits reçus									
Investissement de l'agriculteur 14/	-	6,500	15,700	15,700	17,800	17,800	11,200	11,200	13,700
Besoins de campagne de l'agriculteur 15/	-	6,400	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,700
Coût total du service de la dette	-	12,900	22,500	22,500	24,600	24,600	18,000	18,000	20,400
Dépenses totales avant redemptions pour l'irrigation	-	100,900	142,500	107,500	117,000	109,600	103,000	145,400	120,000
Cash flow net avant redemptions pour l'irrigation	32,900	269,500	240,900	243,900	240,800	240,800	247,400	247,400	245,500
Redemptions pour l'irrigation 16/	-	130,000	130,000	130,000	130,000	130,000	130,000	130,000	130,000
Cash flow net	32,900	139,500	110,900	113,900	110,800	110,800	117,400	117,400	115,500
Journées-ouvrier - irrigation	93	364	364	364	364	364	364	364	364
- culture du mil	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Journées-ouvrier totaux	118	389	389	389	389	389	389	389	389
Cash flow net par journée-ouvrier (PCFA)	279	359	285	292	285	285	302	302	297

- 1/ 500 kg par colon
2/ Coût partagé entre 3 agriculteurs
3/ Coût partagé entre 5 agriculteurs
4/ 25 Kg/ha à PCFA 53 le Kg
5/ 80 Kg/ha à PCFA 53 le Kg
6/ 2 heures à PCFA 1.300 l'heure
7/ 1 heure à PCFA 1.300 l'heure
8/ 3-1/2 heures à PCFA 1.300 l'heure
9/ 1 heure à PCFA 1.300 l'heure
10/ 8 pulvérisations à 3 l/pulvérisation à PCFA 1.500/l, y compris les prix des piles du pulvérisateur
11/ 45 Kg N + 45 Kg P2O5
12/ Utilisation batteuse fixe 0,3 heure/ha
13/ Dont 500 Kg sont consommés par l'agriculteur
14/ Remboursé sur 5 ans à un taux d'intérêt de 10%
15/ 10% par an
16/ PCFA 74.000/ha (fonctionnement et entretien) et PCFA 56.000/ha (capital)

TCHAD

PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

Développement agricole

Besoins en main-d'oeuvre - journées d'ouvriers

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Aout	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
<u>Pour 1 ha planté en coton</u>													
Préparation du sol	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	12
Culture	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	4
Bunding	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	3
Pré-irrigation	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
Semis	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
Démariage	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	7
Sarclage	-	-	-	-	8	8	8	-	-	-	-	-	24
Lutte antiparasitaire	-	-	-	-	1	2	1	1	-	-	-	-	5
Irrigation	-	-	-	-	6	6	6	6	-	-	-	-	24
Récolte	-	-	-	-	-	-	-	20	60	40	-	-	120
Arrachage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-	17
													220
<u>Pour 1 ha planté en ble</u>													
Préparation du sol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	20
Bunding	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6
Pré-irrigation	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3
Semis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	8
Désherbage	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	40
Irrigation	9	6	-	-	-	-	-	-	-	-	3	9	27
Récolte	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
Battage	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
													119
<u>Mil</u>	-	-	-	-	-	7	4	4	5	5	-	-	25
Total	29	6	15	14	31	23	19	31	65	62	40	29	364
Total supposé	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	840
Différence due à la commercialisation des jardins de polders, etc.	41	64	55	56	39	47	51	39	5	8	30	41	476

TCHAO

PROJET D'AMENAGEMENT DES FOLDERS DU LAC TCHAO

Coût du projet

Frais directs
(FCFA 000)

		<u>Coût unitaire</u>	#	<u>1976</u>	#	<u>1977</u>	#	<u>1978</u>	#	<u>1979</u>	<u>Total</u> <u>1976-1979</u>	#	<u>1980</u>	#	<u>1981</u>	#	<u>1982</u>	#	<u>1983</u>	#	<u>1984</u>
A. <u>Développement Agricole</u>																					
		<u>- Section agricole</u>																			
		<u>Matériel agricole - coûts</u>																			
		<u>de fonctionnement</u>																			
<u>Tracteur</u>	Heure	FCFA 1.300/heure		1,220		3,640		6,660		8,700		15,000		5,100		1,010		400		400	
		FCFA				1,600		4,700				10,000		6,600		1,700		500		500	
<u>Moissonneuse</u>	Heure	FCFA 3.700/heure		80		320		570		2,100		3,600		505		365		365		365	
		FCFA				300		1,200				2,300		1,900		1,400		1,400		1,400	
<u>Autre matériel agricole</u>		à 15% du coût				1,100		3,400		4,100		8,600		4,300		3,000		1,000		600	
<u>Main-d'oeuvre</u>	Journées-ouvrier	FCFA 200/jour		4,400		17,200		40,000		8,000		12,300		68,900		28,500		3,300		3,300	
		FCFA				900		3,400				13,800		5,700		700		700		700	
<u>Semences de coton</u>	ha	FCFA 1.900/ha		20		70		270		500		600		420		220		20		20	
		FCFA				-		100				800		400		400		20		-	
<u>Semences de blé</u>	ha	FCFA 5.200/ha		50		220		420		2,200		3,600		420		20		20		20	
		FCFA				300		1,100				2,200		2,200		100		100		100	
<u>Herbicide - coton</u>	ha	FCFA 3.700/ha		20		70		270		1,000		1,400		420		220		20		20	
		FCFA				100		300				1,600		800		800		100		100	
<u>Herbicide - blé</u>	ha	FCFA 1.800/ha		50		220		420		800		1,300		420		20		20		20	
		FCFA				100		400				800		800		-		-		-	
<u>Insecticide - Coton</u>	ha	FCFA 35.000/ha		20		70		270		9,500		12,700		420		220		20		20	
		FCFA				700		2,500				14,700		7,700		700		700		700	
<u>Assurances, emballage, fumigation</u>																					
<u>Blé</u>	ha	FCFA 6.000/ha		50		220		420		2,500		4,100		420		20		20		20	
		FCFA				300		1,300				2,500		2,500		100		100		100	
<u>Coton</u>	ha	FCFA 5.800/ha		20		70		270		1,600		2,100		420		220		20		20	
		FCFA				100		400				2,400		2,400		1,300		100		100	
<u>Total - Section agricole</u>						<u>5,500</u>		<u>18,800</u>		<u>41,000</u>		<u>65,300</u>		<u>55,400</u>		<u>27,600</u>		<u>5,500</u>		<u>4,300</u>	

TCHAD
PROJET D'AMENAGEMENT DES FOLDERS DU LAC TCHAD

Coût du projet

Matériel
(FCFA '000)

Coût unitaire	\$ 1976	\$ 1977	\$ 1978	\$ 1979	Total 1976-1979	\$ 1980	\$ 1981	\$ 1982	\$ 1983	\$ 1984
A. Bureau du projet										
<u>Direction</u>										
Matériel de bureau	1.100	1	1.100		1.100					
Machines de bureau	1.100	1	1.100		1.100					
Coffre-fort	200	1	200		200					
Total			2.400		2.400					
<u>Genie rural</u>										
Matériel	1.100	1	1.100		1.100					
<u>Développement agricole - section agricole</u>										
Tracteur (65 cv)	2.400		2	4.800	3	7.200	2	4.800		
Moissonneuse-batteuse	5.500		1	5.500			1	5.500	2	4.800
Multi-disques	600		2	1.200	3	1.800			1	5.500
Semoir à 4 rangs	500		1	500			2	1.000		1
Hérisse	200		2	400	2	400				600
Pulvérisateur	700		1	700			1	700		1
Remorque de 5 tonnes	600		2	1.200	3	1.800			2	200
Cultivateur	500		2	1.000	1	500				500
Gyrofaucheuse	200		2	400	2	400				
Pulvérisateurs ULV	10				10	100	60	600		
Pont bascule (20 tonnes)	5.300		1	5.300						
Bande transporteuse pour sacs	500		1	500	2	1.000			1	500
Autre petit matériel	600		1	600	2	1.200		1	500	2
Balances	300		3	900	6	1.800				
Total			23.000		16.200	15.300	54.500		500	12.500
<u>Topographie</u>										
Matériel	1.100		1	1.100			1.100			
<u>Recherche agricole</u>										
Matériel	1.100		1	1.100			1.100			
<u>Garage</u>										
Matériel	6.900	1	6.900		6.900					
B. Colons										
Grains pour alimentation	FCFA 17.000/ha		200	3.400	200	3.400	6.800	250	4.300	300
Pulvérisateurs	FCFA 7.400/ha		200	1.500	200	1.500	3.000	250	1.900	300
Matériel de culture	FCFA 24.400/ha		50	1.200	150	3.700	4.900	200	4.900	250
Boeufs	FCFA 10.600/ha		50	500	150	1.600	2.100	200	2.100	250
Total - colons			6.600		10.200	16.800	13.200	15.800	14.900	7.000

TCHAD
PROJET D'AMENAGEMENT DES FOLDERS DU LAC TCHAD

<u>Coût du projet</u>																			
<u>Véhicules</u> (FCFA '000)																			
<u>Coût unitaire</u>	#	<u>1976</u>	#	<u>1977</u>	#	<u>1978</u>	#	<u>1979</u>	<u>Total</u> <u>1976-1979</u>	#	<u>1980</u>	#	<u>1981</u>	#	<u>1982</u>	#	<u>1983</u>	#	<u>1984</u>
<u>Bureau du projet</u>																			
<u>Direction</u>																			
<u>Véhicules</u>																			
à 4 roues motrices	2,700	1	2,700	-	-	-	1	2,700	5,400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Génie rural</u>																			
<u>Véhicules</u>																			
à 4 roues motrices	2,700	1	2,700	-	-	-	-	-	2,700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Développement agricole</u>																			
<u>Véhicules</u>																			
à 4 roues motrices	2,700	2	5,400	1	2,700	-	1	2,700	10,800	-	-	-	1	2,700	-	-	-	-	-
Motocyclettes	200	1	200	1	200	3	600	1	200	1,200	1	200	3	600	1	200	-	2	400
<u>Topographie</u>																			
<u>Véhicules</u>																			
à 4 roues motrices	2,700	1	2,700	-	-	-	-	-	2,700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Garage</u>																			
<u>Véhicules</u>																			
à 4 roues motrices	2,700	1	2,700	-	-	-	1	2,700	5,400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Camion de 5 tonnes	8,000	1	8,000	-	-	-	-	-	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Recherche agricole</u>																			
<u>Véhicules</u>																			
à 4 roues motrices	2,700	-	-	2	5,400	-	-	-	5,400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Véhicules totaux</u>																			
		24,400		8,300		600		8,300	41,600		200		600		2,900		-		400

TCHAD

PROJET D'AMENAGEMENT DES FOLDERS DU LAC TCHAD

		Coût du Projet								
		Logement (FCFA'000)								
	Coût Unitaire	#	1976	#	1977	#	1978	#	1979	Total 1976-1979
<u>Direction</u>										
Maison du directeur	7.800	1	7.800							7.800
Charges	à 15%		1.200							1.200
Total			9.000							9.000
<u>Génie rural</u>										
Maison du directeur	7.800	1	7.800							7.800
Charges	à 15%		1.200							1.200
Total			9.000							9.000
<u>Administration</u>										
Maison du directeur	7.800	1	7.800							7.800
Maison du directeur-adjoint	1.100			1	1.100					1.100
Charges	à 15%		1.200		200					1.400
Total			9.000		1.300					10.300
<u>Développement Agricole</u>										
Maison du directeur	7.800	1	7.800							7.800
Maison du directeur-adjoint	1.100	2	2.200	2	2.200	2	2.200			6.600
Charges	à 15%		1.500		300		300			2.100
Magasins des centres de Service	6.400	1	6.400	2	12.800					19.200
Total			17.900		15.300		2.500			35.700
<u>Topographie</u>										
Maison du topographe-adjoint	1.100					1	1.100			1.100
Charges	à 15%						200			200
Total							1.300			1.300
<u>Garage</u>										
Maison du mécanicien-adjoint	1.100			1	1.100					1.100
Charges	à 15%				200					200
Total					1.300					1.300
<u>Recherche Agricole</u>										
Maison du directeur de la recherche	7.800	3	23.400							23.400
Charges	à 15%		3.500							3.500
Total			26.900							26.900
Logement total			71.800		17.900		3.800			93.500

TCMD
PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDRES DU LAC TCMD

Coût du RINTE

Personnel
(FCFA 000)

Unité	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	Total 1976-1985
Topographie											
Topographe adjoint	12,000	1	12,200	1/4	3,100						27,500
Adjoint technique	1,500	2	1,500	4	2,800						5,800
Total	13,500	13,600	7,300								34,300
Garage et entretien											
Chef mécanicien	6,500	1	6,500	1	6,500						27,500
Adjoint au chef mécanicien	800	1	800	1	800						3,200
Mécaniciens de garage	500	1	500	2	1,000						3,000
Mécaniciens de station de pompage	300	1	300	3	900						2,400
Total	7,700	9,500	10,800	10,400	4,000						38,400
Recherche agricole											
Agronome	13,500	1	13,500	1	13,500						41,500
Agro-économiste	12,200	1	12,200	1	12,200						38,600
Phytopathologiste	12,200	1	12,200	1	12,200						38,600
Adjoint technique	1,500	2	1,500	2	1,500						6,200
Total	39,500	39,500	39,500	39,500	39,500						118,800
Total du personnel (tableau 4)	71,300	62,700	57,500	59,200	4,000	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	27,700
Total du personnel (tableau 3 et 4)	43,200	133,200	153,000	124,700	26,500	24,800	19,700	19,700	19,700	19,700	19,700

