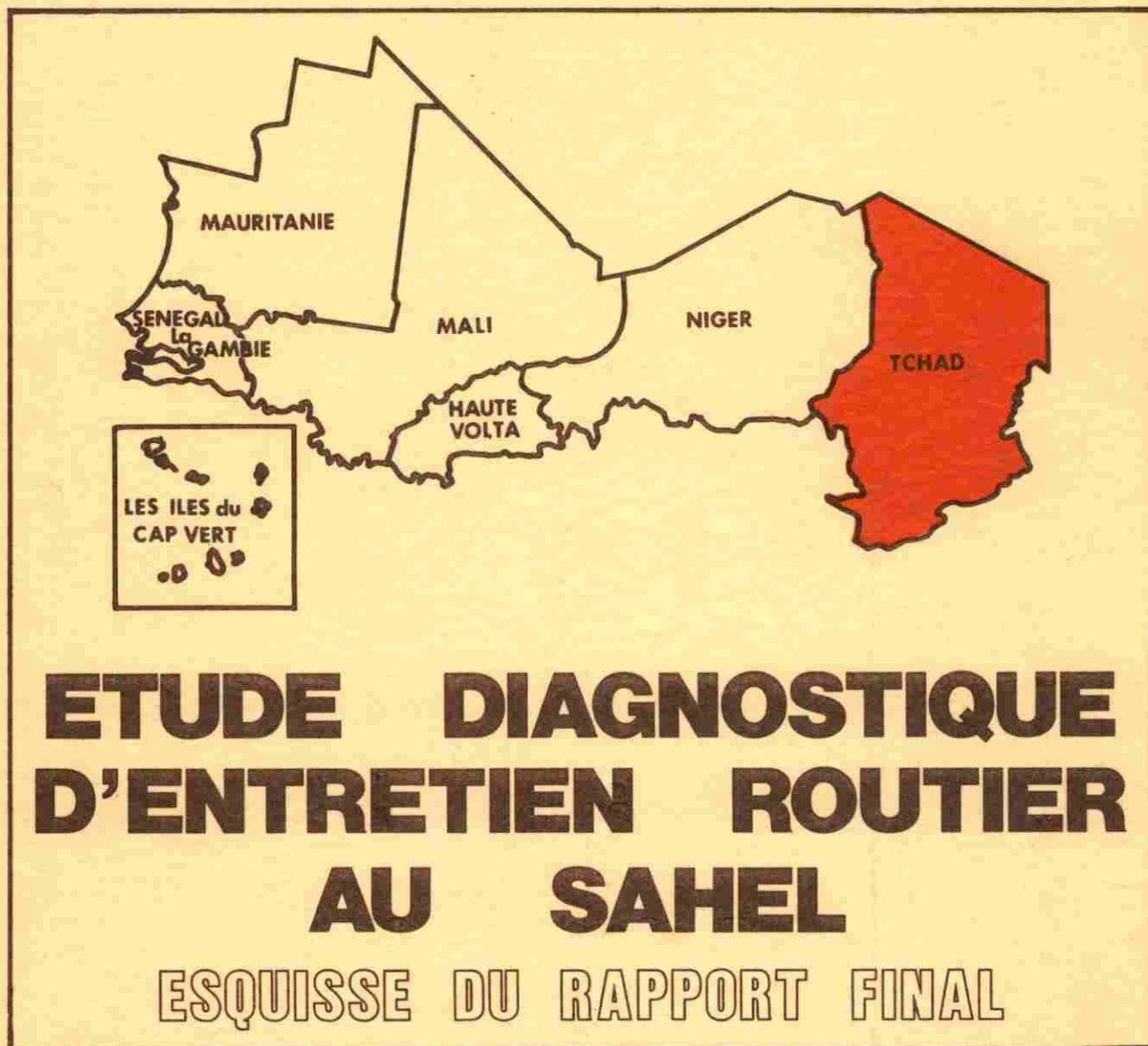


3196

CILSS

CLUB DU SAHEL

EQUIPE DE TRAVAIL TRANSPORTS ET INFRASTRUCTURES



**TOME 9  
TCHAD**

LOUIS BERGER  
INTERNATIONAL, INC.  
ETATS UNIS

INGECOT  
ABIDJAN  
COTE D'IVOIRE

Juillet 1977  
Financé par l'U.S. A.I.D.

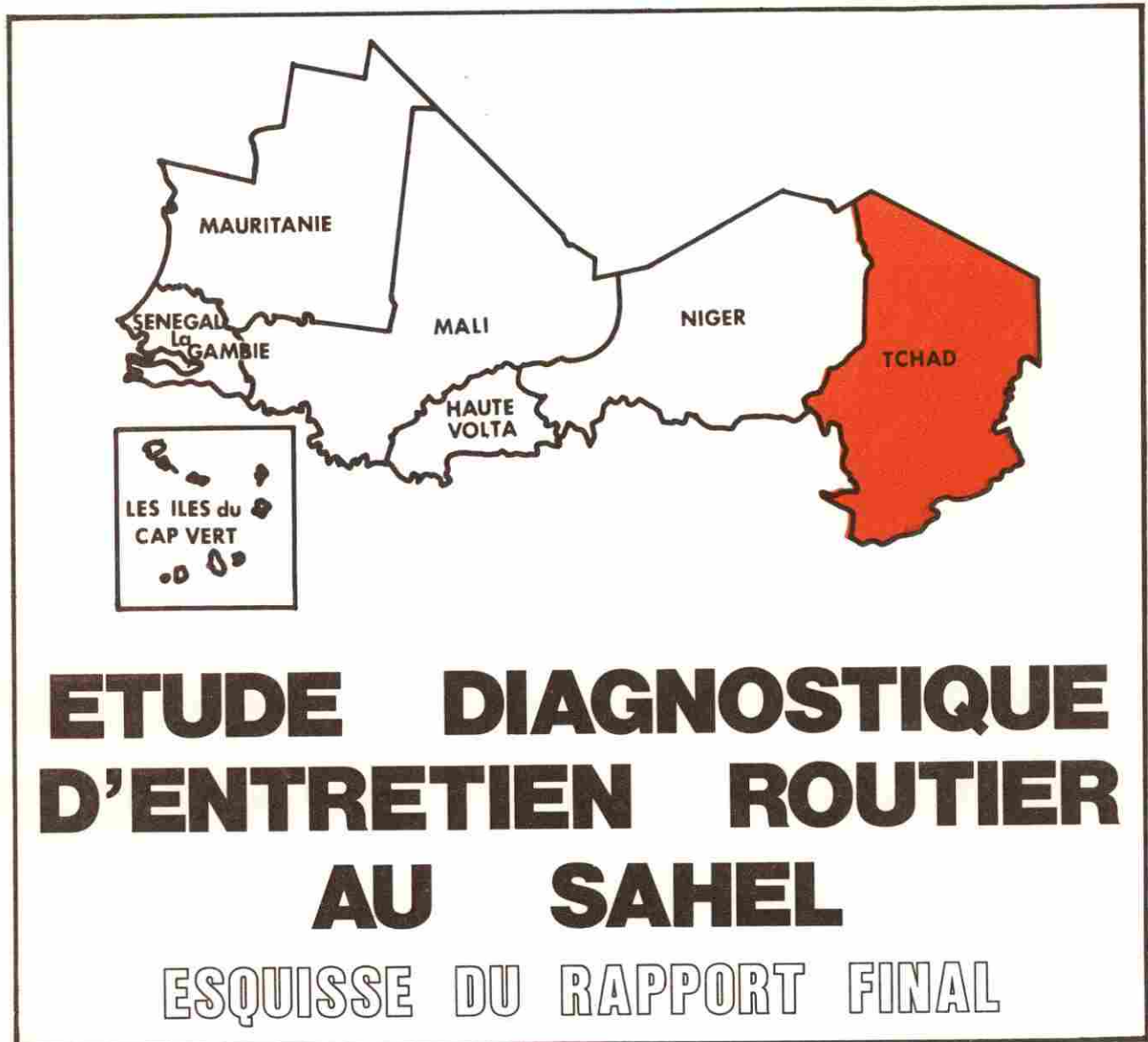


THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
LIBRARY  
1954

CILSS

CLUB DU SAHEL

EQUIPE DE TRAVAIL TRANSPORTS ET INFRASTRUCTURES



**TOME 9**

**TCHAD**

LOUIS BERGER  
INTERNATIONAL, INC.  
ETATS UNIS

Juillet 1977  
Financé par l'U.S. A.I.D.

