

Du fait que les installations de débarquement consistent de la rampe naturelle sur les deux rives et de la planche de débarquement du bac, le chargement de gros autobus avec une grande avancée est impossible. Bien que la traversée prenne normalement 15 minutes en bac, quelquefois, il faut 30 à 45 minutes avec le temps pour appeler les rameurs car ils ne sont pas toujours en service et ils doivent être appelés dans les villages où ils travaillent hors de leur service. Le bac appartient au bureau des routes et sa gestion a été confiée à la société ONAFITEX depuis l'été 1974. En 1973 il a été effectué une moyenne de trois voyages par jour et 5 véhicules ont été transportés par jour. (Voir à la Photo. 13)

(4) Service de bac traversant la rivière Bomu à Ndu (1er tronçon)

La rivière Bomu s'écoulant au long de la frontière de la RCA a 360 m d'environ de largeur au passage du bac et une profondeur de 8 m pendant la saison pluvieuse et de 3,5 m pendant la saison sèche. La vitesse du courant est de 1,0 m/sec. pendant la saison pluvieuse et de 0,6 m/sec. pendant la saison sèche. Le bac en service est un bac de 12 tonnes actionné par un moteur diesel et fait de 3 petits pontons en acier. La capacité de transport est d'un gros camion ou de deux véhicules tout-terrain du type Jeep. Le chargement d'un gros autobus avec une grande avancée est impossible car seulement une rampe et une planche de débarquement sont disponibles comme installations de débarquement. Le temps nécessaire pour un voyage est de 20 minutes, mais il faut compter plus d'une heure car la service de bac n'est pas toujours dans l'ordre. En 1973 il a été effectué une moyenne de six voyages par jour transport un véhicule et 15 passagers.



Photo. 1. Condition de la route en saison sèche
à PK 101 (entre Kisangani et Buta)

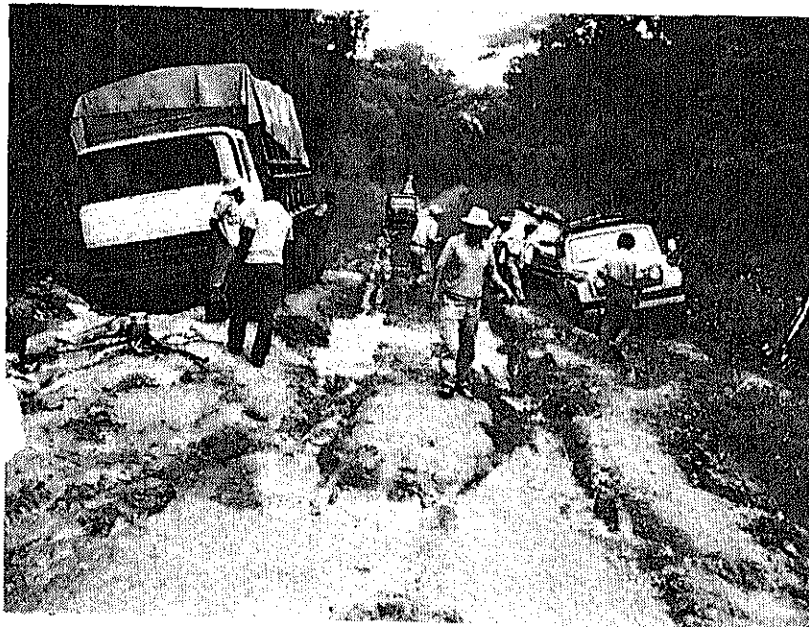


Photo. 2. Condition de la route en saison des pluies
à PK 78 (entre Likati et Bondo)