TCHAD
PROJET D'AMENAGEMENT DES POIDERS DU LAC TCHAD

Coût du projet

Personnel

	Coût Unitaire	\$ 1976	\$ 1977	\$ 1978	\$ 1979	Total 1976-1979	\$ 1980	\$ 1981	\$ 1982	\$ 1983	\$ 1984	\$ 1985	
Bureau du projet													
Direction													
Directeur	20,100	1	20,100	1	20,100	1	20,100	80,400	-	-	-	-	
Directeur-adjoint	1,700	1	1,700	1	1,700	1	1,700	5,100	1	2,100	1	2,100	
Secrétaire	300	1	300	1	300	1	300	1,200	1	300	1	300	
Total			20,400	22,100	22,100	22,100	86,700	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	
Génie rural													
Ingénieur du génie rural	19,100	1	19,100	1	19,100	1	19,100	43,000	-	-	-	-	
Ingénieur-adjoint	1,400	1	1,400	1	1,400	1	1,400	4,200	1	1,400	1	1,400	
Adjointes techniques	500	1	500	2	1,000	2	1,000	3,500	2	1,000	2	1,000	
Aiguadier	300	1	300	2	600	3	900	2,700	3	900	3	900	
Total			800	22,100	22,400	8,100	53,400	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900	
Administration													
Directeur	1,500	-	1	1,500	1	1,500	1	1,500	4,500	-	-	-	
Directeur-adjoint	1,300	-	1	1,300	1	1,300	1	1,300	3,900	-	-	-	
Secrétaire	300	1	300	1	300	1	300	1,200	1	300	1	300	
Comptable	400	1	400	1	400	1	400	1,600	1	400	1	400	
Total			700	3,500	3,500	3,500	11,200	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	
Développement agricole													
Directeur des opérations agr.	14,800	-	1	14,800	1	14,800	1	14,800	44,400	-	-	-	
Directeur commercial	10,100	-	-	-	1	10,100	1	10,100	20,200	-	-	-	
Dir. -adj. des Opérations agr.	1,400	-	1	1,400	2	2,800	2	2,800	7,000	-	-	-	
Chef de service de la vulg.	1,300	-	1	1,300	1	1,300	1	1,300	3,900	1	1,700	1	1,700
Responsables de la vulgarisation	800	-	2	1,600	3	2,400	3	2,400	6,400	3	2,400	3	2,400
Vulgarisateurs 1/	300	-	9	2,700	14	4,200	25	7,500	14,400	29	8,700	29	8,700
Agent recruteur	1,100	-	1	1,100	1	1,100	1	1,100	3,300	-	-	-	
Adjoint au agent recruteur	800	-	1	800	1	800	1	800	1,600	-	-	-	
Total				22,900	37,500	40,800	101,200	14,200	12,800	7,700	7,700	7,700	
Total du personnel (Tableau 3)			21,900	70,600	85,500	74,500	252,500	22,500	21,100	16,000	16,000	16,000	

1/ Rapport agents/agriculteurs Première année 1:30
Deuxième année 1:60
Troisième année 1:100

TCHAD
PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

Coût du projet
Travaux d'irrigation

	1975	1976	1977	1978	1979	Total 1976-1979
A. <u>Par contrats</u>	Coût unitaire	#	#	#	#	
Guini - station de pompage	5.200		1.900		1.300	5.200
Bérim - prise nord	115.600		109.200		36.400	115.600
- station de pompage nord	5.200		3.900		1.300	5.200
- prise sud	27.000		20.200		6.800	27.000
- station de pompage de drainage	25.000		18.700		6.300	25.000
Total des contrats			155.900		52.100	208.000
B. <u>En régie</u>						
B.1 <u>Fournitures et frais de fonctionnement pour matériel</u>						
Guini - drains	3.100			3.100		3.100
- canaux primaires	55.100		27.500		27.600	55.100
- canaux secondaires	114.400		57.200		57.200	114.400
- prises	8.300		4.100		4.200	8.300
- nivellement du terrain	13.500				13.500	13.500
- plates	17.700				13.800	17.700
Sous-total Guini			92.700		119.400	212.100
Bérim - drains	16.600			12.500		16.600
- canaux primaires	181.000			150.200		181.000
- canaux secondaires	247.500			185.600		247.500
- prises	17.700			13.300		17.700
- nivellement du terrain	32.200			25.800		32.200
- plates	17.700			15.800		17.700
Sous-total Bérim				403.200		512.700
B.2 <u>Matériel</u>						
Bulldozer 65 cv	9.200	4	36.800			36.800
Camions 4 tonnes	6.400	3	19.200			19.200
Pelle 55 cv	13.900	2	27.800			27.800
Chargeur 85 cv	12.600	1	12.600			12.600
Betonnière 350 l	600	2	1.200			1.200
Tracteur 65 cv	2.400	3	7.200			7.200
Land plane	5.700	1	5.700			5.700
Niveleuse	14.200	1	14.200			14.200
Total - matériel			124.700			124.700
B.3 <u>Moins amortissement du matériel compris dans B.1</u>			(3.900)	(22.700)	(4.800)	(31.400)
B.4 <u>Salaires du personnel et services des consultants</u>						
Conducteur de travaux	14.600	1	14.600		3.700	32.900
Chef de chantier	13.500	1	13.500		3.400	30.400
Personnel local			5.200		1.300	11.700
Services des consultants			4.200		1.000	7.300
Total - salaires du personnel			37.500		9.400	82.300
B.5 <u>Véhicules du personnel et frais de fonctionnement des véhicules</u>						
Véhicules à quatre roues motrices	2.700	1	2.700			2.700
Frais de fonctionnement	1.600			1.600		2.300
Total - véhicules du personnel et frais de fonctionnement			3.000		1.600	5.000
B.6 <u>Logement du personnel</u>						
Maison du personnel supérieur	7.800	2	15.600			15.600
Charges			2.300			2.300
Total - logements du personnel			17.900			17.900
TOTAL DES TRAVAUX D'IRRIGATION			427.800	589.000	114.500	1.131.300

TOTAL

PROJET D'AMENAGEMENT DES PAYSANS DU LAC TANGANYIKA

(Unité : 100 millions de francs)

	1976	1977	1978	1979	Total 1976-1979		Financed par					
	FCFA 000	FCFA 000	FCFA 000	FCFA 000	FCFA 000	FCFA 000	IDA	PAU	FCFA 000	IDA	PAU	FCFA 000
Construction des travaux d'irrigation												
Par contrat												
En régie directe	155,900	52,100	-	-	208,000	930	-	208,000	930	-	-	96,800
Fournitures et dépenses de fonctionnement pour matériel	89,100	501,100	105,100	-	495,200	3,000	-	1,590	1,590	-	-	18,300
Salaires - experts	154,700	7,100	-	-	161,800	560	-	174,700	560	-	-	80
Salaires - locaux	28,100	28,100	-	-	56,200	200	-	-	-	-	-	2,800
Consultants	3,200	5,200	-	-	8,400	30	-	-	-	-	-	10
Véhicules	4,200	2,100	-	-	6,300	20	-	-	-	-	-	600
Logement	17,200	-	-	-	17,200	80	-	17,200	80	-	-	-
Total construction des travaux d'irrigation	427,800	589,000	115,100	-	1,131,900	5,030	255,400	712,500	3,160	-	-	123,400
Supervision des travaux d'irrigation												
Salaires - experts	12,700	31,300	22,700	4,800	70,500	320	-	31,800	230	-	-	18,700
Logement	2,300	4,400	7,500	-	14,100	40	-	9,000	40	-	-	90
Véhicules	9,000	-	1,300	-	10,300	30	-	-	-	-	-	10
Matériel	1,100	1,100	-	-	2,200	10	-	2,200	10	-	-	10
Total supervision des travaux d'irrigation	25,000	36,800	31,000	4,800	102,500	460	65,300	40,200	160	-	-	26,900
Développement agricole - Section agricole												
Salaires - experts	17,900	19,300	24,900	24,900	86,900	290	-	45,900	200	-	-	18,700
Logement et matériel	2,600	2,600	-	-	5,200	20	-	5,200	20	-	-	20
Matériel	23,100	54,000	44,200	43,100	164,400	740	-	90,900	400	-	-	40,200
Total de la section du développement agricole	43,600	76,800	73,100	72,000	265,500	1,030	151,100	147,000	620	-	-	59,600
Développement agricole - Colonat												
Cédit pour matériel	-	-	6,400	10,100	16,500	70	-	11,500	50	-	-	5,100
Cédit supplémentaire de campagne	-	-	13,100	8,100	21,200	90	-	12,700	70	-	-	4,300
Total - Développement agricole - Colonat	-	-	19,500	18,200	37,700	160	-	24,200	120	-	-	9,400
Recherche agricole (USAID - Céréalas)												
Salaires	26,900	39,400	38,400	39,400	144,100	530	-	118,800	530	-	-	118,800
Logement	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Véhicules	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Matériel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Frais d'administration	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total - Recherche agricole (USAID - Céréalas)	26,900	39,400	38,400	39,400	144,100	530	-	118,800	530	-	-	118,800
Recherche agricole (INCT - Coton)												
Salaires	-	3,800	3,800	3,800	11,400	40	-	8,100	30	-	-	3,300
Logement	-	8,300	-	-	8,300	40	-	6,000	30	-	-	2,500
Matériel	-	1,900	-	-	1,900	10	-	1,400	10	-	-	500
Frais d'administration	-	600	-	-	600	10	-	3,300	10	-	-	300
Total - Recherche agricole (INCT - Coton)	-	14,600	7,600	7,600	29,800	100	-	18,800	80	-	-	6,600
Frais généraux du Bureau du projet												
Salaires - experts	27,000	27,000	27,000	27,000	108,000	490	-	74,700	340	-	-	31,300
Logement	1,800	8,100	9,100	9,100	28,100	110	-	20,100	90	-	-	9,100
Véhicules	18,000	2,400	-	-	20,400	90	-	-	-	-	-	2,400
Matériel	9,300	-	-	-	9,300	40	-	-	-	-	-	2,400
Frais d'administration	3,600	27,000	29,000	31,000	90,600	400	-	63,000	280	-	-	27,800
Total frais généraux du Bureau du projet	50,700	64,500	65,100	71,100	251,400	1,230	-	180,100	800	-	-	75,100
Services des consultants et divers												
Coût total du projet avant imprévu	587,000	822,200	312,400	197,400	1,919,000	8,670	-	698,000	3,100	-	-	291,900
Imprévu matériel 1/	75,400	102,400	29,200	10,600	217,600	910	-	108,400	440	-	-	29,300
Imprévu pour hausse des prix 2/	166,400	331,400	154,300	117,700	769,800	3,410	-	355,400	1,580	-	-	128,800
Coût total du projet après imprévu	828,800	1,256,000	515,900	325,700	2,975,800	13,000	-	1,161,800	5,000	-	-	450,000

US\$1 - FCFA 215

1/ 15% sur réévaluation des travaux
10% sur supervision des travaux
5% sur les autres

2/ Travaux de génie civil - 1975 102 autres éléments 122
1976 102 1977 102 1978 102 1979 102
1978/79 102

ANNEXE 2
Tableau 1

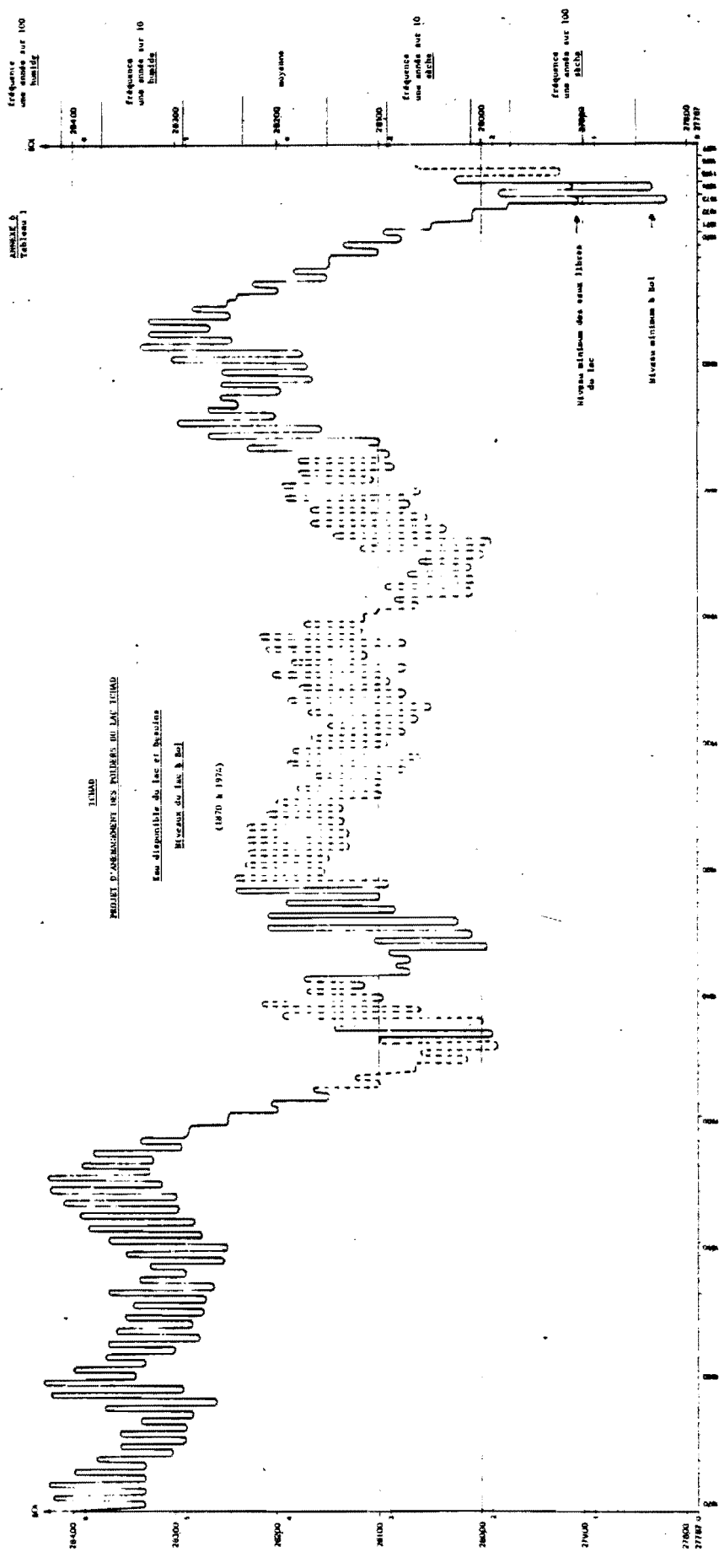
TCHAD

PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

Disponibilité et qualité de l'eau; besoins pour l'irrigation et drainage

Besoins en eau

	nov.	dec.	jan.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sep.	oct.	Total
Evapotranspiration m/m	179	146	144	142	208	228	227	295	181	148	151	199	2.148
Pluviométrie (moyenne) m/m							8	9	69	142	43	9	280
Pluviométrie utile (50 %) m/m.									35	71	22		128
Cultures et cycle végétatif	x <u>Blé</u> x				x <u>Coton</u> x								
Coefficient agricole ETR/ETP	0,6	0,6 - 1,0	1,0	0,75		0,6	0,6	1,0	1,0	0,9			
Besoins en eau m/m (ETR + pluviométrie utile)	72	110	144	71		45	136	195	146	62			981
Provenant des eaux souterraines m/m									73	31			104
Besoins nets en eau d'irrigation m/m	72	110	144	71		45	136	195	73	31			877
Besoins bruts en eau d'irrigation m/m (efficience)	120	183	240	118		75	227	325	122	52			1.462
m ³ /ha	1.200	1.830	2.400	1.180		750	2.270	3.250	1.220	520			14.620
l/s/ha								1,25					



111111

PROJET D'AMÉNAGEMENT DES PAYSAGES DU LAC LEMO

Eau disponible du lac et de la mer

niveau du lac à l'air

(1870 à 1975)

au-dessus de l'accroissement normal qui l'année suivante résulte des hautes crues du Chari. Les calculs pour le polder Berim montrent que le débit de l'eau s'infiltrant à travers les dunes sera (a) $0,730 \text{ m}^3/\text{s}$ pour une année sur cent et (b) $0,680 \text{ m}^3/\text{s}$ pour le mois d'août. Ceci dans l'hypothèse où le polder Mamdi serait asséché; si le polder Mamdi n'était pas asséché les débits respectifs seraient de $0,820$ et $0,700 \text{ m}^3/\text{s}$.