INGECOT  
ABIDJAN  
COTE D'IVOIRE

## PREAMBULE

Le présent volume est le neuvième d'une série de neuf, représentant les projets du rapport final de l'Etude Diagnostique d'Entretien Routier au Sahel. La série comprend 1- Synthèse régionale, 2- Cap Vert, 3- La Gambie, 4- Haute Volta, 5- Mali, 6- Mauritanie, 7- Niger, 8- Sénégal, 9- Tchad. Cette étude est faite pour le compte de l'Equipe d'infrastructure et de transport du Club des Amis du Sahel et du Comité Inter-Etats pour la Lutte Contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS). Elle a été financée conjointement par l'Agence pour le Développement International (USAID) en vertu du marché no. REDSO-WA/77-97 avec la société Louis Berger International, Inc. et par le CILSS en vertu d'un marché avec la société Ingecot.

Le rapport suivant a été exécuter d'une façon différente des rapports pour les autres pays dans cette Etude Diagnostique d'Entretien Routier au Sahel. Le Consultant s'est limité d'écrire un sommaire et synthèse du travail considérable qui était fait en 1977 pour le Gouvernement Tchadien par BCEOM dans le rapport titré Etude Préliminaire de l'Entretien des Routes en Terre, et le travail analytique subséquent qui était exécuté par USAID et le BIRD en préparation d'un projet en commun d'entretien et de réhabilitation en Tchad.

La première moitié du rapport présent, comprenant la définition du programme initial, est basé sur l'étude de BCEOM et le rapport provisoire de l'étude diagnostique présent. Le reste de ce rapport représente les conclusions préliminaire d'évaluation du mission AID-BIRD au gouvernement de Tchad.

Il est envisager qu'un projet d'entretien et réhabilitation, supporté par le BIRD, IDA, USAID, Coopération Technique Suisse, et la Banque de Développement Africaine, sera finaliser avec le gouvernement de Tchad dans les premiers mois de 1978, selon les grandes lignes indiquées ci-dessous.



TABLE DES MATIERES  
TCHAD  
TOME 9

	<u>PAGE</u>
CHAPITRE 9.1      RAPPORT DE SYNTHESE	9-1
9.1.1      Situation actuelle	9-1
a)      Généralités	9-1
b)      Réseau routier et son trafic 1977	9-2
c)      Organisation, moyens et méthodes	9-2
d)      Contraintes principales	9-4
9.1.2      Alternatives de l'entretien	9-5
a)      Description générale	9-5
b)      Coûts unitaires	9-5
9.1.3      Situation prévisionnelle	9-7
a)      Réseau routier et son trafic 1982	9-7
b)      Ressources prévisibles	9-9
c)      Personnel et matériel	9-9
9.1.4      Analyse économique	9-10
a)      Coûts d'exploitation des véhicules	9-10
b)      Entretien de routine	9-10
c)      Rechargement	9-11
9.1.5      Besoins en réhabilitation	9-11
a)      Besoins initiaux	9-12
b)      Programme proposé	9-12
9.1.6      Besoins en entretien	9-12
a)      Besoins initiaux	9-12
b)      Programme proposé	9-12
c)      Coûts totaux d'entretien	9-12
9.1.7      Besoins en ressources globales	9-14
a)      Besoins en matériel	9-14
b)      Besoins en personnel	9-14
c)      Besoins en ressources financières	9-14
9.1.8      Analyse des contraintes	9-14
a)      Contraintes financières	9-14
b)      Contraintes en personnel	9-14
c)      Contraintes en matériel	9-16
d)      Stratégies pour réduire les contraintes	9-16

	<u>PAGE</u>
9.1.9    Programme proposé	9-16
a)    Actions à entreprendre	9-18
b)    Ressources budgétaires	9-18
1.    Budget du programme	9-18
2.    Financement du programme	9-18
3.    Assistance technique et formation	9-19
c)    Justification économique	9-19
1.    Taux de rentabilité interne	9-19
2.    Analyse de sensibilité	9-20

LISTE DES TABLEAUX  
TCHAD  
TOME 9

	<u>CHAPITRE 9.1</u>	<u>PAGE</u>
9.1.1	Réseau routier et son trafic en 1977 (km)	9-3
9.1.3	Réseau routier et son trafic en 1982 (km)	9-8
9.1.6	Coûts annuels des programmes d'entretien	9-13
9.1.7	Coûts des programmes d'entretien	9-15
9.1.8	Financement local et étranger du programme proposé	9-17

ANNEXE  
TCHAD  
TOME 9

	<u>CHAPITRE 9.1</u>	
9.1.6	Réseau a maintenir	9-21



RAPPORT DE SYNTHESE

9.1.1 Situation actuelle

a) Généralités: Situé entre les huitième et vingt-troisième degrés de latitude Nord, et entre les quatorzième et vingt-quatrième degrés de longitude Est, le Tchad couvre une superficie de 1 284 000 km<sup>2</sup>. Il a des frontières communes avec la Lybie au Nord, le Niger et le Nigeria à l'Ouest, le Cameroun au Sud-Ouest, la République Centrafricaine au Sud et le Soudan à l'Est. Isolé au coeur de l'Afrique, le Tchad se situe à 1 500 km des côtes les plus proches.

Le Tchad est un grand bassin sédimentaire qui se relève peu à peu de 235 m d'altitude au lac Tchad pour atteindre à l'Est 1 500 m à l'Abou Téfane, 1 700 m au Tama et au Nord 1 500 m dans l'Ennedi et plus de 3 000 m dans le Tibesti. Au Nord, c'est le désert, portion du Sahara. Au Centre, on rencontre la zone sahélienne. Enfin au Sud, c'est la zone tropicale de type soudano-guinéen.

La climatologie est de type désertique au Nord (moins de 200 mm de précipitations par an), sahélien au centre (200 à 800 mm), tropical pur au Sud (800 à 1 200 mm). La saison des pluies varie de trois mois (au centre) à six mois (au Sud) et atteint son maximum au mois d'août.

Géologiquement le Tchad est constitué principalement d'un vaste bassin sédimentaire, sauf dans l'extrême Nord et dans l'Est. Les sols en place sont constitués de matériaux fins, allant du sable limoneux à l'argile.

L'hydrologie est constituée principalement des bassins de deux fleuves, le Logone (970 km) et le Chari (1 200 km). Les oueds de l'Est ne coulent guère que quelques mois par an et d'autant moins longtemps que l'on remonte davantage vers le Nord.

La population, estimée à 4 millions d'habitants, est concentrée surtout au Sud, dans la zone cotonnière. En effet, la densité y est de 28 habitants au km<sup>2</sup>, en contraste avec la moyenne générale de 3,1 habitants au km<sup>2</sup>.

L'agriculture et l'élevage sont les secteurs les plus importants de l'économie tchadienne. Les principaux produits agricoles sont le mille, le sorgho, les arachides, les pois, les haricots, le coton et le riz. Les produits d'exportation les plus importants sont le coton et le bétail. Aucune production minière n'est vraiment significative bien que des réserves non évaluées existent (uranium, zinc, cuivre, tungstène, étain). Le secteur des transports, en particulier l'accès à la mer, joue un rôle très important et le manque d'infrastructure appropriée constitue un obstacle majeur au développement.



b) Réseau routier et son trafic 1977: Le réseau routier comprend 7 269 km de routes nationales et préfectorales qui ont été, selon l'étude BCEOM de 1976, classées en six catégories en fonction des caractéristiques techniques et d'aménagement, et trois catégories en fonction des niveaux de trafic. Le tableau 9.1.1 en donne les détails. Seulement 3% du réseau est bitumé, tandis que 74% reste à l'état des pistes non aménagées. L'entretien régulier ou partiel est pratiqué sur 3 343 km, soit 46% du réseau. Il existe en plus un réseau non-classé de 24,000 km de pistes non entretenues.

c) Organisation, moyens et méthodes: La responsabilité d'entretien du réseau routier classé incombe à la Direction des Travaux Publics qui relève de la Direction Générale du Génie Civil, des Mines et de la Géologie, cette dernière étant sous la tutelle du Ministère du Génie Civil, des Mines et de la Géologie.

L'organisation actuelle de l'entretien comprend deux arrondissements territoriaux (N'Djamena et Sarh), gérant chacun une partie du réseau; quatre subdivisions ordinaires d'entretien routier (N'Djamena, Abéche, Sarh, Moundou) rattachées à l'un ou l'autre des arrondissements territoriaux et une subdivision d'outillage - matériel, de l'approvisionnement et de la gestion des pièces détachées.

L'ensemble du matériel à la disposition des Travaux Publics est de 288 unités. Une bonne partie (24%) a plus de 9 ans d'âge. Seulement 9 unités, soit 3%, ont moins de 3 ans. Cependant, ce parc de matériel a l'avantage d'être relativement homogène et d'être constitué d'engins et de véhicules de marques connues pour leur robustesse et leur fiabilité (Caterpillar, Berliet, Albaret, Land Rover, Peugeot). Ce matériel a été souvent mal employé et sous employé; les opérations d'entretien courant n'ont pas été faites en temps opportun, ce qui a entraîné des pannes fréquentes et graves.

Les travaux d'entretien dits de première maintenance du matériel sont effectués dans les ateliers des subdivisions d'entretien. La subdivision d'outillage-matériel à N'Djamena se charge des grosses réparations. Les installations fixes à N'Djamena sont, cependant, très insuffisantes pour constituer une base logistique centrale pouvant servir de support technique aux services chargés d'exploitation du matériel et assurer la rénovation d'ensembles de mécaniques complexes et des révisions générales d'engins et de véhicules fiables. Les installations fixes des autres subdivisions sont satisfaisantes pour effectuer les travaux de première maintenance dévolus à ces échelons. Malheureusement, l'outillage d'atelier et les équipements pour l'entretien du matériel sont, le plus souvent, inexistantes ou en mauvais état, sauf à Sarh où les machines-outils sont assez valables, mais il manque les accessoires pour effectuer un bon nombre d'opérations sur ces machines.

Les pièces de rechange existent en stock dans les magasins des subdivisions, représentant un investissement

TCHAD

Tableau 9.1.1.1

RESEAU ROUTIER ET SON TRAFIC EN 1977 (km)

ROAD NETWORK AND TRAFFIC IN 1977 (km)

Désignation	Routes bitumées (Paved Roads)	Routes en terre améliorée (Laterite Roads)	Routes en terre ordinaire (Ordinary Earth Roads)	Pistes en terre améliorée (Laterite Tracks)	Pistes en terre ordinaire (Improved Earth Tracks)	Pistes non aménagées (Unimproved Tracks)	Total
Total							
Routes nationales et préfectorales (National and District Roads)	253	671	374	79	541	5351	7269
Entretenu (1) (Maintained) % du total (% of total)	253 100 %	671 100 %	321 86 %	79 100 %	488 90 %	1542 29 %	3343 46 %
Trafic (Traffic) Véhicules/jour (Vehicles/day)							
< 10	-	-	190	-	259	4406	4855
10-30	-	190	53	-	150	735	1128
30-60	253	481	131	79	132	210	1286

(1) Entretenu au moins 2 fois dans les derniers six ans  
(Maintained at least twice in the last six years)



global d'environ 225 millions de FCFA. Cependant, au moins 80% des ces pièces ne seront pas utilisées, puisqu'elles ne sont pas de consommation courante (stocks très anciens correspondants à du matériel déjà réformé ou pièces en mauvais état de conservation, du fait des mauvaises conditions de stockage).

L'effectif du personnel de l'entretien est de 504, y compris les temporaires. Il y a un manque de personnel qualifié aux Travaux Publics. De plus, le personnel existant a sérieusement besoin de formation complémentaire pour rehausser son niveau.

De l'examen des rapports d'exécution des campagnes d'entretien 1970-1975, il ressort que 1 800 km environ du réseau non revêtu (26%) ont fait l'objet d'un entretien régulier (au moins 5 campagnes en 6 ans), et 3 900 km (56% du réseau) n'ont pratiquement reçu aucun entretien (au plus une campagne en 6 ans).

Le réseau régulièrement entretenu s'est vu consacrer des crédits représentant de 50 000 à 150 000 FCFA/km en moyenne, alors que pour les mêmes routes, l'entretien "normal" défini par la Direction des Travaux Publics représente en 1976 une dépense de 100 000 à 300 000 FCFA/km selon l'importance des routes.

Les crédits dépensés pour l'entretien routier, en valeur constante 1976, ont baissé de 270 millions FCFA en 1972 à 198 millions en 1975. En résumé, la situation budgétaire de l'entretien routier n'a donc cessé de se dégrader depuis 1972: la demande en entretien a sensiblement augmenté, les crédits accordés n'ont cessé de diminuer, et un minimum d'entretien n'est assuré que sur le quart du réseau.

Les crédits de l'entretien routier sont alimentés par le budget de l'Etat qui couvre les dépenses de fonctionnement des différents services (salaires des fonctionnaires, fonctionnement des services administratifs, fonctionnement, entretien et charges des bureaux et bâtiments, etc...), et par le Fonds routier, provenant des taxes perçues à la vente des carburants.

Le montant des ces taxes est censé financer les dépenses d'entretien routier (et éventuellement des travaux améliorants), mais durant la période 1970-1975, le montant des crédits affectés à l'entretien routier n'a eu qu'un très vague rapport avec les taxes sur les carburants.

Les méthodes d'entretien utilisées sont du type entretien courant. L'entretien périodique (rechargement pour routes non revêtues est rarement appliqué, même pour la partie du réseau dit régulièrement entretenu.

d) Contraintes principales: Comme mentionné plus haut,



le budget accordé à l'entretien routier est sans doute la première contrainte qui se pose à la Direction des Travaux Publics. Les coûts en personnel étant restés à peu près inchangés, la réduction des crédits ne peut se faire qu'au détriment des dépenses de fonctionnement du matériel. Il s'agit là d'un problème budgétaire général, étant donné que 31% seulement du budget requis avait été alloué par le Gouvernement central en 1974 et 1975. Le résultat ne traduit pas un niveau bas et insuffisant de l'entretien routier et par un nombre de plus en plus important d'engins immobilisés dûs au manque de pièces de rechanges et de carburant. Cette situation - matériel immobilisé - constitue alors une contrainte de second plan. Même une augmentation budgétaire n'apportera une solution immédiate. Le matériel immobilisé continuera à limiter la capacité d'entretien jusqu'au moment où la réparation faite et la remise en marche réalisée.