7.3 Le drainage doit éliminer non seulement les infiltrations à partir des dunes, mais aussi les pertes de distribution ainsi que cette fraction des pluies qui n'est pas utilisée par les récoltes. En janvier quand les eaux du lac sont au plus haut, les besoins bruts en eau sont estimés à 240 mm et les pertes de distribution à 96 mm (60% de rendement) soit $0,287 \text{ m}^3/\text{s}$ pour Berim. Il n'y a pas de pluies en janvier. En août les pertes de distribution sont de 21 mm et 50% de la pluviométrie, soit 71 mm , est inutilisé. Le total d'août qui doit être éliminé en plus de l'eau d'infiltration est 92 mm , soit $0,275 \text{ m}^3/\text{s}$ pour Berim.

7.4 Ainsi, les besoins totaux en drainage pour Berim sont:

En janvier:	$0,820 \text{ m}^3/\text{s} + 0,287 \text{ m}^3/\text{s} = 1,107 \text{ m}^3/\text{s}$
En août :	$0,700 \text{ m}^3/\text{s} + 0,275 \text{ m}^3/\text{s} = 0,975 \text{ m}^3/\text{s}$

La capacité du système de drainage pour Berim a été prévu pour $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$ soit $1,25 \text{ l/s/ha}$ de surface nette. Le polder Guini dispose d'un système de drainage, déjà partiellement construit, qui a été prévu pour $3,2 \text{ l/s/ha}$, donc surpuissant.

7.5 Les calculs ci-dessus sur la capacité du système de drainage, ne comprennent pas le cas, qui peut arriver une fois tous les dix ans, de la pluie exceptionnelle de 80 mm tombant en une seule fois. Cette pluie ferait monter le niveau de la nappe de $0,40 \text{ m}$, dans l'hypothèse où le coefficient d'emmagasiner de l'eau serait de 20% jusqu'à $0,80 \text{ m}$ en dessous de la surface du sol. Ceci ne causera pas de dégâts au coton. Toutefois dans les cas de pluies exceptionnelles, l'eau peut s'accumuler dans les parties basses du polder, ce qui à nouveau, ne provoquera pas de dégâts sur cotonnier, car à cette période le cotonnier peut résister à environ dix jours de submersion.

5.3 Les sols de polder sont si perméables que les sillons ne doivent pas dépasser 70 m de long si l'on ne veut avoir trop de pertes; avec des sillons à 1 mètre d'intervalle, 140 sillons par ha seront nécessaires. Ceux-ci seront irrigués en 1 heure soit un peu plus de deux sillons par minute. Pour rendre cela possible le fermier disposera de deux jeux de 5 siphons, chaque jeu se déversant dans un petit fossé servant un groupe de 10 sillons pour 10 minutes chacun.

VI. Alimentation par l'eau du lac

6.1 Il n'y a pas de problème de manque d'eau. Les besoins en eau d'irrigation, à la source, pour le polders Guini et Berim seront de 14.620 m^3 x 1.170 ha soit, 17 millions m^3 , ce qui est seulement 0,003 % de l'alimentation totale annuelle du lac.

6.2 Etant donné le principe de l'irrigation par gravité, avec commande aval de niveau constant retenu pour le projet, la prise doit être construite à 1,1 m au-dessus du fond du polder (soit à $278,5 + 1,1 = 279,6 \text{ m}$) et doit avoir la capacité d'irriguer environ 400 ha (soit $2,5 \text{ l/s} \times 400 = 1 \text{ m}^3/\text{s}$). L'étude de la série des niveaux du lac pendant 105 années indique les probabilités suivantes:

96 années sur 100	- irrigation par gravité
3 années sur 100	- pompage nécessaire pendant 6 mois
1 année sur 100	- pas d'irrigation possible pendant 4 mois de l'année (juin à septembre)

VII. Drainage

7.1 Le drainage est nécessaire pour empêcher le sel de s'accumuler sur le sol par évaporation ou évapotranspiration (Annexe 2). Le système de drainage est prévu avec une capacité suffisante pour:

- (a) absorber l'eau s'infiltrant à travers les dunes;
- (b) absorber les eaux de pluie et d'irrigation; et
- (c) maintenir la nappe à un niveau inférieur à 1,2 m de la surface, afin d'empêcher l'eau de remonter par capillarité.

7.2 Le débit de l'eau s'infiltrant à partir du lac, à travers les dunes a été calculé pour la hauteur d'eau dans le lac tel qu'elle se présente une fois tous les cent ans et pour le mois d'août qui précède immédiatement ce haut niveau du lac. Cette dernière sécurité est nécessaire parce que août est le mois de plus forte pluviométrie et que les pluies d'août peuvent faire monter le niveau du lac

IV. Besoins en eau

4.1 Les besoins en eau ont été calculés pour une rotation blé-coton (Table 2). Les besoins bruts annuels sont estimés à $6.600 \text{ m}^3/\text{ha}$ pour le blé et à $8.000 \text{ m}^3/\text{ha}$ pour le coton; dans le cas d'une efficacité totale de 60 %. Les besoins maxima pour le coton sont de $3.250 \text{ m}^3/\text{ha}$ pour le mois de juin, ce qui correspond à un débit théorique de $1,25 \text{ l/s/ha}$ pendant 24 heures. Comme la durée d'irrigation a été fixée à 12 heures par jour, la capacité du système a été prévue pour un débit de $2,5 \text{ l/s/ha}$.

4.2 Les besoins en eau sont basés sur les hypothèses suivantes:

- (a) la pluie utilisée pour la croissance de la plante est 50 % de la pluie moyenne;
- (b) la rotation est blé-coton, avec des semis précoces du blé qui donnent de meilleurs résultats que les semis tardifs;
- (c) les besoins en eau sont ceux étudiés à la station de Matafo;
- (d) la nappe peut fournir 50 % des besoins du coton après le soixantième jour de végétation; et
- (e) le rendement est de 0,6, en tenant compte des pertes par infiltration au champ et dans les canaux.

V. Distribution de l'eau d'irrigation

5.1 La main d'eau correspond à la quantité maximum d'eau qu'un fermier peut utiliser efficacement pour irriguer sa terre, environ 30 l/s , ou environ $100 \text{ m}^3/\text{heure}$. Le débit continu est de $2,5 \text{ l/s/ha}$, permettant ainsi à 12 ha d'être irrigués. Cette unité de 12 ha est appelée quartier hydraulique. Le quartier hydraulique comprend 12 lots de 1 ha, chacun cultivé par un fermier. Les 12 fermiers se partagent la main d'eau, chacun leur tour.

5.2 Le choix du système de rotation dépendra largement de la direction du projet. Une possibilité est l'irrigation d'une parcelle de 1 ha seule pendant 10 heures chaque 12 jours; une autre est l'irrigation de deux parcelles simultanément pendant 12 heures chaque 10 jours. Le temps maximum pendant lequel on peut utiliser la main d'eau est de 10 heures pour un hectare, car pour un rendement de 60 % de l'irrigation, la quantité d'eau qui sera absorbée par le sol sera de $850 \text{ à } 1.000 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Si un canal d'accès était creusé à travers la barrière de sable qui isole Bol du reste du lac pour permettre à l'eau du lac d'arriver à Bol, le niveau à Bol serait de 279,0 m une fois en cent ans.

II. Eaux souterraines

2.1 Il y a deux nappes, une superficielle et une profonde que l'on trouve en dessous de presque tous les polders ^{1/}. La nappe superficielle se trouve à moins d'un mètre; son niveau varie avec le niveau du lac. La plupart de ces eaux ne conviennent pas à l'irrigation parce que:

- (a) sa salinité est beaucoup plus élevée (jusqu'à 80 fois) que celle du lac (la salinité est plus élevée dans la partie nord-ouest du lac); et
- (b) généralement elle a des caractéristiques alcalines (PH élevé et haut pourcentage de sodium).

2.2 Le risque d'accumulation du sel par capillarité sera réduit par:

- (a) abaissement de la nappe en dessous de 1,2 m (en dessous de la zone des racines); et
- (b) lessivage par le mécanisme de l'irrigation.

2.3 La nappe profonde, généralement trouvée à 30 m, est moins salée que celle de la nappe superficielle, mais elle est encore plus salée que celle du lac.

III. Qualité de l'eau

3.1 L'eau du lac à Bol est classée C₁ S₁ dans le schéma de classement proposée par le Laboratoire Américain de la Salinité; ceci est la meilleure catégorie d'eau d'irrigation à tous les égards. La conductivité électrique (CE) de l'eau du lac à Bol varie de 110 à 140 microhms indiquant une teneur en sel d'environ 70 mg/l. On a fait l'hypothèse que l'eau d'irrigation du projet aurait une CE de 200 microhms (environ 150 mg/l). Ceci comprendrait 1 mg/l de calcium, 0,5 mg/l de magnésium et 0,6 mg/l de sodium, avec le bi-carbonates comme cations.

^{1/} Les polders sont des zones de basses terres récupérées soit sur la mer, soit sur d'autres eaux par construction de digues. Dans les polders l'arrivée d'eau est contrôlée soit par éclusage, soit par pompage et la nappe est indépendante des nappes des zones voisines.

périodes successives de cinq ans. Les niveaux du lac Tchad ont été mesurés pendant 31 ans. Ces mesures ont été extrapolées par corrélation avec d'autres mesures, comme suit:

- (a) Mesures. Une jauge pour le niveau de l'eau a été mise dans le bassin sud en 1907 et a été lue régulièrement pendant les périodes 1907-1908 et 1911-1919. Un enregistreur de niveau a été placé à Bol en 1953 et on a tous les enregistrements graphiques depuis cette époque.
- (b) Corrélation avec les hautes eaux du Chari. Les débits du Chari, ont été mesurés à N'Djamena depuis 1933 et une corrélation de 0,85 a été établie entre les crues du Chari et les variations des maxima des eaux du lac.
- (c) Comparaison avec le Nil. Le Chari a été comparé avec le Nil en amont d'Assouan. Les deux rivières ont des bassins voisins et des régimes de crues similaires. Les corrélations entre les hautes eaux des deux rivières a été calculées à 0,72. Les débits du Nil à Assouan ont été enregistrés depuis 1870.

Les séries donnant les niveaux d'eau du lac Tchad résultent soit des mesures, soit des corrélations appropriées qui ont permis de les reconstituer pour la période 1870-1974. Les journaux tenus par les voyageurs et les traditions orales décrivant divers niveaux d'eau ont confirmé au moins 20 points sur la série reconstituée.

1.6 Interprétation statistique

La table 1 montre les variations du niveau de l'eau depuis 1870 avec une erreur maximum estimée de 0,2 m par an. Il y a eu quatre périodes:

1870 - 1900	hautes eaux
1900 - 1953	hautes et basses eaux alternant
1953 - 1965	hautes eaux
1965 - 1974	basses eaux

La probabilité d'apparition d'un niveau donné d'eau à Bol est établie comme suit:

	<u>Variations intra-annuelles - mètres</u>	
	<u>Haut</u>	<u>Bas</u>
Une année sur 100 - humide	284,9	284,1
Une année sur 10 - humide	283,7	282,9
Moyenne	292,3	281,5
Une année sur 10 - sèche	280,9	280,1
Une année sur 100 - sèche	279,8	278,5

1.3 Equilibre hydrologique

Le niveau des eaux du lac est déterminé par deux facteurs qui se compensent: l'arrivée d'eau du Chari principalement et les pertes en eau par évaporation (90 %) et les infiltrations d'eau hors de la zone (10 %). Les eaux du lac sont au plus haut de septembre à janvier, à la suite des crues du Chari qui précèdent la montée des eaux du lac d'environ un à deux mois. Après janvier l'évaporation à partir du lac est plus importante que l'arrivée d'eau du Chari et les eaux du lac baissent jusqu'à leur point le plus bas en juillet-août. Au cours d'une année normale la variation est de 0,8 m. Dans les périodes de déficit en pluie, comme celle subie en 1967, le niveau du lac peut baisser de 40 cm. Inversement en période de surplus le niveau du lac peut monter de 40 cm. Le lac est un réservoir et son niveau au cours d'une année donnée dépend pour une large part des niveaux atteints au cours des quatre ou cinq années précédentes. A présent le lac est au-dessous du niveau qu'il atteint une fois en cent ans. On estime qu'il faudra environ deux ans de pluies normales tombant sur le bassin du Tchad, pour que le niveau du lac soit celui qu'il atteint une fois sur dix ans, et quatre ou cinq ans pour atteindre son niveau moyen.

1.4 Caractéristiques physiques

Les bords du lac ont une pente très faible, par conséquent la surface du lac varie beaucoup en fonction du niveau des eaux, comme on le montre ci-dessous:

Niveau des eaux	279 m	282 m	285 m
Surface	5.000 km ²	20.000 km ²	30.000 km ²
Volume du lac	20 milliards m ³	70 milliards m ³	130 milliards m ³

Le lac peut être divisé en 3 parties. Le bassin méridional (environ 40 % de la surface du lac) est peu profond, avec des fonds entre 278 et 279 m d'altitude (voir carte) qui est toujours alimenté par les eaux du Chari. Le bassin nord (environ 60 %) est plus profond, avec des fonds entre 275 et 276 m d'altitude. Cette zone est séparée du sud par une barrière de sable de 50 km de largeur dont l'altitude se situe à 279 m-279,5 m. Le seul affluent s'écoulant dans le bassin nord est le Komadougou dont le débit n'est pas suffisant pour compenser l'évaporation dans le bassin nord; par conséquent cette portion du lac s'assèche partiellement quand le niveau de l'eau dans le bassin sud tombe en dessous de 279 m, comme cela s'est passé en 1973. L'Archipel, la troisième partie du lac est faite d'un grand nombre de longues îles étroites orientées du nord-est au sud qui sont les restes d'anciennes dunes de sable maintenant partiellement inondées. La ville de Bol, près de la zone du projet, est séparée du bassin sud par une barrière large de 15 km à certains endroits et avec une altitude de 279 à 280 m. L'eau n'envahit pas la zone de Bol quand le niveau de l'eau du bassin sud est en dessous de 279 m.