De plus, pour les raisons citées ci-dessus, le manque d'activité d'entretien pendant plusieurs années a réduit la quantité de travail qui devait être fait et, de ce fait, a émoussé la volonté chez le personnel, de déployer des efforts pour atteindre le niveau de productivité d'antan. Cette situation est aggravée par le manque aigu du personnel qualifié.

#### 9.1.2 Alternatives de l'entretien

a) Description générale: L'étude BCEOM propose de grouper les tâches d'entretien en quatre catégories: entretien courant ponctuel, entretien courant systématique, rechargement périodique et intervention d'urgence. Les tâches de l'entretien courant ponctuel sont le point-à-temps et les renforcements localisés. Il s'agit des tâches d'entretien mixte qui ne comprennent que des actions localisées, curatives et préventives, sur la plateforme et les dépendances, ainsi que les travaux de préparation des matériaux en carrière (extraction, gérage, répartition le long du tracé, etc...). La lutte anti-tôle ondulée, le reprofilage rapide et le reprofilage-compactage relèvent de l'entretien courant systématique. Le rechargement périodique renouvelle, généralement tous les quatre à sept ans, la couche de renouvellement en matériaux graveleux. Les interventions d'urgence concernent la mise en place et la surveillance des barrières de pluie et les "premières secours" à apporter aux axes qui ont subi des dégradations particulièrement graves.

b) Coûts unitaires: Les coûts unitaires des différentes tâches d'entretien ont été calculés pour les travaux en régie pour la zone Sud où se concentre le réseau routier. Ces coûts tiennent compte de l'amortissement du matériel et de frais généraux évalués à 20%. En fonction des fréquences d'entretien exigées, les coûts H.T. d'entretien pour chaque catégorie de route sont indiquées dans le tableau ci-dessous en milliers de FCFA (1977)/km/an:



Type de route	Trafic		
	0-10	10-30	30-60
Routes bitumées	992	992	992
Routes en terre améliorées	195	345	415
Routes en terre ordinaires	235	380	470
Pistes en terre améliorées	-	-	490
Pistes en terre aménagées	95	145	300
Pistes non aménagées	20	95	120

Les coûts unitaires de réhabilitation en régie sont estimés à 3,16 millions FCFA H.T. pour les routes en terre et 2,61 millions pour les pistes. Les coûts à l'entreprise ne sont pas donnés.

### 9.1.3 Situation prévisionnelle

a) Réseau routier et son trafic 1982: Il est prévu plusieurs améliorations du réseau routier tchadien pour les six prochaines années. Elles intéressent 470 km de routes en terre à améliorer à compter de 1977 et 90 km de route bitumée à construire de Moundou au Cameroun. Ces améliorations sont tenues compte dans le tableau 9.1.3. Un taux de croissance de 3% a été envisagé pour évaluer les longueurs supplémentaires à entretenir à l'horizon 1982. L'évolution des caractéristiques techniques du réseau routier est résumée ci-dessous:

Désignation	1977		1982	
	km	%	km	%
Routes bitumées	253	3,5	343	4,6
Routes en terre améliorées	671	9,2	1141	15,4
Routes en terre ordinaires	374	5,2	319	4,3
Pistes améliorées	79	1,1	79	1,1
Pistes aménagées	541	7,5	541	7,3
Pistes non aménagées	5351	73,5	4997	67,3
Total	7269	100 %	7420	100 %

TCHAD

Tableau 9.1.3

RESEAU ROUTIER ET SON TRAFIC EN 1982 (km)

ROAD NETWORK AND TRAFFIC IN 1982 (km)

Désignation	Routes bitumées (Paved Roads)	Route en terre améliorée (Laterite Roads)	Routes en terre ordinaire (Ordinary Earth Roads)	Pistes en terre améliorée (Laterite Tracks)	Pistes en terre aménagée (Improved Earth Tracks)	Pistes non aménagées (Unimproved Tracks)	Total
Total (2)							
Routes nationales et préfectorales (National and District Roads)	343	1141	319	79	541	4997	7420
Entretien (Maintained)	343	1141	319	79	541	1560	3983
% du total (% of total)	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	31 %	54 %
Trafic (Traffic) véhicules/jour (Vehicles/day)							
<10	-	-	-	-	184	3106	3290
10-30	-	320	190	-	125	1535	2170
30-60	343	821	129	79	232	356	1960

(1) Selon l'hypothèse que le projet d'amélioration de l'UNSO (470 km) sera achevé. (Under the assumption that the 470 km of improvement proposed by UNSO will be completed.)

(2) Total routes classées plus la route Ati-Ifenant en projet par UNSO et la route Moundou-Cameroun. (Total classified roads plus the Ati-Ifenant road under design by UNSO and the Moundou-Cameroun road.)

(3) Il est probable qu'une route bitumée soit construite entre Moundou et la frontière de Cameroun avant 1982. (A paved road will probably be constructed from Moundou to the Cameroun border before 1982.)

b) Ressources prévisibles: L'évolution des ressources budgétaires sans le projet proposé a été estimée en supposant que les dépenses estimées de 1976 (447 millions de FCFA) resteront les mêmes en monnaie constant dans le futur. Le budget total en prix courant augmenterait donc selon le rythme d'inflation, ce qui est estimé à 10% par an. Les chiffres correspondant à ces hypothèses sont indiquées ci-dessous en millions de FCFA.

	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>	<u>1980</u>	<u>1981</u>	<u>1982</u>
Prix constants (1977)	477	477	477	477	477	477
Prix courants	477	492	541	654	720	792

c) Personnel et matériel: La situation du personnel évoluera lentement avec les programmes déjà en cours. Cette évolution restera cependant insuffisante pour assurer un bon rendement et pour exécuter tous les travaux nécessaires pour maintenir le réseau routier.

Une bonne partie du matériel a déjà atteint sa limite d'âge et d'autres sont immobilisés par le manque de mécaniciens et de pièces détachées. On peut supposer que sans un programme global de remise en état et de renouvellement, la situation du parc matériel continuera à se dégrader dans les années futures.



#### 9.1.4 Analyse économique

L'analyse économique de cette étude vise un double but:

1. détermination des niveaux optimaux de l'entretien routinier et du rechargement des routes en terre améliorée.
2. évaluation économique des projets et programmes proposés.

Pour atteindre ces objectifs, les coûts d'exploitation des véhicules ont été d'abord estimés par type de route et état de la chaussée. La rentabilité d'entretien et le seuil de trafic correspondant à la rentabilité du rechargement routier sont ensuite évalués pour chaque type de route.

a) Coûts d'exploitation des véhicules: Les coûts économiques (hors taxes) d'exploitation des véhicules retenus par la BIRD sont montrés ci-dessous par type de route et état de la chaussée.

Type de route	Etat de la chaussée			
	4-5 bon	3 assez bon	2 assez mauvais	1 mauvais
Route bitumée	90.8	99.7	133.6	190.1
Route en terre latérique	109.1	122.8	164.2	232.6
Route en terre sable-argile	141.5	155.3	196.4	264.8
Piste	151.6	166.3	210.5	284.2

N.B. L'état 2 suppose une vitesse de 10-15 km/h (max. voc du rapport BIRD) les variations entre les états sont ceux utilisées par le Consultant pour les autres pays du Sahel.

Les coûts d'exploitation des véhicules dans l'analyse économique de la BIRD ont été évalués selon des équations provenant des recherches au Kenya et adaptés aux caractéristiques routières tchadiennes.

b) Entretien de routine: L'analyse économique de cet entretien a montré qu'un programme de 750 km de routes en terre améliorée, 877 km de routes en terre et de 369/km de pistes donnerait un taux de rentabilité très élevé (76%) sur 10 ans (supposant un trafic de base entre 15 et 50 véhicules par jour pour les routes et de 5 à 34 vpj pour les pistes). Il apparaît que l'entretien de routine se justifie à partir d'un niveau de trafic entre 5 et 10 véhicules par jour.