1.5 Niveaux des eaux du lac

Une étude sensée de ces niveaux, exige des données recueillies sur une longue période, de façon à prendre en compte les relations qui existent entre

TCHADPROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHADL'eau approvisionnement et qualité; besoins en irrigation et drainageI. Les niveaux d'eau du lac1.1 Généralités

Le lac Tchad est ce qui reste d'une vaste mer intérieure qui jadis couvrait une zone de 350.000 km² et drainait un bassin d'environ 2,5 millions de km². La profondeur maximum de la mer était de 155 m. Ses principaux affluents venaient des montagnes du nord, l'Aïr, le Tibesti et l'Ennedi. Entre 5400 et 4000 A.C. il y a eu un changement total de climat dans toute la région. Les rivières venant du nord s'asséchèrent et le lac restant se forma sur une partie élevée à l'ouest du vieux bassin, au confluent du Chari. Le lac était seulement profond de quelques mètres. Il n'y a pas eu de changements notables depuis cette époque, seulement des oscillations du niveau de l'eau entre 279 m et 286 m. Ces oscillations entrent dans un système de variations cycliques de longue durée. La période actuelle de sécheresse relative, qui commença il y a quelque 200 ans, est similaire à celle qui arriva entre 1000 et 500 A.C.

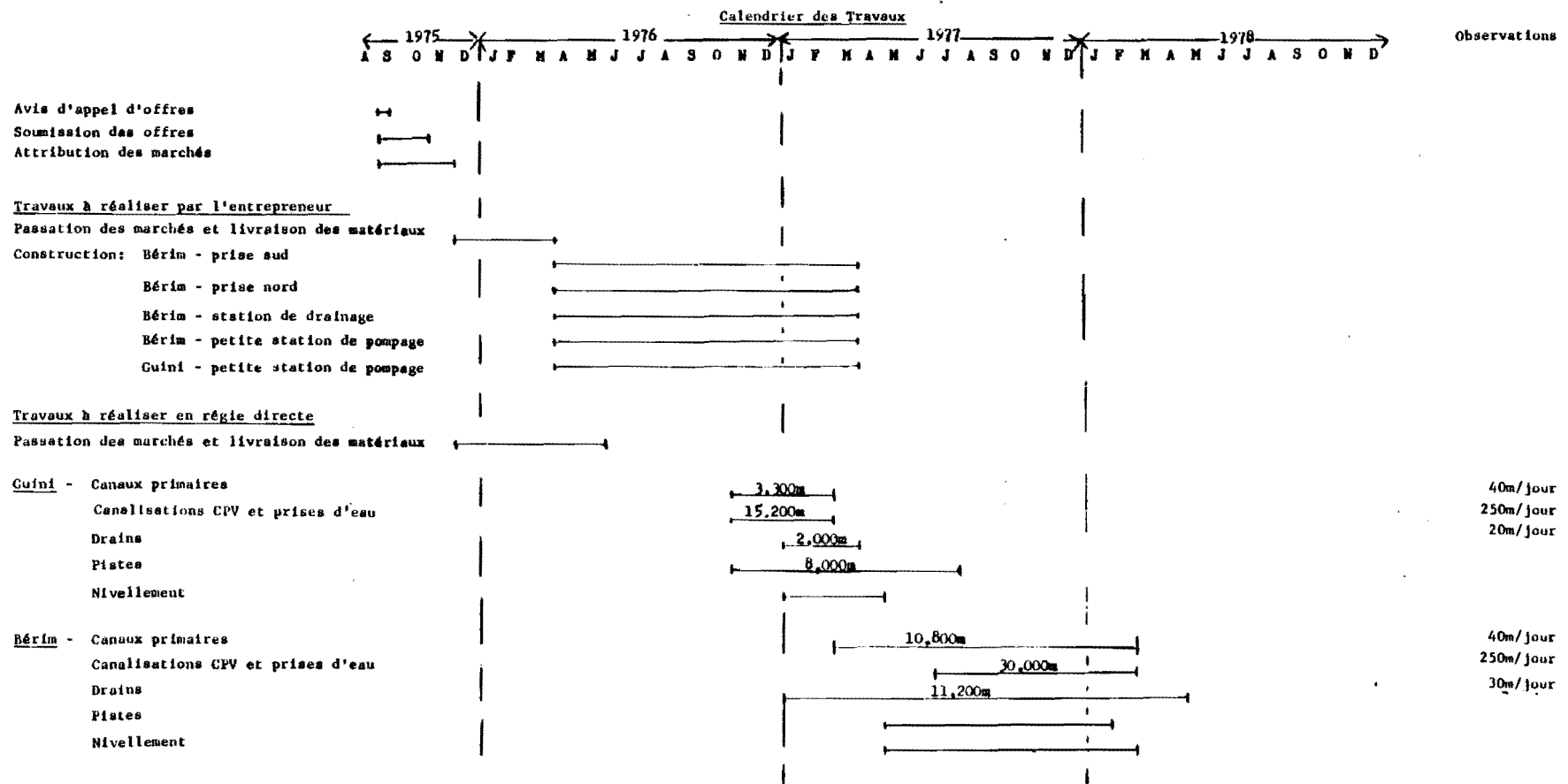
1.2 Bassin et affluents

Le bassin actif actuel s'étend sur quelques 0,6 million de km² au sud du lac. Cette zone est drainée par le Chari et autres rivières de moindre importance (El Beïd, Yedseram and Komadougou). Le Chari fournit la plus grande partie de l'eau du lac, soit environ 50 milliards de m³ en année moyenne. L'approvisionnement se fait comme suit:

Rivière Chari	83 %
Pluie normale	10 %
Autres rivières	7 %
	100 %

Le bassin du Chari se trouve placé entre les isohyètes 750 m/m et 1.000 m/m. Cette zone de pluviométrie relativement élevée assure à la rivière un approvisionnement en eau relativement constant. Le Chari connaît des crues violentes et de grandes variations de débit entre les hautes et les basses eaux. A N'Djamena, les hautes eaux ont lieu entre septembre et novembre, et les basses eaux entre mars et juin.

TCHAD
PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD
TRAVAUX D'IRRIGATION



TCHAD

PROJET D'AMENAGEMENT DES FOLDERS DU LAC TCHAD

Caractéristiques des travaux d'irrigation

	<u>Guini</u>	<u>Berim</u>	<u>Observations</u>
Surface - Brute (ha)	520	1,100	
- Nette (ha)	370	800	
Forme du périmètre - Longueur (L) km	6,0	11,0	
- Largeur (l) km	0,9	1,0	
Proportion L/l	6,7	11,0	Surface étendue
Altitude du fond (m)	278,5	278,3	Terrain très plat
Prise d'eau			
Niveau de l'eau (m)	280,5	279,5 <u>a/</u>	<u>a/</u> Débit pour 96 ans sur 100
Niveau du fond de la prise (m)	N.A.	277,5 <u>b/</u>	<u>b/</u> Pour permettre pompage si nécessaire
Debit (m ³ /s)	0,75 <u>c/</u>	1,0 <u>c/</u> Nord	<u>c/</u> Prise existante avec un débit de 2,0 l/s/ha
		1,0 <u>d/</u> Sud	<u>d/</u> Nouvelle prise avec un débit de 2,5 l/s/ha
<u>Réseau d'irrigation</u>			
Canaux primaires existants (km)	1,6	-	
Siphon existant - longueur (km)	0,9	-	
- diamètre (m/m)	635	-	
Nouveaux canaux primaires (km)		6,3 Nord	
	3,3	4,5 Sud	
Total	5,8 <u>e/</u>	10,8 <u>f/</u>	<u>e/</u> 15,6 m par hectare <u>f/</u> 13,5 m par hectare
Canalisations CPV (km)	15,2 <u>g/</u>	30,0 <u>h/</u>	<u>g/</u> 50,0 m/ha <u>h/</u> 37,5 m/ha
<u>Drains</u>			
Drains existants (km)	4,0		
Nouveaux drains (km)	2,0	7,1 Nord	
	6,0 <u>i/</u>	4,4 Sud	<u>i/</u> 16,2 m/ha
		1,0 Commun	
		12,5 <u>j/</u>	<u>j/</u> 25,6 m/ha
<u>Pistes</u>			
Pistes extérieures (km)	6,5	1,5	
Principales pistes intérieures	3,2	20,4	
Pistes secondaires	12,0 <u>k/</u>	30,0 <u>l/</u>	<u>k/</u> 32 m/ha <u>l/</u> 37,5 m/ha

- (b) la prise nord est identique à celle du sud mais elle aura 300 mètres de long car elle aura à traverser la dune qui sépare Berim de Mamdi;
- (c) 10,8 km de canaux primaires. Dans la partie nord du polder 6,3 km de canaux primaires seront construits le long du côté est du polder. Dans la partie sud, un canal primaire de 4,5 km sera construit le long du côté ouest;
- (d) 30 km de canalisations en CPV avec les prises de terrain;
- (e) 12,5 km de drains principaux, 7,1 km dans la moitié nord et 4,4 km dans la moitié sud. Les drains nord et sud rejoindront une section de drain principal de 1 km de long qui aboutira à la station de pompage. La profondeur moyenne des drains sera de 2 m;
- (f) 1,5 km de route d'accès et 57,9 km de routes de desserte. La route d'accès reliera Berim à Bol. Les routes de desserte intérieures comprennent 20,4 km de routes principales et 37,5 km de routes secondaires.

- (c) un drain pour les 70 ha irrigués. Ce drain sera poursuivi pour servir tout le polder;
- (d) la station de pompage de drainage. Le drain s'arrête à la station de pompage située à l'extrémité nord du polder. La station est équipée pour drainer toute la zone du polder. Sa capacité avec 1,2 m³/s dépasse les besoins et correspond à un débit théorique de 3,25 l/s/ha (au lieu des 2,4 l/s/ha demandés);
- (e) routes de desserte. Quatre km de routes de desserte ont été terminées soit 30 % du total demandé.

2.3 Travaux restant à exécuter. Le projet comprend le financement de l'entretien pour les investissements existants. Les travaux supplémentaires comprennent:

- (a) construction de la station de pompage à la prise;
- (b) construction de 3,3 km de canaux primaires le long du côté ouest;
- (c) l'installation de 15,2 km de canalisations en CPV sur toute la zone du polder;
- (d) construction de 2 km du drain principal dans la partie sud du polder;
- (e) construction de 6,5 km de routes d'accès reliant le polder à Bol et de 15,2 km de routes de desserte (3,2 km de routes principales et 12 km de routes secondaires);
- (f) nivellement sur environ 20 % de la zone du projet.

III. Polder Berim

3.1 Le polder Berim touche Bol à son extrémité sud; il a 10 km de long, 1,1 km de large, une surface totale de 1.100 ha et une surface nette de 800 ha. Le polder a été séparé du lac par trois digues construites en 1954. Les digues ont en moyenne 200 m chacune. A l'exception des digues, qui sont en bon état, il n'y a pas eu d'autres travaux à Berim.

3.2 Travaux à exécuter. Le réseau d'irrigation sera divisé en deux parties égales de 400 ha chacune (para 1.3);

- (a) la prise sud sera située à 0,8 km à l'est de Bol avec une capacité de 1 m³/sec, 400 ha x 2,5 l/s/ha. Le niveau de l'eau du lac sera à 279,6 m pour l'écoulement par gravité. Pour permettre le pompage car l'écoulement par gravité ne sera pas possible, le fond de la prise sera à 277,5 m;

de brancher les drains dans les primaires seront construites, si plus tard les drains secondaires sont nécessaires. La terre déplacée pour creuser les drains sera utilisée pour construire des routes de desserte (6 m de large) le long des drains. Les drains seront prévus pour maintenir le niveau de la nappe à 1,2 m en dessous de la surface, et pour un débit de 1,25 l/s/ha.

1.9 Station de pompage de drainage. La station de pompage enverra l'eau drainée en dehors du polder. La situation de la station dans le polder Berim est telle que l'eau drainée sera rejetée dans le Mamdi. Quand le Mamdi sera mis en valeur, une station commune pour Berim et Mamdi sera construite. Le débit de la pompe sera le même que celui du drain (1,25 l/s/ha). L'équipement comprend essentiellement une pompe diesel, qui sera posée sur un socle en béton et sera couverte par une toiture en amiante-ciment.

1.10 Le projet comprend des routes d'accès pour relier les polders à Bol et des routes de desserte à l'intérieur des polders. Ces dernières sont subdivisées en routes principales et secondaires. Les routes principales suivent les drains, les routes secondaires suivent les canalisations en CPV.

1.11 Nivellement. Les fonds des polders sont très plats, mais quelques travaux seront nécessaires sur 20 % de la surface.

II. Guini Polder

2.1 Le polder Guini est situé à peu près à 3 km au nord de Bol, sa surface totale est de 520 ha et sa surface nette utile est de 370 ha. Le polder a une forme étroite (longueur 6 km et largeur 0,9 km). Le polder a été isolé du lac en 1951 par la construction d'une digue, et a été asséché naturellement. Les travaux de mise en valeur ont commencé en 1969, mais n'ont pas été terminés faute de financement.

2.2 Les travaux réalisés comprennent:

- (a) la prise dans la digue construite en 1951. Sa capacité est légèrement inférieure à celle proposée pour la prise de Berim (2 l/s/ha contre 2,5 l/s/ha) et son débit est par conséquent de 0,75 m³/s (2 x 370 ha). Sa hauteur permettra l'irrigation par gravité neuf années sur dix seulement. La prise de Berim sera construite plus basse de façon que l'irrigation par gravité soit possible 96 années sur 100 (Annexe 6). Une pompe sera installée à la prise pour irriguer par pompage quand l'irrigation par gravité ne sera pas possible. Il est plus économique de pomper que de construire une nouvelle prise plus basse;
- (b) un réseau d'irrigation pour 70 ha. Ce réseau est situé au centre du polder. Il comprend un canal primaire le long du côté ouest du polder, un siphon à travers le polder et réseau de canaux secondaires à ciel ouvert. Tous les canaux sont en béton. Les secondaires, et dans une certaine mesure les primaires ont été rompus quand les sols se sont affaîssés pendant la période d'extrême sécheresse de 1972/73;

1.3 Tous les polders ont essentiellement les mêmes caractéristiques physiques (même altitude au fond du polder et la même forme étroite avec une largeur moyenne d'environ 800 m), et comme l'irrigation par gravité n'est pas possible sur plus de 5 km, les polders sont divisés en zones d'environ 400 ha chacune (5 km x 0,8 km), tous équipés avec une prise d'eau et un réseau d'irrigation indépendant.

1.4 Prises d'eau. Les prises sont situées là où les digues sont le plus étroites. Les prises sont composées d'une section de canal en ciment équipées avec une vanne à commande aval à niveau constant, et avec les remblais voulus. Les prises peuvent être fermées si nécessaire. Les prises sont construites de telle manière que le niveau de l'eau se trouve à 1,1 m au-dessus du fond du polder, à la prise, pour permettre l'écoulement par gravité, mais la construction de la prise est faite pour permettre le pompage si le niveau du lac descend au-dessous du niveau auquel l'irrigation par gravité est possible. Le débit à la prise sera de 2,5 l/s/ha (Annexe 6). Le réseau d'irrigation comprend des canaux primaires en béton et des canalisations secondaires en chlorure de polyvinyl (CPV), avec leur prise de terrain.

1.5 Les canaux primaires. Les canaux primaires seront construits le long d'un côté du polder, seront en ciment et de section rectangulaire. L'épaisseur du béton sera d'environ 10 cm. La pente du canal sera faible (à peu près 5 cm/km). Les canaux auront un débit maximum de 2,5 l/s/ha. Le niveau dans les canaux primaires sera réglé par la vanne à commande aval de niveau constant et ne pourra varier de plus de 0,3 m, parce que des variations plus grandes provoqueraient des débits excessifs dans les canalisations secondaires (CPV).

1.6 Canalisations CPV. Le réseau de distribution secondaire sera formé de canalisations CPV. Ce choix permet de satisfaire aux contraintes d'imperméabilité et de flexibilité. Comme les sols des polders sont très perméables (Annexe 2), le réseau de distribution secondaire doit être fait d'un matériau imperméable. Les autres possibilités seraient soit les canaux en béton, soit les canaux en terre doublés de plastique. Le béton a été éliminé car l'expérience sur le polder Guini a montré que les canaux en béton se cassent quand les sols du polder s'affaissent sous l'influence alternée de l'humidité et de la sécheresse. Les plastiques ne pourront durer longtemps étant donné les conditions climatiques très dures de cette région. Les canalisations CPV éliminent le besoin de canaux primaires sur les deux côtés du polder car ils peuvent traverser le polder en passant sous le drain; cette solution est donc la meilleur marché. Les canalisations CPV seront posées à une profondeur de 0,8 m et 1,2 m; la pression dans les tuyaux sera faible. Les tuyaux CPV seront branchés sur les canaux primaires par l'intermédiaire de fosses de communication.

1.7 Prises d'eau sur le champ. Elles seront en fer et munies d'une valve, chacune (débit 30 l/s) irriguera 6 ha et il y en aura deux par quartier hydraulique (Annexe 6).

1.8 Les drains seront des fosses ouverts avec des pentes 1:1 et seront profonds de 1,8 m. Ils suivront les points les plus bas du polder, généralement le long de la partie médiane du polder. Les drains secondaires ne semblent pas nécessaires étant donné la perméabilité des sols, mais des liaisons permettant

TCHAD

PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

Travaux d'Irrigation

I. Généralités

1.1 Pour le projet on a arrêté le principe de l'irrigation par gravité et du drainage collectif. Ce choix a été fait après avoir considéré deux autres possibilités, c'est-à-dire:

- (a) amélioration de l'irrigation traditionnelle par la mécanisation partielle de la méthode des shaduf;
- (b) stabilisation de la nappe et irrigation souterraine comme cela a été proposé par les consultants, SOGETHA dans leur étude de 1964; et
- (c) pompage dans la nappe et drainage collectif comme cela a été étudié par l'USAID en 1974.

Ces possibilités ont été rejetées pour deux raisons principales:

- (a) l'amélioration de l'irrigation traditionnelle et de l'irrigation souterraine ne résout pas le problème de la salinisation progressive des polders, mais, au contraire l'accroît; et
- (b) le projet USAID n'a pas été suffisamment éprouvé.

1.2 L'irrigation par gravité a été proposée par la SCET, qui avait déjà préparé, supervisé et fait fonctionner un tel système sur le polder Guini. Dans ce système, l'eau d'irrigation vient du lac et coule par gravité dans un réseau d'irrigation qui couvre tout le polder. La nappe est maintenue à 1,2 m en dessous de la surface du sol par drainage continu. Le système de drainage est collectif; l'eau drainée est pompée hors du polder et remise dans le lac loin de la prise d'eau d'irrigation. Cette méthode permet un contrôle complet de l'eau, et une séparation des eaux de drainage et d'irrigation. Le principal avantage de la méthode est de provoquer le minimum de dommages aux sols; l'eau a le taux de sel le plus bas possible; il y a un lessivage continu du sel par l'eau d'irrigation et la remontée des sels par capillarité est réduite. Les autres avantages sont: l'élimination du pompage pour l'irrigation, un contrôle de l'eau complet, et la possibilité d'une mise en valeur à grande échelle du polder. Les inconvénients sont le coût relativement élevé de l'investissement et la nécessité d'avoir des cadres très qualifiés pour faire fonctionner le projet.

TCHAD

PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

Au 30 juin

(FCFA '000)

Société de Développement du Lac
(SODELAC)

	<u>Revenus</u>						
	1967/68	1968/69	1969/70	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74
<u>Ventes de la production</u>	-	12.584	11.906	20.126	6.186	10.293	estimations 27.488
<u>Dépenses</u>							
Salaires du personnel	5.675	13.714	14.916	15.076	17.268	15.926	15.280
Taxes	787	1.083	851	714	941	1.944	2.810
Coût des approvisionnements	8.964	19.740	24.478	22.885	35.777	41.059	34.850
Transport	8.574	7.362	6.405	1.692	3.349	2.940	1.590
Administration	688	1.118	2.111	2.399	3.824	2.581	2.670
Charges financiers	369	510	183	17	107	959	650
	25.057	43.527	48.944	42.783	61.266	65.409	57.850
<u>Pertes d'exploitation</u>	(25.057)	(30.943)	(37.038)	(22.657)	(55.080)	(55.116)	(30.362)
<u>Pertes ou profits exceptionnels</u>	(40)	(2.503)	9.793	(2.423)	(672)	(1.512)	(1.856)
<u>Pertes Totales</u>	(25.097)	(33.446)	(27.245)	(25.080)	(55.752)	(56.628)	(32.218)
<u>Pertes cumulées</u>	(25.097)	(58.543)	(85.788)	(110.868)	(166.620)	(223.248)	(255.466)
<u>Subvention du Gouvernement</u>	10.000	20.000	42.000	31.000	31.000	7.749	
<u>Subvention cumulée</u>	10.000	30.000	72.000	103.000	134.000	141.749	

Situation financière actuelle

5. A présent, la SODELAC est virtuellement en état de banqueroute, car elle n'est pas en état de payer ses fournisseurs. En octobre 1974 elle devait à des fournisseurs privés environ 20 millions de FCFA de notes impayées. Ces dettes pourraient être payées si le gouvernement verse sa souscription encore due de 20 millions de FCFA. (Le gouvernement a souscrit une part du capital pour 171 millions et a versé 151 millions de FCFA) et s'il paye la subvention de 30 millions de FCFA prévue au budget en 1973/74 pour être versée à la SODELAC.

- (c) Autres activités: Diverses activités étrangères, comme l'emploi des véhicules de la Société pour des transports divers, la commercialisation du poisson séché, la gestion de l'Hotel Restaurant de Bol, la construction de chambres froides à l'aéroport de N'Djamena pour le stockage des pommes de terre produites sur les polders et la gestion de l'Agence d'Air Tchad à Bol. Ces activités ont eu pour résultat la dispersion des efforts de la SODELAC et ont contribué à ses pertes financières.

Organisation

3. Le siège est à N'Djamena, où le Président de la Société réside ainsi que les deux assistants techniques expatriés et du personnel de bureau. Vingt et un agents agricoles fonctionnaires sont en poste à Bol et à N'Gouri et en plus 22 agents contractuels sont employés. Trois assistants techniques expatriés sont employés à Bol (2 à la Station de Recherche de Matafo et un à l'atelier de la Société). Etant donné ses activités très limitées la SODELAC a trop de personnel. Le siège serait mieux placé à Bol où les activités de la SODELAC sont concentrées.

Situation financière générale

4. Les comptes de la SODELAC (table 1) au 30 juin 1973 montrent une perte cumulée de 223 millions de FCFA et un montant des subventions de l'Etat de 142 millions de FCFA. Les pertes de la SODELAC auraient été encore plus grandes, si ses comptes avaient compris les salaires des fonctionnaires et du personnel expatrié. Afin de réduire ces pertes, différentes actions doivent être entreprises:

- (a) La SODELAC devra introduire un système de comptabilité des prix de revient qui différenciera parmi les activités qui doivent être conduites dans un but lucratif, c'est-à-dire commercialisation et distribution du crédit, et celles qui sont en fait d'une nature sociale, c'est-à-dire la fourniture de services de vulgarisation aux agriculteurs.
- (b) La SODELAC devra éliminer toutes les activités commerciales qui ne sont pas profitables, c'est-à-dire la commercialisation du poisson séché et de la gomme arabique et du blé produit loin des centres de collecte de Bol et N'Gouri, qui entraînent des frais de transport excessifs. La SODELAC devra aussi mettre de l'ordre dans sa liste de personnel et transférer son siège à Bol.
- (c) Le gouvernement devra subventionner les activités qui ne sont pas de nature commerciale. Une subvention annuelle de 20 à 30 millions de FCFA devrait être suffisante lorsque les mesures d'économie auront été prises. Cette subvention sera en supplément des dépenses supportées par le gouvernement pour les salaires des fonctionnaires et des expatriés détachés à la SODELAC.

TCHAD

PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

Société de Développement du Lac
(SODELAC)

Statuts

1. La Société de Développement du Lac (SODELAC) fut créée en août 1967 --Ordonnance 22-- pour exécuter les projets dans la Préfecture du Lac; elle reprit les services déjà fournis aux agriculteurs par une autre société la Semable qui a été supprimée depuis. La SODELAC a un capital de 180 millions pour 95 % au gouvernement. Son statut lui donne les pouvoirs généraux pour concevoir des programmes en matière de développement rural, industriel et social et pour fournir aux fermiers des services de vulgarisation, de crédit, et de commercialisation. Le président est désigné par le Président de la République. La SODELAC est placée sous le contrôle du Ministère de l'Aménagement du Territoire. Quoique la SODELAC ait fondamentalement une grande autonomie, le gouvernement exerce son contrôle sur ses opérations grâce à son Commissaire du Gouvernement et son Contrôleur du Gouvernement. Ces fonctionnaires ont le droit de veto sur les actions proposées par la SODELAC, mais le veto expire si pendant une période donnée il n'est pas soutenu par le Ministre. La SODELAC a toute l'autonomie nécessaire pour exécuter ses fonctions statutaires.

Activités

2. Les activités de la SODELAC sont de trois types:
- (a) Mise en valeur à l'irrigation: fournir les services de vulgarisation, de crédit et de commercialisation à ces 19.000 familles d'agriculteurs qui pratiquent l'irrigation par shaduf dans des polders le long des rives du lac. Dans la période récente de sécheresse lorsque les eaux du lac sont devenues basses, quelques agriculteurs ont abandonné cette activité, car la nappe était descendue trop bas pour permettre de remonter l'eau avec l'équipement traditionnel. On estime que la surface cultivée en blé a varié comme suit: 3.000 ha en 1970/71, 2.500 ha en 1971/72, 3.500 ha en 1972/73 et 2.600 ha en 1973/74. La récolte de blé commercialisée par la SODELAC passait de 1.300 tonnes en 1970/71 à 150 tonnes en 1973/74, car presque tant le blé produit fut consommé localement. Depuis 1970, la SODELAC a aussi supervisé (i) la construction de la prise d'eau d'irrigation du polder Guini, (ii) le fonctionnement de la Station de Recherche Agricole de Matafo et (iii) l'exécution de l'étude de factibilité du projet évalué dans ce rapport.
 - (b) Mise en valeur en sec: Les activités très limitées dans ce domaine sont centrées autour de N'Gouri où la SODELAC commercialise de petites quantités de gomme arabique produite sur les dunes (6 tonnes en 1972/73 et 4 tonnes en 1973/74).

TCHAD
PROJET D'AMENAGEMENT DES FOLDERS DU LAC TCHAD

Coût du projet

Frais directs

(FCFA 000)

		Coût unitaire	0	1976	0	1977	0	1978	0	1979	Total 1976- 1979	0	1980	0	1981	0	1982
B. Développement agricole - colons																	
Semences de coton	ha	FCFA 1.900/ha				250		500		400		650		950		1.150	
	FCFA									800	1.300		1.200		1.800		2.200
Semences de blé	ha	FCFA 5.200/ha				400		2.100		500		750		1.150		1.150	
	FCFA									2.600	4.700		3.900		6.000		6.000
Insecticides - coton	ha	FCFA 33.000/ha				250		8.800		400		650		950		1.150	
	FCFA									14.000	22.800		22.800		33.300		40.300
Engrais - blé	ha	FCFA 14.000/ha				50		700		200		400		650		1.150	
	FCFA									2.800	3.500		3.600		9.100		16.100
Total - développement agricole - colons								12.100		20.200	32.300		33.300		50.200		64.600
C. Pompage de l'eau de drainage																	
Guini - pompage		FCFA 174.000/kwh				45	7.800		45	7.800	15.600	45	7.800	45	7.800	45	7.800
Berim - pompage		FCFA 174.000/kwh				100	17.400		100	17.400	34.800	100	17.400	100	17.400	100	17.400
Pompage - coût total							25.200			25.200	50.400		25.200		25.200		25.200
D. Entretien du système d'irrigation																	
Travaux en béton															600		2.900
Travaux en terre							500			1.800	2.300		1.800		1.800		1.800
Canalisations CPV															200		1.900
Prises et vannes															200		2.200
Entretien - coût total							500			1.800	2.300		1.800		2.800		8.800