L'analyse de la fréquence optimum des différentes actions d'entretien de routine a conduit aux résultats résumés au tableau suivant pour les routes en terre.

Type de route	Classe de trafic		
	10 vpj	10-30 vpj	30-60 vpj
a) <u>Route en terre latérique</u>	-	(min.)	(min.)
Reprofilage sec (passages)	-	2/an	2/an
Réparations d'urgence (m <sup>3</sup> /km)	-	-	50/an
Cantonage (unité/200km)	-	1,0	1,3
Anti-tôle (passages)	-	20/an	30/an
b) <u>Route en terre sable-argile</u>	(min.)	(inter.)	(inter.)
Reprofilage sec (passages)	1/an	1/an	1/an
Reprofilage-compactage (passages)	-	1/an	1/an
Reparations d'urgence (m <sup>3</sup> /km)	50/an	50/an	50/an
Cantonage (unité/200 km)	-	1,3	2,0
c) <u>Pistes</u>	(min.)	(inter.)	(inter.)
Reprofilage sec (passages)	1/an	1/an	2/an
Reparations d'urgence (m <sup>3</sup> /km)	-	25/an	25/an
Cantonage (unité/200 km)	-	1,0	1,3

c) Rechargement: L'analyse économique du rechargement des routes en terre améliorée (gravallons) à été faite en supposant que la brigade de formation "sur le tas" serait utilisée et que 81.5% du coût de la brigade serait applicable au rechargement et la reste à la formation. Selon cette hypothèse le rechargement serait rentable pour les routes à 7 m. de largeur et supportant un trafic de base entre 45 et 50 véhicules par jour. Si le rechargement serait fait à l'entreprise le seuil de trafic s'élèvera à 65 véhicules par jour. Le taux de rentabilité interne prévue pour le rechargement dans le programme proposé est de 18%.

#### 9.1.5 Besoins en réhabilitation

Le manque d'entretien périodique dans les derniers



années, a conduit au besoin d'une réhabilitation d'environ 800 km de route en terre améliorée au Tchad. Dans le programme proposé ci-après la réhabilitation de ces routes est comprise dans le cadre du programme de rechargement.

a) Besoins initiaux: Les besoins initiaux en réhabilitation ont été estimés à 281 km dans un programme d'urgence et 275 km ensuite pour arriver au total de 556 km. Les coûts en régie de ce programme ont été estimés à 1,649 millions FCFA H.T. ou 2,161 millions de FCFA T.T.C.

b) Programme proposé: A partir de l'analyse économique il était évident que le manque de trafic existant ne justifierait qu'un programme minimum de réhabilitation. En conséquence il a été proposé que ce programme soit combiné avec un programme de formation sur le tas (brigade PROFOR). En raison de ses buts multiples un tel programme pourrait accomplir un travail de rechargement au même temps que son travail de formation du personnel qualifié. Le rendement de cette brigade serait de 100 km/an de rechargement, ce qui est assez proche du programme initial.

#### 9.1.6 Besoins en entretien

a) Besoins initiaux: Les besoins initiaux d'entretien routier indiqués au rapport intérimaire de la présente étude étaient 3972 km (54% du réseau classée). Ce réseau entretenu comprendrait 100% du réseau aménagé et 31% des pistes non-aménagées.

b) Programme proposé : Après l'analyse économique, il a été proposé de séparer les activités de l'entretien périodique (rechargement) de l'entretien de routine. Cette séparation permettrait l'entretien de routine de certaines axes du réseau qui lient les centres administratifs entre eux et au capital du pays(1). De cette manière le programme d'entretien routier a été étendu à 5 300 km (voir liste en annexe 9.1.6).

c) Coûts totaux d'entretien: Les dépenses pour l'ensemble des programmes d'entretien du DTP sont indiqués au tableau 9.1.6 suivant pour la période 1979-1982. Les projets programmés par les TP pour la réhabilitation des routes par la brigade CILSS/UNSO et l'entretien des routes bitumées sont montrés, aussi bien que les éléments des projets d'entretien du programme proposé dans le présent rapport.

Le coût total annuel de l'entretien des routes non-bitumées est de 343.2 millions de FCFA (H.T.) en prix constants jusqu'en 1982. L'ensemble des éléments du programme proposé se chiffre à environ 400 millions de FCFA par an. Le total des programmes d'entretien du DTP s'élève à 1876.2 millions de FCFA 1977 H.T. pour les quatre ans.

---

(1) Il est à noter que ce raisonnement n'est pas applicable aux routes dégradées, pour lesquelles l'entretien de routine n'est pas pratique, en raison de la durée très limitée de ses effets.

TCHAD

Tableau 9.1.6

COUTS ANNUELS DES PROGRAMMES D'ENTRETIEN

ANNUAL MAINTENANCE PROGRAM COSTS

(millions de FCFA (1977) Hors taxes)

	1979	1980	1981	1982	Total
<b>A. Projets Programmés</b>					
1. CILSS/UNSO Brigade	10.0	10.0	10.0	10.0	40.0
2. FED Brigade	26.8	13.4	-	-	40.2
3. Entretien des Routes Bitumées	24.2	36.4	48.4	48.4	157.5
Soustotal (subtotal)	61.0	59.8	58.4	58.4	237.6
<u>Imprévu (contingencies)</u>	<u>3.0</u>	<u>3.0</u>	<u>2.9</u>	<u>2.9</u>	<u>11.8</u>
Total	64.0	62.8	61.3	61.3	249.4
<b>B. Projets Proposés</b>					
1. Entretien des Routes non bitumées (Unpaved Road Maintenance)	343.2	343.2	343.2	343.2	1372.8
2. Opération et entretien des bacs (Ferryboat Maintenance and operation)	48.8	42.9	37.0	37.0	165.7
3. Pistes Cotonières (Cotton Feeder Roads)	4.7	4.7	-	-	9.4
Soustotal (subtotal)	396.7	390.8	380.2	380.2	1547.9
<u>Imprévu (contingencies)</u>	<u>20.2</u>	<u>19.9</u>	<u>19.4</u>	<u>19.4</u>	<u>78.9</u>
Total	416.9	410.7	399.6	399.6	1626.8
Total A + B	480.9	473.5	460.9	460.9	1876.2



### 9.1.7 Besoins en ressources globales

a) Besoins en matériel: Le matériel nécessaire pour mettre en oeuvre le programme proposé a été évalué à 1898,1 millions de FCFA 1977, y compris le coût de construction des ateliers et garages requis.

b) Besoins en personnel: L'analyse détaillée des besoins en personnel a révélé qu'un supplément de 247 personnel qualifié sera requis par rapport au personnel actuellement employé par les TP ou en cours de formation (y compris le remplacement du personnel qui quitteront l'administration pendant la période du projet).

c) Besoins en ressources financières: Les budgets annuels correspondant aux programmes d'entretien routiers et les autres programmes des TP sont présentés au tableau 9.1.7, en prix constants et courants.

### 9.1.8 Analyse des contraintes

a) Contraintes financières: Les contraintes financières sont les plus importantes et sont à la base de la plupart des autres contraintes. Récemment le gouvernement a fait des efforts importants pour augmenter les crédits affectés à l'entretien. Cependant il reste un déficit assez important surtout en ce qui concerne le matériel.

L'évolution du budget national et des fonds pour l'entretien et pour la réhabilitation routière est supposé constant au niveau de 1977 en francs constants, ce qui revient à supposer une croissance de 10% par an en francs courants. Une comparaison entre les ressources prévisibles et les budgets de fonctionnement des programmes proposés révèle des impasses budgétaires annuelles comme suit:

<u>Projets Programmés et</u> <u>Programme Proposé</u>	<u>1979</u>	<u>1980</u>	<u>1981</u>	<u>1982</u>	<u>Total</u>
Budget de fonctionnement					
Prix constants	488	481	468	468	1906
(Prix courants)	(591)	(640)	(684)	(754)	(2668)
Ressources prévisibles					
Prix constants	447	447	447	447	1788
(Prix courants)	(541)	(595)	(654)	(720)	(2510)
Impasse Budgétaire					
Prix constants	41	34	21	21	118
(Prix courants)	( 50)	( 45)	( 30)	( 33)	( 158)

b) Contraintes en personnel: Pour le personnel de production, la compétence est souvent insuffisante et il faudra organiser une formation complémentaire et un recyclage systématique. Il s'agit aussi de trouver sur le marché le nombre nécessaire d'effectifs supplémentaires pour compléter

## TCHAD

Tableau 9.1.7

## COUTS DES PROGRAMMES D'ENTRETIEN

## MAINTENANCE PROGRAM COSTS

(millions de FCFA (1977) Hors Taxes) \*

	1978	1979	1980	1981	1982	Total
1. Budget de fonctionnement (Operating budget)						
a) Projets Programmés	-	64.0	62.8	61.3	61.3	249.4
b) Projet Proposé	-	416.9	410.7	399.6	399.6	1626.8
c) Taxes sur carburant à payer par les TP * (fuel tax paid by PW)	-	7.4	7.4	7.4	7.4	29.6
Total Programmes	-	488.3	480.9	468.3	468.3	1905.8
Total Prix courants ** (inflated prices)	-	( 590.8)	( 639.6)	( 683.7)	( 754.0)	(2668.1)
2. Budget d'investissement (Investment budget)						
a) matériel	1189.0					1189.0
b) pièces détachées	175.4					175.4
c) bâtiments et ateliers	533.7					533.7
d) assistance technique	341.0					341.0
e) formation	522.8	157.8	157.8	157.8	157.9	1154.1
f) bacs	280.7					280.7
g) autres	279.3					279.3
Soustotal	3321.9	157.8	157.8	157.8	157.9	3953.2
Imprévu (Contingencies)	289.7	15.7	15.7	15.7	15.8	352.6
Total investissement						
prix constants (prix courants) (inflated prices)	3611.6 (3972.8)	173.5 ( 209.9)	173.5 ( 230.9)	173.5 (254.0)	173.7 ( 279.4)	4305.8 (4947.0)
3. Total Général						
prix constants (prix courants)	3611.6 (3972.8)	661.8 ( 800.7)	654.4 ( 870.5)	641.8 ( 937.7)	641.8 (1033.4)	6211.6 (7615.1)
4. Total Devises (foreign currency)	(3456.3)	( 472.4)	( 513.6)	( 553.2)	( 609.7)	(5605.2)
Pourcentage du total	87%	59%	59%	59%	59%	74%

\* taxe sur le carburant inclu (fuel taxes included)

\*\* taux d'inflation = 10% par an



les équipes prévues.

A part le personnel de production, il y a lieu de renforcer le personnel de gestion surtout en matière de comptabilité analytique. L'expansion du parc matériel et sa gestion exigeront encore de spécialistes affectés aux inspections et aux ateliers.

Une autre contrainte découle du niveau bas de rémunération du secteur public comparé au secteur privé. Ceci résulte en une productivité beaucoup plus faible. Il faudrait penser des primes de productivité ou de travail en chantier pour créer des stimulants à l'action nécessaire.

c) Contraintes en matériel: Il existe un besoin urgent en matériel pour faire face aux programmes prévus. A part les crédits nécessaires, il apparaît une contrainte dans les délais prévus pour passer un marché, recevoir le matériel et le mettre en marche. Compte tenu des moyens actuels, on pourrait prévoir l'exécution de l'entretien périodique et les travaux de réhabilitation à l'entreprise, cependant le coût prohibitif de cette solution nous force à chercher d'autre solution. (e.g. brigade PROFOR).

Pour pallier aux délais courants de réparation, il faudrait acheter un lot de pièces de rechange et pourvoir les ateliers annexes d'outillages en vue de réduire les distances de transport du matériel en panne.

d) Stratégies pour réduire les contraintes: Pour pallier aux contraintes financières, il est supposé que le budget d'investissement pourrait être à la charge de l'aide étrangère. Les impasses budgétaires prévues n'excèdent pas les coûts du rechargement routier (que l'on peut considérer comme investissement). Une contribution importante devrait être consentie par les organismes d'aide internationaux en vue de l'intérêt montré par les pays et les efforts déjà faits à l'échelon national. Toutefois le Tchad devrait prévoir une augmentation en termes réels des ressources nationales affectées à l'entretien à l'horizon 1982.

Les investissements proposés permettront de pallier aux contraintes en matériel et en formation. Un effort complémentaire à l'échelon national consisterait en la décentralisation de la gestion du matériel, le recrutement et la formation d'effectifs supplémentaires, et l'étude des moyens pour accélérer la productivité du matériel et de la main-d'oeuvre sur le chantier.

#### 9.1.9 Programme proposé

Le programme proposé dans le rapport BIRD coûtera légèrement plus cher que le programme initial, mais il permettra de réaliser des bénéfices économiques significatifs dus à l'entretien de routine du réseau principale liant les centres économiques entre eux et en combinant le rechargement et la formation sur le tas.

TCHAD

Tableau 9.1.8

FINANCEMENT LOCAL ET ETRANGER DU PROGRAMME PROPOSE  
FOREIGN AND LOCAL FINANCING FOR THE PROPOSED PROGRAM

(millions de FCFA courants hors taxes)

<u>Projets Programmés</u> <u>et</u> <u>Programme Proposé</u>	1978	1979	1980	1981	1982	Total
Budget de fonctionnement	-	591	640	684	754	2668
<u>Investissements</u>	<u>3973</u>	<u>210</u>	<u>231</u>	<u>254</u>	<u>279</u>	<u>4947</u>
<u>Total</u>	<u>3973</u>	<u>801</u>	<u>871</u>	<u>938</u>	<u>1033</u>	<u>7615</u>
Ressources prévisibles		541	595	654	720	2510
<u>Total Impasse</u> <u>budgétaire</u>	<u>3973</u>	<u>260</u>	<u>276</u>	<u>284</u>	<u>312</u>	<u>5105</u>
<u>Impasse à</u> <u>financer par</u> <u>l'aide étranger</u>						
Fonctionnement	-	36	33	22	24	115
Investissement	<u>3973</u>	<u>210</u>	<u>231</u>	<u>254</u>	<u>279</u>	<u>4947</u>
<u>Total</u>	<u>3973</u>	<u>246</u>	<u>264</u>	<u>276</u>	<u>303</u>	<u>5062</u>
<u>Impasse à financer</u> <u>par Fonds locaux</u>	<u>-</u>	<u>14</u>	<u>12</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>43</u>



a) Actions à entreprendre: L'exécution du programme proposé s'effectuera en deux étapes. Le programme de 1979 à 1982 met l'accent sur les besoins d'entretien de routine, sur la formation et sur le renforcement des moyens existants. Les éléments du programme immédiat comprennent:

- entretien de routine d'un nombre croissant de kilomètres du réseau routier (jusqu'à 5 300 en 1982)
- rechargement de 400 km de routes prioritaires
- achat du matériel nécessaire pour l'exécution du programme et d'un lot de pièces détachées
- équipement en outillages des ateliers régionaux
- mise en place de l'assistance technique et l'aide au programme de formation.