TCHAD

PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

Coût du projet

Frais d'administration et frais généraux

	Coût Unitaire	1976	1977	1978	1979	Total 1976-1979
				FCFA '000		
<u>Toutes sections sauf recherche agricole</u>						
<u>Frais de fonctionnement des véhicules</u>		#	#	#	#	
Véhicules à 4 roues motrices	1.600	2 3.200	7 11.200	7 11.200	7 11.200	36.800
Motocyclettes	50	-	2 100	6 300	6 300	700
Camion de 5 tonnes	2.100	-	1 2.100	1 2.100	1 2.100	6.300
<u>Pièces de rechange pour véhicules</u>	à 15% du coût	-	4.000	4.100	4.100	12.200
<u>Charges</u>	200/maison	-	13 2.600	14 2.800	15 3.000	8.400
<u>Fournitures de bureau</u>	FCFA 10 par employé	500	1.300	2.700	4.200	8.700
<u>Entretien des bâtiments</u>	à 3,5% du coût	-	4.800	5.000	5.300	15.100
<u>Divers</u>		100	900	800	800	2.600
Total		3.800	27.000	29.000	31.000	90.800
<u>Recherche agricole</u>						
Frais de fonctionnement des véhicules	1.600	-	2 3.200	2 3.200	2 3.200	9.600
Pièces de rechange pour véhicules	à 15% du coût	-	800	800	800	2.400
Charges	200/maison	-	3 600	3 600	3 600	1.800
Fournitures de bureau	FCFA 50 par employé	-	200	200	200	600
Entretien des bâtiments	à 3,5% du coût	-	1.000	1.000	1.000	3.000
Divers		-	200	200	200	600
Total		-	6.000	6.000	6.000	18.000

TCHAD
PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

Bureau du projet

Compte pertes et profits et cash flow
(FCFA '000)

	1976	1977	1978	1979	Total 1976-1979	1980	1981	1982	1983
A. Revenus									
<u>Recettes</u>									
Redevances d'eau des agriculteurs			22,200	37,000	59,200	55,500	85,100	85,100	85,100
Ventes de la Section agricole									
Coton-graine		4,800	11,400	37,900	54,100	57,800	31,300	4,800	4,800
Blé		7,800	29,000	54,000	90,800	54,000	4,000	4,000	4,000
Recettes totales		12,600	62,600	128,900	204,100	167,300	120,400	93,900	93,900
<u>Dépenses</u>									
<u>Commercialisation et transport du blé</u>									
<u>Frais directs</u>		800	9,400	14,000	24,200	17,300	15,900	15,900	15,900
Fonctionnement du système d'irrigation				3,300	3,300	3,900	3,900	3,900	3,900
Exploitation agricole		12,300	30,100	55,600	98,000	69,800	41,000	16,100	12,000
Coûts de pompage		-	25,200	25,200	50,400	25,200	25,200	25,200	25,200
Entretien du système d'irrigation			500	1,800	2,300	1,800	2,800	8,800	8,800
<u>Frais généraux du Bureau du projet</u>									
Salaires						8,400	8,100	8,100	8,100
Frais d'administration						20,000	20,000	20,000	20,000
Dépenses totales		13,100	65,200	99,900	178,200	146,400	116,900	98,000	93,900
<u>Produits d'exploitation nets (pertes)</u>		(500)	(2,600)	29,000	25,900	20,900	3,500	(4,100)	-
B. Cash flow									
<u>Redevances d'eau des agriculteurs (capital)</u>			12,300	20,500	32,800	30,800	47,200	47,200	47,200
<u>Remboursement des dettes de la SODELAC</u>				23,400	23,400	41,500	44,500	47,500	47,500
Cash flow annuel net			12,300	(2,900)	9,400	(10,700)	2,700	(300)	(300)
Cash flow cumulé net			12,300	9,400		(1,300)	1,400	1,100	800

TCHAD

PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

Coût du projet

Services des consultants et divers

(FCFA '000)

	<u>Coût unitaire</u>	<u>1976</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>	<u>Total 1976-1979</u>
<u>Services des consultants</u>	#	#	#	#	#	
Consultants pour la réorganisa- tion de la SODELAC	FCFA 1.400.000/ mois	4 5.600	2 2.800	2 2.800	2 2.800	14.000
<u>Vérification des comptes du projet</u>			1.000	1.000	1.000	3.000
<u>Bourses</u>			5.000	5.000	5.000	15.000
<u>Total</u>		5.600	8.800	8.800	8.800	32.000

TCHAD

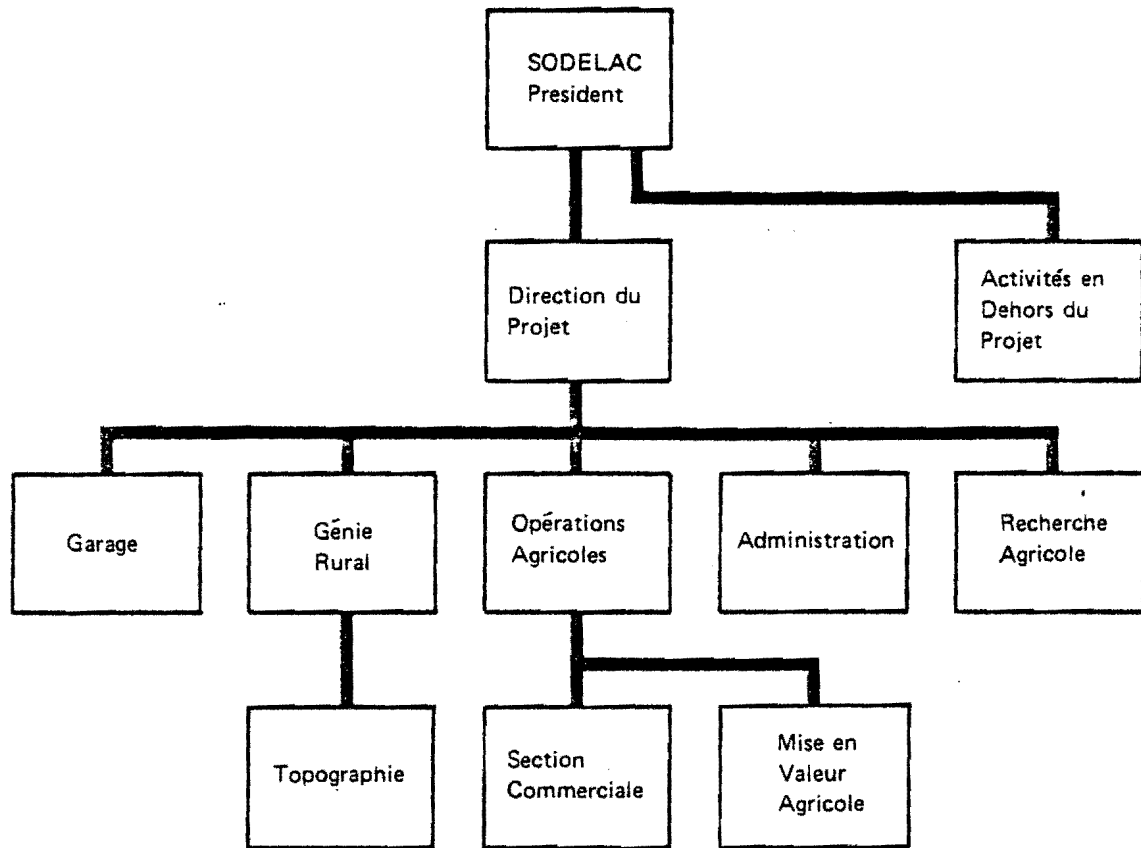
PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

Coût du Projet

Calendrier des paiements de l'IDA

<u>Année fiscale et trimestre</u>	<u>Paielements cumulés à la fin du trimestre</u> (en milliers de dollars EU)
<u>1976</u>	
2ème trimestre	400
3ème trimestre	400
4ème trimestre	400
<u>1977</u>	
1er trimestre	1.000
2ème trimestre	1.000
3ème trimestre	1.500
4ème trimestre	2.000
<u>1978</u>	
1er trimestre	2.500
2ème trimestre	3.000
3ème trimestre	3.500
4ème trimestre	4.000
<u>1979</u>	
1er trimestre	4.100
2ème trimestre	4.200
3ème trimestre	4.300
4ème trimestre	4.400
<u>1980</u>	
1er trimestre	4.500
2ème trimestre	4.600
3ème trimestre	4.700
4ème trimestre	5.000

TCHAD
PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD
ORGANIGRAMME



TCHAD

PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

Organisation

Termes de référence de la firme de consultants qui
fournira le personnel d'encadrement

1. Objectif. On demandera à une firme de consultants de fournir l'expertise nécessaire pour aider la SODELAC à exécuter le projet proposé.

2. Etendue des services. La firme de consultants fournira les services suivants :

- (a) encadrement du projet;
- (b) assistance pour la construction et la supervision des travaux d'aménagement de l'irrigation; et
- (c) formation du personnel local.

2.1 Encadrement du projet. Le projet sera la responsabilité de la SODELAC qui le gèrera par l'intermédiaire d'une Direction du projet créée à cet effet. La Direction du projet sera composée de personnel expérimenté et qualifié qui sera détaché auprès de la SODELAC pour la période indiquée à la note 1. La description des tâches et les qualifications de ces personnels sont résumés ci-dessous:

Directeur du Projet. L'expérience sera le critère principal pour le choix d'un Directeur du Projet quoique des titres en agriculture et génie rural soient aussi importants. Au moins 10 ans d'expérience réussie en matière d'aménagement sur le champ, de préférence en irrigation en Afrique, de projets orientés vers le développement, sera nécessaire. De très bonnes connaissances en administration, l'expérience des relations avec les hautes autorités du gouvernement, et l'habitude des problèmes de vulgarisation dans les communautés de petits agriculteurs sera nécessaire. La responsabilité générale du Directeur du Projet sera l'exécution du projet et la coordination des activités du projet avec celles du gouvernement et des offices locaux. Ses obligations comprendront:

- (a) coordination de toutes les activités du projet;
- (b) surveillance des paiements dus aux entrepreneurs et fournisseurs;
- (c) gestion des problèmes de personnel du projet;
- (d) coordination avec les autorités locales particulièrement pour le choix des colons; et

- (e) préparation du programme de formation du personnel.

Le Directeur du Projet rendra compte au Président de la SODELAC.

L'Ingénieur du génie rural. L'ingénieur du génie rural devra être un ingénieur qualifié. Il devra avoir au moins 5 ans d'expérience dans la construction de travaux d'irrigation et devra avoir l'habitude de travailler avec des entrepreneurs et des fournisseurs. Les responsabilités de l'ingénieur du génie rural seront:

- (a) l'analyse des offres des entrepreneurs et fournisseurs;
- (b) la supervision et le contrôle de l'exécution des travaux entrepris par les entrepreneurs;
- (c) la préparation des plans et la coordination des travaux d'irrigation construits en régie;
- (d) la supervision du fonctionnement des systèmes d'irrigation et de drainage.

L'ingénieur du génie rural rendra compte au Directeur du Projet.

Le topographe. Le topographe devra être un topographe qualifié. Il devra avoir au moins 5 ans d'expérience relative aux travaux de topographie liés à l'irrigation. Ses responsabilités seront:

- (a) aider l'Ingénieur du génie rural dans la supervision des travaux d'irrigation construits par les entrepreneurs; et
- (b) participer à la construction des travaux d'irrigation construits en régie.

Le topographe rendra compte à l'Ingénieur du génie rural.

Conducteur des travaux. Le conducteur des travaux devra être très expérimenté, avec des connaissances en génie rural. Il devra avoir au moins dix ans d'expérience en matière de construction de travaux d'irrigation. Ses responsabilités seront:

- (a) l'organisation et le contrôle de la construction des travaux d'irrigation construits en régie; et
- (b) la supervision de l'approvisionnement en temps voulu des équipements et fournitures.

Le conducteur des travaux rendra compte à l'Ingénieur du génie rural.

Le chef de chantier. Le chef de chantier aura au moins cinq ans d'expérience dans la construction de travaux d'irrigation. La responsabilité du chef de chantier sera la supervision des équipes de construction. Il rendra compte au conducteur des travaux.

Le Directeur administratif. Le Directeur administratif doit être un comptable qualifié avec une formation supplémentaire en gestion du personnel et des affaires. Il devrait avoir au moins dix ans d'expérience dans un poste de cadre supérieur, soit dans une société publique importante, soit dans une affaire commerciale. Si possible il devrait connaître les mécanismes du crédit, et avoir travaillé avec des fermiers ou des coopératives. Sa principale responsabilité sera d'exercer le contrôle de toutes les finances du projet pour le compte du Directeur du Projet. Ses obligations comportent:

- (a) établir un système comptable et tenir la comptabilité des travaux de construction et du projet;
- (b) préparer les budgets, besoins de trésorerie et estimations de dépenses;
- (c) préparer les demandes de déboursements adressées aux sources de financement;
- (d) faire la vérification interne des comptes;
- (e) établir un système efficace d'enregistrement des opérations de crédit;
- (f) prendre la responsabilité des magasins du projet;
- (g) recruter le personnel et traiter les problèmes de personnel; et
- (h) établir le programme de commercialisation des récoltes et le superviser.

Le Directeur administratif rendra compte au Directeur du Projet.

Le Directeur des opérations agricoles. Le Directeur des opérations agricoles devrait avoir au moins cinq ans d'expérience dans l'organisation et le contrôle d'un projet de développement agricole et devrait avoir acquis de l'expérience en matière d'agriculture irriguée. Une expérience des conditions africaines est importante. Il sera responsable de tous les aspects agricoles du projet et ses obligations comporteront:

- (a) préparer les budgets de fonctionnement agricole du projet pour son programme de production commerciale et pour les opérations relatives aux agriculteurs;
- (b) organiser la multiplication des semences en association avec l'IRCT et la Station de Recherche de Matafo;

- (c) fournir aux agriculteurs les services techniques voulus et les moyens mécaniques nécessaires;
- (d) recruter les colons en association avec le Comité de Développement Préfectoral;
- (e) mettre au point les programmes de formation pour les agriculteurs et le personnel;
- (f) acheter et distribuer les facteurs de production; et
- (g) stocker et commercialiser toutes les productions agricoles des polders;

Le Directeur des opérations agricoles rendra compte directement au Directeur du Projet.

Le Chef du Service Commercial. Le Chef du Service Commercial devra avoir au moins 5 ans d'expérience dans la gestion commerciale d'un projet irrigué mécanisé, et devra connaître le blé et le coton. Le Chef du Service Commercial sera responsable du fonctionnement de son service, c'est-à-dire pour la supervision de 400 ha de coton et de blé et pour la fourniture de services mécaniques aux agriculteurs participant au projet. En particulier il sera responsable pour:

- (a) le recrutement de la main d'oeuvre;
- (b) la supervision de toutes les activités commerciales de production;
- (c) les recommandations au Directeur des Opérations agricoles concernant les paramètres requis pour la production;
- (d) l'estimation annuelle des besoins en facteurs de production; et
- (e) le contrôle des équipements et des engins pour les opérations du projet et des agriculteurs.

Le Chef du Service Commercial rend compte au Directeur des Opérations Agricoles.