Le programme final (1983-1986) complètera les actions du programme initial en mettant l'accent sur l'entretien périodique et sur l'amélioration des rendements et sur l'expansion des capacités de production des équipes.

b) Ressources budgétaires

1. Budget du programme: Le budget annuel du programme proposé est donné sur le tableau 9.1.7. Le coût total (hors taxes) est de 6212 millions de FCFA (1977), soit 7615 millions de FCFA courants, sur les cinq ans du programme.

La part en devises s'élève à 4597 millions de FCFA constants (U.S. \$18,3 million), soit 5605 millions de FCFA courants (U.S. \$22,4 million).

2. Financement du programme: Les coûts annuels du programme proposé comparés aux ressources budgétaires prévisibles sont au Tableau 9.1.8. Le rapport BIRD a proposé un plan de financement tentatif pour le programme proposé. Ce plan propose que les sources extérieures, telles que USAID, ADF, SWISS Technical Cooperation (STC), et L'Agence Internationale de Développement Canadienne, finance 100% des investissements et du programme de formation. Le plan tentatif a aussi indiqué un financement local de 27,5% des coûts globaux (hors taxes), comprenant des coûts courants du programme d'entretien routier, plus d'entretien et fonctionnement des bac. Pour le financement et l'impasse budgétaire, cette étude a supposé, donc, que les fonds locaux financeraient 27,5% de l'impasse budgétaire de fonctionnement.

Le programme proposé pour le financement externe se décompose comme suit (en millions de FCFA courants):

<u>Année</u>	<u>Fonctionnement</u>	<u>Investissement</u>	<u>Total</u>
1978	-	3973	3973
1979	36	210	246
1980	33	231	264
1981	22	254	276
1982	24	279	303
<u>Total</u>	<u>115</u>	<u>4947</u>	<u>5062</u>

Le revenu prévu pour le Fond Routier jusqu'au 1982 est d'une belle taille, selon le rapport de BIRD. Quand même, dans le cadre du programme proposée, il faudra trouver aux ressources nationales de 43 millions de FCFA (en prix courants) sur les cinq années du programme pour le financement de l'impasse de fonctionnement (voir Graphique 9.1.9).

3. Assistance technique et formation: Le programme proposé comporte un ingénieur et cinq mécaniciens pour aider dans l'établissement des nouveaux bureaux de l'inspection et d'acquisition. Ils participeront dans la première phase de formation de ces agences et ils auront des contreparties Tchadiennes. En outre, un ingénieur/économiste est prévu pour aider réorganiser le Bureau de Planification (RPDO).

Le programme de formation proposé élargirait le fonctionnement du programme de formation qui existe déjà. Les additions concentraient sur la création des brigades de formation (PROFOR) qui permet d'assurer la formation sur le tas en même temps d'effectuer une partie des travaux prévus. Il y aurait aussi des prévisions pour les stages étrangers pour quelques personnels. Finalement, il est noté que l'Ecole Nationale des Travaux Publics (ENTP), aussi bien que le Centre de Formation à DPW pourraient pourvoir des cadres compétents aux moyens niveaux.

#### c) Justification économique

1. Taux de rentabilité interne: Le BIRD a calculé le taux de rentabilité interne pour trois grandes parties du programme proposé. Le taux de rentabilité interne est basé sur une comparaison entre les économies réalisées en passant d'un niveau de service à un autre et les coûts induits par de cette amélioration. Ces économies sont calculées avec les coûts d'exploitations des véhicules. La première partie est le programme d'entretien routier. Il comprend les sous-programmes de l'entretien routine, le rechargement et la formation. En tout ces programmes donnent un taux de rentabilité interne de 58%.



La deuxième partie comporte du remplacement des divers bacs, considérés importants pour maintenir les liaisons avec le Cameroun et entre quelques préfectures. Le taux de rentabilité interne pour ce programme s'élève à 43%. Finalement, la troisième grande partie comporte d'une réorganisation générale du secteur de transport. Dans le cadre de ce programme la BIRD prévoit des économies considérables et calcule un taux de rentabilité interne de 63%.

2. Analyse de sensibilité: Le rapport BIRD a considéré les risques associées à la situation économique en Tchad et l'élévation des prix imprévus. Avec une diminution des opérations résultant de ces données, le taux de rentabilité interne pour le sous-programme d'entretien routine diminue par 15%, mais reste relativement haut, à 65%.

Un blockage de personnel dans le programme de formation ou une insuffisance des fonds diminueraient le taux de rentabilité interne du sous-programme d'entretien routine à 27%. Mais la BIRD a trouvé que le taux de rentabilité était insensible aux diminutions d'utilisation du matériel ou d'augmentation des coûts.

Une diminution de 20% dans la production des unités de rechargement diminue le taux de rentabilité interne de ce programme de 18 à 13%.

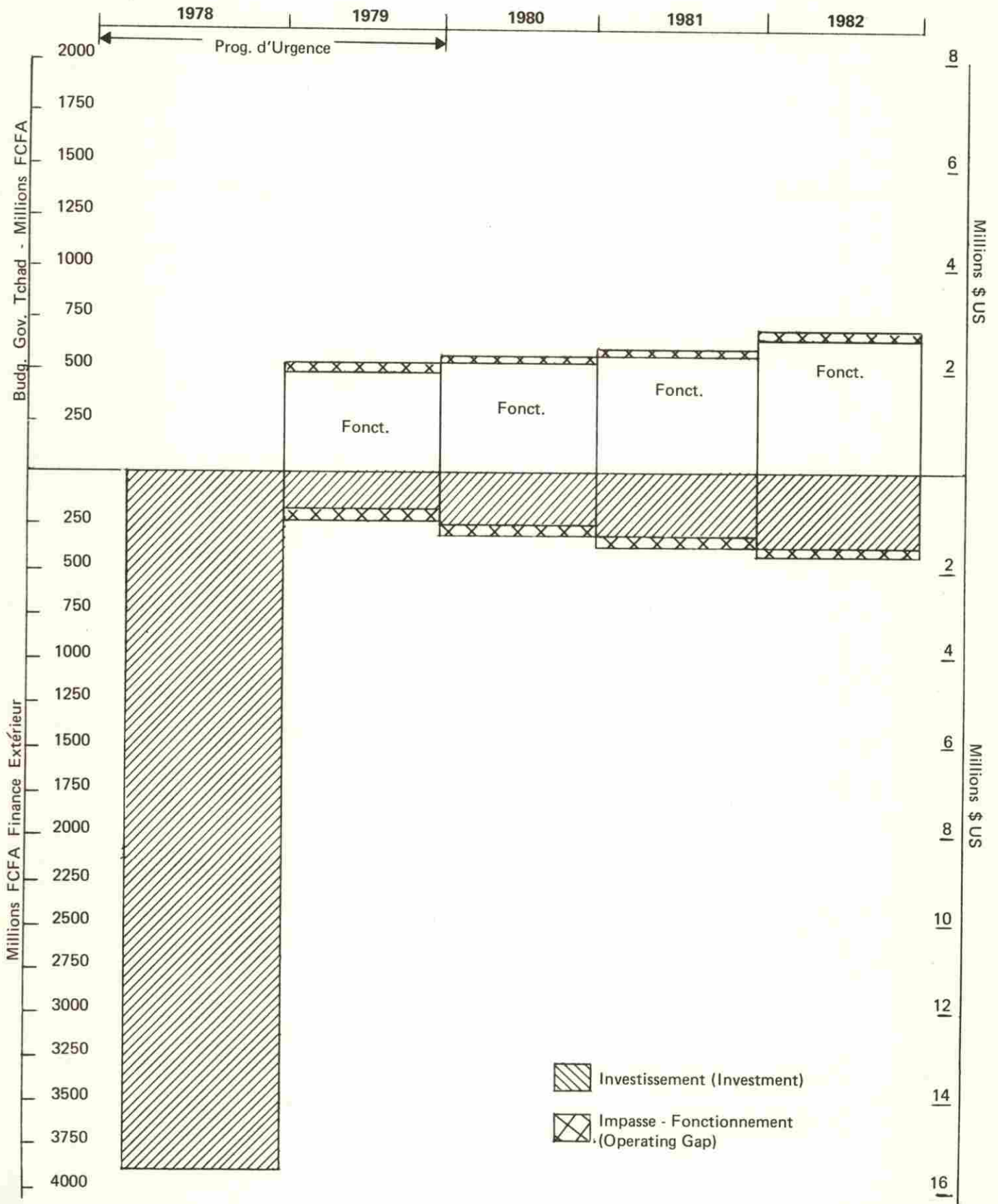
Finalement, la BIRD a trouvé qu'une diminution du programme de remplacement des bacs en demi diminue le taux de rentabilité à 31%. Une augmentation des coûts de ce programme diminue le taux de rentabilité à 36%, tandis qu'une augmentation des bénéfices par 5% augmente le taux de rentabilité à 44%.

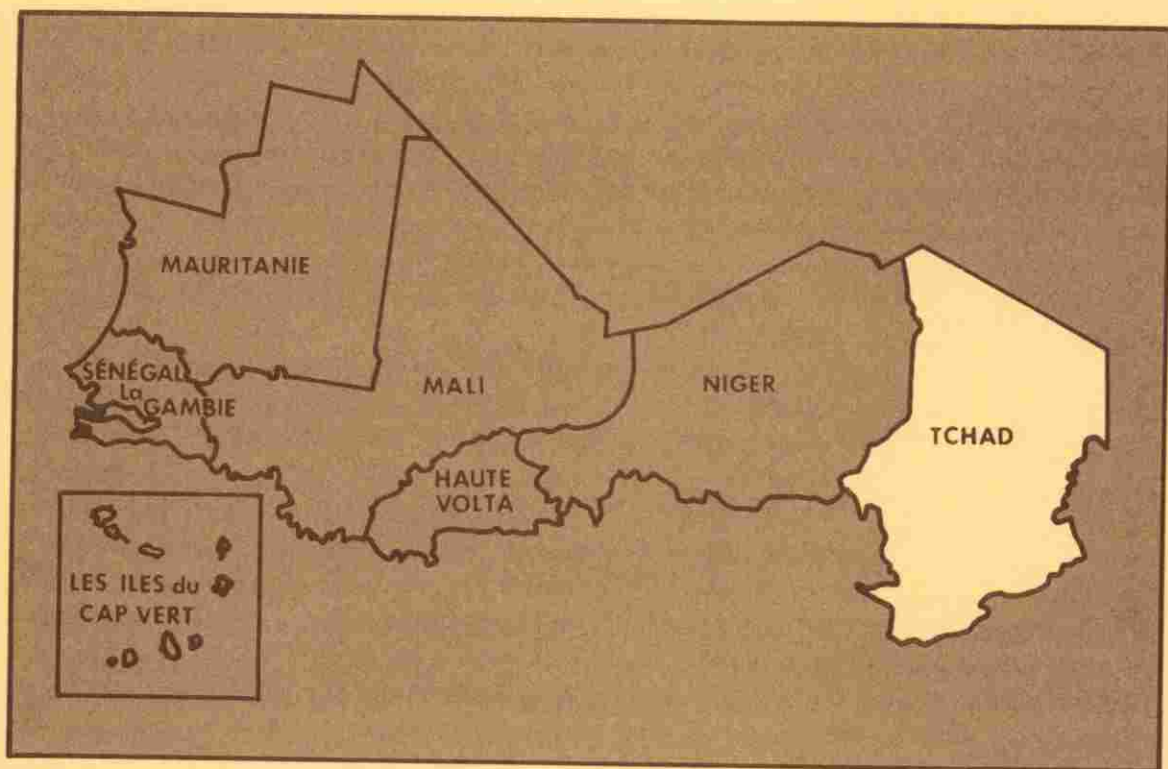


GRAPHIQUE 9.1,9

TCHAD

SCHEMA DE FINANCEMENT DU PROGRAMME PROPOSE  
FINANCING PLAN FOR THE PROPOSED PROGRAM





## TCIAD

## ANNEXE 9.1.6

Reseau a Maintenir  
(Network to be Maintained)

Type de Route - Traffic/km (Road Type - Traffic Volume/km)												
Sous-division et Routes (Subdivision and Roads)	(Engineered)				(Partially Engineered)				Pistes (Tracks)			Total
	(Laterite)		Sable/Argile (Sand/Clay)		(Laterite)		Sable/Argile (Sand/Clay)					
	A	B	A	B	A	B	C	A	B	C		
<b>A. N'Djamena North</b>												
Massaguet-Massakory			68								68	
Massaguet-Karme				53							53	
Karme-N'Goura									72		72	
N'Goura-Bitkine										244*	244	
Linia-Massenya			30								30	
Djermaya-Djimtilo										127	127	
										82	82	
			98	53					72	453	676	
<b>B. N'Djamena South</b>												
Guelendeng-Bongor						83					83	
Bongor-Magou									99		99	
Guelendeng-Mogo						83				149	149	
									99	149	331	
<b>C. Abeche</b>												
Abeche-Biltine								92			92	
Abeche-Adre								167			167	
Ati-Oum Hadjer												
Oum Hadjer-Abeche										165*	165	
Ati-Mongo										146*	146	
Bitkine-Mongo										154*	154	
Mongo-Mangalme										59*	59	
Melfi-Bitkine										118*	118	
Oum Hadjer-Mangalme										118*	118	
Mangalme-Abou Deia										110*	110	
										123*	123	
							259			993	1,252	
<b>D. Sarh</b>												
Maindou-La Sido		86									86	
Guere-Doba	164										164	
Niellim-Guere		80									80	
Guere-Sarh			27								27	
Sarh-Maindou			36								36	
Mogo-Miltou-Niellim												
Melfi-Dik							150				150	
Guidari-Koumra									149		149	
Koumra-Moissala									116		116	
Sarh-Kyabe									74		74	
Kyabe-Am Timan										98	98	
Am Timan-Abou Deia										259	259	
Moissala-Kemdere										135*	135	
										125	125	
	164	166	63				150		190	617	1,499	
<b>E. Moundou</b>												
Pala-Kelo	107										107	
Kelo-Moundou	104										104	
Moundou-Baikoro	20										20	
Baikoro-Gore-CAE Border		110									110	
Pala-Lere-Cameroon Border												
Baikoro-Doba				122							122	
Magou-Lai					79						79	
Lai-Bere						49					49	
Bere-Kelo									20		20	
Koutou-Bere									40		40	
Lai-Doba									91		91	
Lai-Guidari									108		108	
Moundou-Baibokoum- CAE Border									44		44	
Kelo-Gounou Gaya									152		152	
Gounou Gaya-Tikem									52		52	
Doba-Gore										58	58	
Pala-Fianga-Cameroon Border										95	95	
Oulibangala-Pandzangue										83	83	
Pala-Gagal-Beinamar										15	15	
Beinamar-Koutou										121	121	
										90	90	
	231	110		122	79	49			507	462	1,560	
Total	395	276	161	175	79	132	150	259	99	918	2,674	5,318
<b>Traffic</b>												
<b>Vehicules par jour</b>												
<b>(Traffic) (Vehicles per day)</b>												
A	30-60											
B	10-30											
C	<10											

\* On pourrait changer les pistes dans le programme annuel.  
(Tracks subject to change in annual program).

Source: Etude du BIRD, 1977.  
(IBRD Study, 1977).