Le Chef du Service de Vulgarisation. Le Chef du Service de Vulgarisation devrait être un agronome qualifié et devrait avoir au moins 5 ans de travail en Afrique au contact des agriculteurs, en tant que vulgarisateur. Il devrait avoir une bonne connaissance des méthodes et techniques de la vulgarisation et devra être le responsable de la partie du projet concernant le développement des agriculteurs:

- (a) fournir des conseils et du crédit aux agriculteurs;
- (b) former le personnel de vulgarisation et les agriculteurs du projet;
- (c) coordonner ses activités avec celles du Chef du Service Commercial en matière de mécanisation;

- (d) définir les zones de recasement, et installer les colons;
- (e) préparer les budgets pour le service de développement des agriculteurs; et
- (f) coordonner ses activités avec la Station de Recherche sur tous les programmes de recherche agricoles et sociaux.

Il rendra compte directement au Directeur des Opérations Agricoles.

Chef Mécanicien.

Le Chef Mécanicien devrait avoir une bonne expérience dans la gestion et l'entretien des engins et si possible dans la gestion et l'entretien du réseau d'irrigation. Ses responsabilités seront de:

- (a) superviser le fonctionnement et l'entretien de tout l'équipement et des véhicules;
- (b) superviser le fonctionnement des stations de pompage et du système de distribution d'eau; et
- (c) créer un atelier capable d'entretenir le matériel, les véhicules, et les stations de pompage; et
- (d) commander et maintenir un approvisionnement correct et adapté de carburants et de pièces détachées.

Il rendra compte à l'Ingénieur du Génie Rural, et lorsque les travaux d'irrigation seront terminés au Directeur du Projet.

2.2 Assistance pour les travaux d'irrigation et la supervision. Le personnel fourni par le consultant analysera les offres soumises par les entrepreneurs et les fournisseurs et préparera les contrats de construction et de fourniture pour signature par le gouvernement. La firme de consultants utilisera les ressources du personnel de son siège quand des problèmes techniques apparaîtront.

2.3 Formation des cadres locaux. Tous les cadres expatriés seront responsables pour la formation des cadres locaux, ceci dans leur domaine technique. Les consultants pourront aussi organiser la formation des cadres locaux soit à leur siège soit sur d'autres projets.

3. Approbation du personnel. Les affectations de personnes et leur remplacement seront soumises à l'approbation du gouvernement et de l'IDA. Les consultants fourniront des résumés indiquant l'expérience et les qualifications des candidats.

4. Paiement. Les consultants seront payés, pour le personnel détaché, pendant leur période d'affectation et de congé, à un taux accepté par le gouvernement et revu au commencement de chaque année calendaire. La Table 1 donne l'estimation des coûts des services du consultant.

5. Arbitrage. Le contrat entre le gouvernement et le consultant contiendra une clause d'arbitrage.

TOUAD
PROJET D'AMENAGEMENT DES FOLDERS DU LAC TOUAD

Organisation

Salaires du personnel expatrié

(FCFA '000)

		1974				Total				
	Coût unitaire	#	1976	#	1977	#	1978	#	1979	1976-1979
A. <u>Personnel expatrié fourni par une société de consultants</u>										
Directeur du Projet	20,100	1	20,100	1	20,100	1	20,100	1	20,100	80,400
Ingénieur du Génie rural	19,100			1	19,100	1	19,100	1	4,800	43,000
Topographe	12,200	1	12,200	1	12,200	1/4	3,050			27,500
Conducteur des travaux	14,600	1	14,600	1	14,600	1/4	3,650			32,900
Chef de chantier	13,500	1	13,500	1	13,500	1/4	3,400			30,400
Directeur des Opérations agricoles	14,800			1	14,800	1	14,800	1	14,800	44,400
Chef du Service commercial	10,100					1	10,100	1	10,100	20,200
Chef mécanicien	6,900	1	6,900	1	6,900	1	6,900	1	6,900	27,600
Sous-total			67,300		101,200		81,200		56,700	306,400
Imprévus			15,100		32,600		33,700		21,400	102,800
<u>Total après imprévus</u>			82,400		133,800		114,900		78,100	409,200
=====										
Consultant temporaire			4,200		2,100		1,000			7,300
Imprévus			900		700		400			2,000
<u>Total après imprévus</u>			5,100		2,800		1,400			9,300
=====										
B. <u>Personnel de la recherche</u>										
Agronome					13,800		13,800		13,800	41,400
Agro-Economiste					12,200		12,200		12,200	36,600
Pédologue					12,200		12,200		12,200	36,600
Sous-total					38,200		38,200		38,200	114,600
Imprévus					12,100		15,800		19,300	47,400
<u>Total après imprévus</u>					50,300		54,000		57,500	162,000
=====										

TCHAD

PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

Organisation

Termes de références du personnel de recherche

1. Objectifs. Le projet comprend le financement d'un programme de recherche modeste pour la poursuite des travaux de recherche déjà entrepris à la Station de Recherche de Matafo et pour étudier l'emploi de petites pompes.

2. Encadrement. La station sera encadrée par trois chercheurs expérimentés. Les conditions d'emploi et les affectations de ce personnel seront mutuellement acceptables par le gouvernement et l'A.I.D.

L'Agronome. L'agronome devrait avoir déjà travaillé au moins dix ans en recherche agronomique, sur des sujets liés à l'irrigation et être administrativement compétent. Il sera responsable de:

- (a) la préparation des budgets de recherche et des rapports annuels;
- (b) la détermination, de concert avec la Direction du Projet et les instituts de recherche tels que l'IRCT, des programmes et priorités, à long et moyen terme, qui seront entrepris à la Station de Recherche de Matafo;
- (c) la détermination des variétés de blé prometteuses;
- (d) la production de semences de croisement pour étayer le programme de multiplication de blés pour le projet;
- (e) la recherche de nouvelles productions possibles, y compris de légumes à commercialiser à un prix élevé;
- (f) la détermination des carences minérales; et
- (g) la mise en place d'essais pour déterminer les rotations convenables.

Il rendra compte au Directeur du Projet et coopérera avec le Chef du Service Commercial. Il sera responsable du personnel de recherche:

Le Sociologue Economiste. Le Sociologue Economiste sera un sociologue expérimenté avec une expérience africaine. Il sera responsable de:

- (a) l'énumération des besoins en travail des agriculteurs;
- (b) la détermination et l'évaluation des revenus des agriculteurs et des recommandations concernant les changements nécessaires pour améliorer encore les revenus des agriculteurs;
- (c) le contrôle des opérations commerciales de la SODELAC, l'évaluation du travail de la main d'oeuvre et des machines; et
- (d) l'évaluation de l'impact général du projet sur le développement économique de la région près de Bol.

Le Sociologue Economiste rendra compte à l'Agronome.

Le Pédologue. Le Pédologue devrait avoir au moins 5 ans d'expérience pratique dans une station de recherche similaire et devrait avoir reçu une formation en pédologie et chimie. Ses responsabilités comprendront:

- (a) l'analyse des carences des sols;
- (b) l'étude des sols cultivés; et
- (c) l'étude de la salinité des sols irrigués par pompage à faible profondeur.

Le Pédologue rendra compte à l'Agronome.

TCHAD

PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

Calcul économique

Coûts de commercialisation et de transformation
(prix 1973)

<u>FCFA/tonne</u>	<u>Coton fibre exporté par le Cameroun</u>	<u>Importation- Transport</u>	<u>Blé importé par le Nigéria</u>
<u>Transport</u>		<u>F.o.b. EU-Apapa</u>	12.300
Ferme à usine d'égrenage	2.400	Apapa-Maiduguri	12.200
		Maiduguri-N'Djamena	5.600
<u>Usine d'égrenage</u>		<u>Total</u>	30.100
salaires du personnel expatrié	3.800		
salaires du personnel local	4.100		
matières consommables	3.000		
Emballage	2.000	<u>Importation - pertes</u>	1.500
Assurances	2.300	(5% du prix f.o.b à FCFA 30.100)	
<u>Total</u>	15.200		
<u>Usine d'égrenage à f.o.b.</u>		<u>Local- Transport</u>	
<u>Transport</u>		<u>Bol-N'Djamena</u>	(4.900)
Bol-Fort Foureau	6.600	pertes	(300)
Fort Foureau - Ngaoundere	10.200	(1% du prix f.o.b à FCFA 30.100)	
Ngaoundere	1.200		
Ngaoundere-Douala	5.600	<u>F.o.b. EU à la ferme</u>	26.400
Assurance	500		
Transit	2.200		
<u>Total</u>	26.300		
<u>F.ob. à c.i.f. Europe</u>	14.000		
<u>Europe</u>			
Frais de vente	1.200		
Redevance à CFDT	2.000		
<u>Total</u>	3.200		
<u>De la ferme vendu en Europe</u>	61.100		

Observation: Frais de commercialisation et de transformation (FCFA/tonne)

	<u>Coton-fibre</u>	<u>Blé</u>
prix 1974	74.200	32.000
prix 1975	82.200	35.500
prix 1976	89.400	38.600
prix 1977	96.600	41.700

TCHAD

PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

Calcul Economique

Prévisions des prix au producteur

(Prix 1973)

Year	Coton				Blé		
	c.i.f. Europe		prix au producteur		f.o.b. port du Golfe	Importations	prix au
	Mexicain SM 1-1/16" EU \$ par livre	TCHAD supérieur /2 FCFA/tonne			\$EU f.o.b./ tonne	de substitution FCFA/tonne /1	producteur
1976	44	218.300	10.000	167.200	116	26.100	52.500
1977	44	218.300	10.000	167.200	113	25.400	51.800
1978	43	213.300	10.000	162.200	112	25.200	51.600
1979	43	213.300	10.000	162.200	110	24.800	51.200
1980	43	213.300	10.000	162.200	112	25.200	51.600
1985	43	213.300	10.000	162.200	115	25.900	52.300

/1 EU 1,0 dollar = FCFA 225.

/2 Prime comprenant - prime de longueur 1-3/32 contre 1-1/16
- prime de ramassage à la main -

FCFA 8 le kilo

TCHAD
PROJET D'AMENAGEMENT DES FOLDERS DU LAC TCHAD
Cash Flow Gouvernemental
Indice du recouvrement du capital

	<u>Gouvernement</u>				<u>Redevance</u>	
	10% Facteurs de baisse	Investissements en capital 1/	Frais d'exploitation 1/	Total des investissements en capital et frais d'exploitation	Termes constants	Valeur actuelle à 10%
1ère année	0,909,090	681,700	13,100	694,800	631,600	-
2ème année	0,826,446	933,200	65,200	998,400	825,100	-
3ème année	0,751,315	178,800	99,900	278,700	209,400	39,000
4ème année	0,683,013	222,400	178,200	400,600	273,600	65,000
5ème année	0,620,921		146,400	146,400	90,900	97,600
6ème année	0,564,474		116,900	116,900	66,000	149,600
7ème année	0,513,158		98,000	98,000	50,300	149,600
8ème année jusqu'à la 50ème année	5,046,395		93,900	93,900	473,900	149,600
				Total	2,620,800	Total 1,050,400
				-----	-----	-----
Indice du recouvrement du capital				1,050,400 - 40% 2,620,800		

1/ Y compris les imprévus matériels mais sans compter imprévus de prix.

TCHAD

PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

Cash Flow Gouvernemental

Indice du recouvrement du capital y compris tous bénéfices gouvernementaux

-----Bénéfices gouvernementaux-----

	10% Facteurs de baisse	Redevance des agriculteurs	Taxe sur le coton /1	Cotontchad Revenus d'ex- ploitation /2	Total	Valeur actuelle à 10 %
1ère année	0,909.090	-				
2ème année	0,826.446	-	1.500	1.500	3,000	2,500
3ème année	0,751.315	39,000	14.300	13,800	67,100	50,400
4ème année	0,683.013	65,000	29,200	28,200	122,400	83,600
5ème année	0,620.921	97,600	46,200	44,600	188,400	117,000
6ème année	0,564.474	149,600	50,400	44,600	244,600	138,100
7ème année	0,513.158	149,600	50,400	48,800	248,800	127,700
8ème année jusqu'à 50ème année	5,046.395	149,600	50,400	48,800	248,800	<u>1.255.500</u>
				Total		1,774.800
Indice de recouvrement du capital y compris tous bénéfices gouvernementaux				= $\frac{1,774,800}{2,620,800}$	= 68%	

- 1/ FCFA 17/kg de coton-graine
2/ FCFA 44.000/tonne de coton-fibre

TCHAD
PROJET D'AMENAGEMENT DES FOLDERS DU LAC TCHAD

Cash Flow Gouvernemental

	(FCFA '000)	1976	1977	1978	1979	1980	1981	Moyenne 1982- 1985	Moyenne 1986- 1995
A. Recettes									
Remboursement de la dette SODELAC					31,200	56,700	60,800	64,400	64,400
Revenus d'exploitation de la Cotontchad 1/			1,500	13,800	28,200	44,600	44,600	48,800	48,800
Total des recettes			1,500	13,800	59,400	101,300	105,400	113,200	113,200
B. Dépenses									
Amortissement de la commission de service IDA		4,000	7,000	8,000	9,000	9,000	9,000	9,000	8,500
Amortissement de la commission de service AFDF 2/		4,000	7,000	8,000	9,000	9,000	9,000	9,000	11,300
Dépenses totales		8,000	14,000	16,000	18,000	18,000	18,000	18,000	39,600

1/ A FCFA 44.000 par tonne de coton fibre selon les déclarations de revenus de Moundou et l'achat à FCFA 53.000 par tonne du coton produit sous le projet.

2/ En supposant les mêmes conditions que pour IDA.

TCHAD
PROJET D'AMENAGEMENT DES POULDERS DU LAC TCHAD

Calculs économiques

	<u>1976</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>	<u>1980</u>	<u>1981</u>	<u>1982</u>	<u>1983</u>
A. <u>Bénéfices</u>								
<u>Production agricole</u> (en tonnes)								
Coton-graine		90	715	1.715	2.715	2.965	2.965	2.965
Coton fibre		30	270	640	1.020	1.110	1.110	1.110
Blé		80	1.330	2.230	2.955	2.955	2.955	2.955
<u>Prix économique</u> (FCFA la tonne)								
Coton fibre		167.200	162.200	162.200	162.200	162.200	162.200	162.200
Blé		51.800	51.600	51.200	51.600	51.800	52.000	52.200
<u>Bénéfices</u> (en millions de FCFA)								
Coton fibre		5.000	43.800	103.800	185.400	180.000	180.000	180.000
Blé		4.100	68.600	119.300	152.500	153.100	153.700	154.300
Bénéfices		9.100	112.400	223.100	317.900	333.100	333.700	334.300
Facteur du prix fictif /1		1.800	22.500	44.600	63.600	66.600	66.700	66.900
Bénéfices totaux		10.900	134.900	267.700	381.500	399.700	400.400	401.200
B. <u>Dépenses</u>								
<u>Construction des travaux d'irrigation</u>								
Prix 1973	333.500	45.900	89.300					
Facteur du prix fictif /2	52.000	7.200	14.000					
<u>Supervision et exploitation des travaux d'irrigation</u>								
Prix 1973	38.200	28.700	13.000	2.600	3.000	3.000	3.000	3.000
Facteur du prix fictif /3	6.300	4.800	2.200	400	500	500	500	500
<u>Développement agricole</u>								
Prix 1973	18.300	61.100	65.800	84.800	54.400	32.000	12.600	9.400
Facteur du prix fictif /4	3.000	9.900	10.700	13.700	8.800	5.200	2.600	1.500
<u>Colone - Matériel et crédit de campagne</u>								
Prix 1973			14.600	23.700	36.400	51.500	62.000	55.800
Facteur du prix fictif /5			2.400	3.900	6.000	8.400	10.200	9.200
<u>Colone - Pertes de revenus</u> /6								
Prix 1973			1.900	3.100	4.600	7.100	7.100	7.100
<u>Pompage et entretien du système d'irrigation</u>								
Prix 1973			20.000	21.000	21.000	21.800	26.500	26.500
Facteur du prix fictif /7			4.000	4.200	4.200	4.400	5.300	5.300
<u>Frais généraux du Bureau du projet</u>								
Prix 1973	57.100	60.800	61.200	67.000	22.100	21.900	21.900	21.900
Facteur du prix fictif /8	9.500	10.100	10.200	11.100	3.700	3.600	3.600	3.600
Total des dépenses avant imprévus matériels	517.900	228.500	309.300	235.500	164.700	153.400	154.700	143.800
Imprévus matériels	66.700	18.400	25.300	10.200	-	-	-	-
Dépenses totales	584.600	246.900	334.600	245.700	164.700	153.400	154.700	143.800

/1 100% de 20%.

/2 78% de 20%.

/3 83% de 20%.

/4 81% de 20%.

/5 82% de 20%.

/6 Prise en compte des pertes de l'irrigation traditionnelle (voir Annexe 3, tableau 2).

/7 80% de 20%.

/8 83% de 20%.

TCHAD

PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD

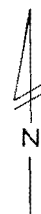
Calculs économiques

Analyse de sensibilité

1. Cas de départ	16,75 %		
2. Sensibilité			
Coûts constants - Bénéfices	-50 %	1,05 %	
	-25 %	10,15 %	
	-10 %	14,25 %	
	+10 %	19,05 %	
	+25 %	22,45 %	
	+50 %	27,65 %	
Bénéfices constants - Coûts	-50 %	36,95 %	
	-25 %	24,15 %	
	-10 %	19,35 %	
	+10 %	14,45 %	
	+25 %	11,55 %	
	+50 %	7,55 %	
3. Sans taux de change fictif =	16,01 %		
4. Sans imprévus matériels =	18,35 %		
5. Sans la section commerciale agricole =	12,27 %		

TCHAD
RAPPORT D'EVALUATION
PROJET D'AMENAGEMENT DES
POLDERS DU LAC TCHAD
ZONE DU PROJET

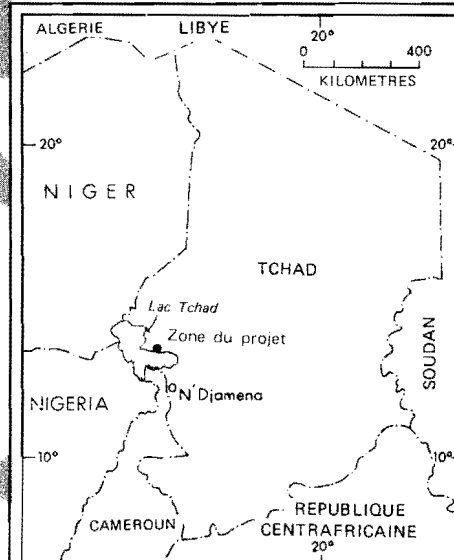
-  Polder déjà asséché
 Polder à assécher
 Dunes
 Routes
 Frontières internationales (Encart)



Le tracé des frontières indiqué sur cette carte ne signifie nullement que celles-ci ont été reconnues ou acceptées par la Banque Mondiale ou par les institutions affiliées.

VOIR DETAIL SUR BIRD 11448

0 5 10
KILOMETRES



TCHAD
 RAPPORT D'EVALUATION
 PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD
 RESEAUX DE DRAINAGE ET D'IRRIGATION
 PLAN D'ENSEMBLE

BIRD 12305

20° MARS 1975

LIBYE

20°
NIGER

TCHAD

Lac Tchad

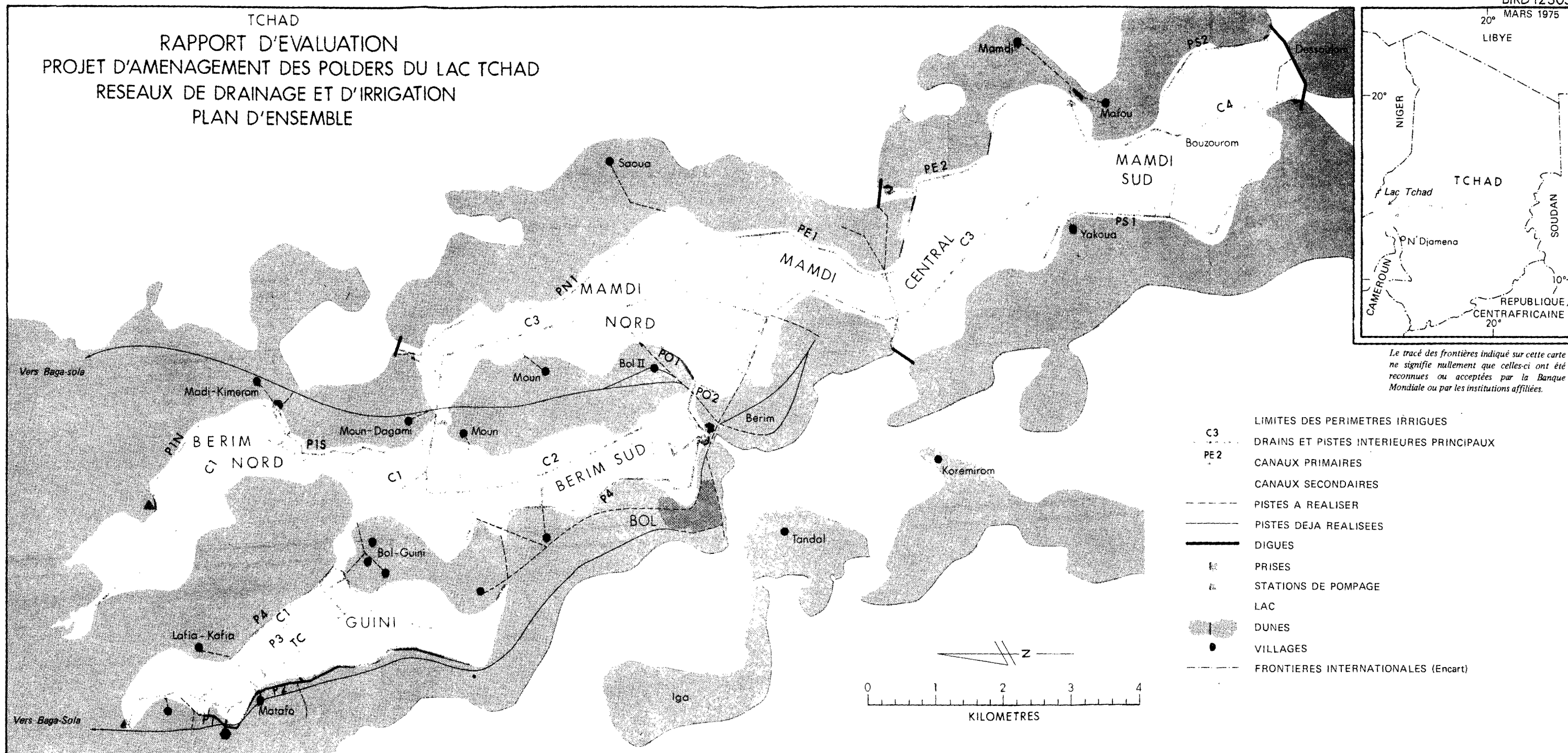
N'Djamena

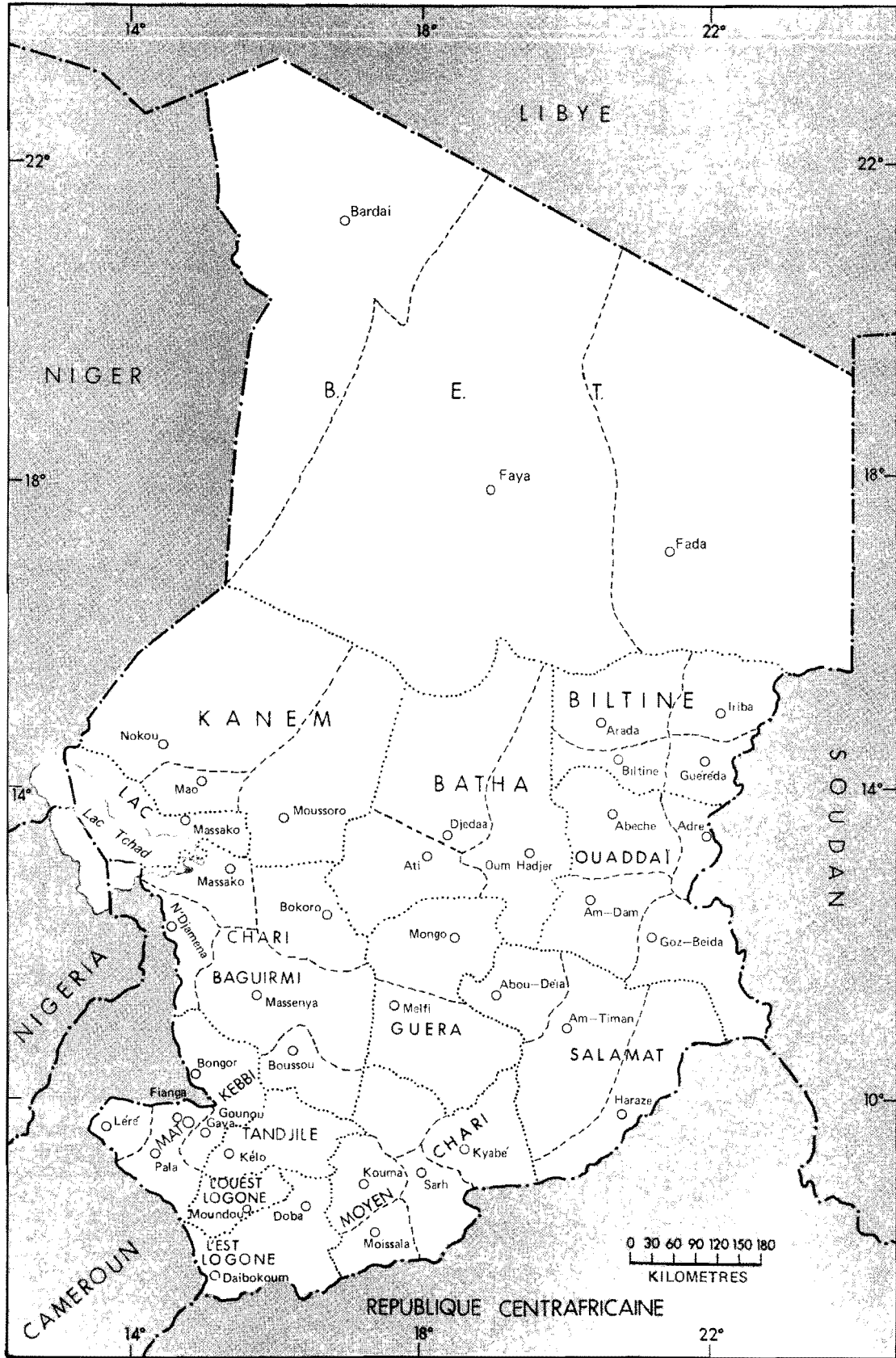
CAMEROUN

SOUDAN

REPUBLIQUE
CENTRAFRICAINE

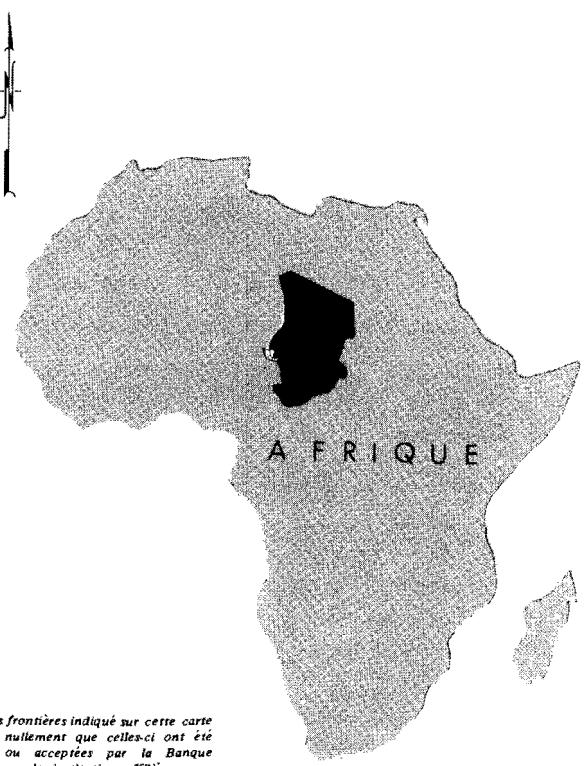
Le tracé des frontières indiqué sur cette carte ne signifie nullement que celles-ci ont été reconnues ou acceptées par la Banque Mondiale ou par les institutions affiliées.





TCHAD RAPPORT D'EVALUATION PROJET D'AMENAGEMENT DES POLDERS DU LAC TCHAD ZONE DU LAC

- Limites de préfecture
- Limites de sous-préfecture
- Doba Sièges de préfecture
- Frontières internationales (CARTE POLITIQUE SEULEMENT)
- Niveau de courbe en mètres
- ✈ Aéroport
- ROUTES BITUMÉES
- Routes principales
- Routes secondaires
- ROUTES NON BITUMÉES
- Routes principales
- Routes secondaires
- Autres routes



Le tracé des frontières indiqué sur cette carte ne signifie nullement que celles-ci ont été reconnues ou acceptées par la Banque Mondiale ou par les institutions affiliées.