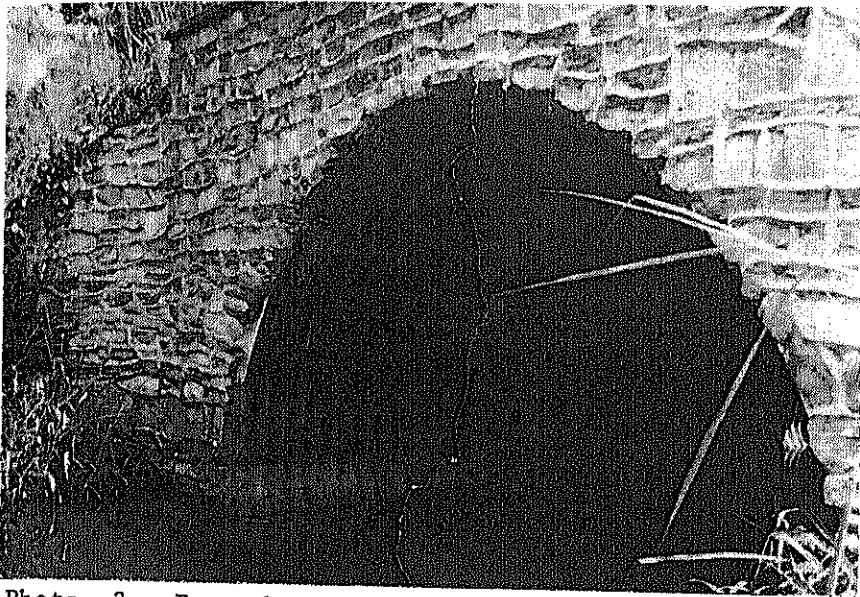


Photo. 3. Pont dormant au type d'arc à PK 143
(entre Banalia et Buta)

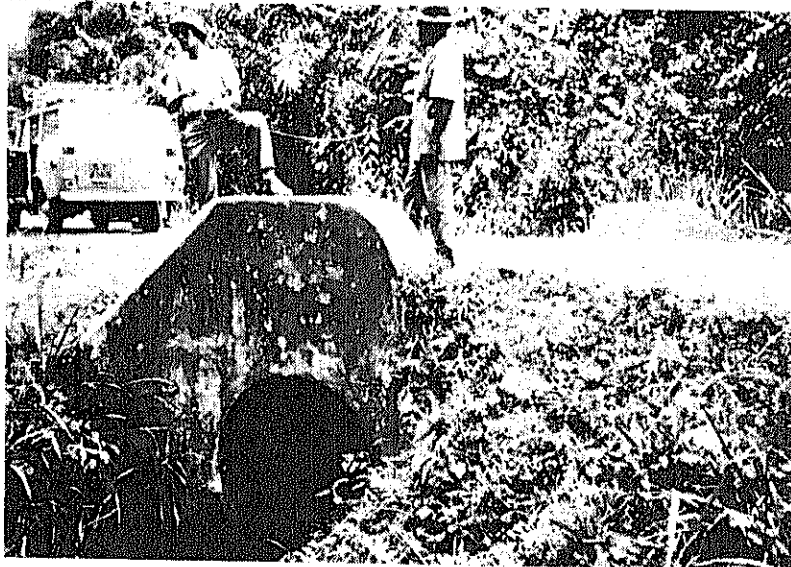


Photo. 4. Pont dormant en tuyau à PK 69
(entre Likati et Bondo)



Photo. 5. Fossé tourné à PK 200
(entre Banalia et Buta)

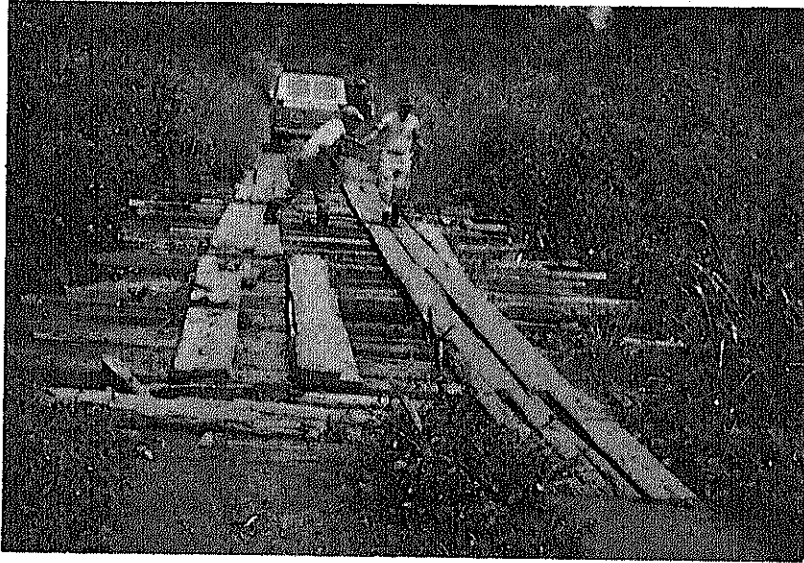


Photo. 6. Pont en bois à PK 66,2
(entre Buta et Dulia)



Photo.7. Pont en bois à PK 48,7
(entre Dulia et Likati)

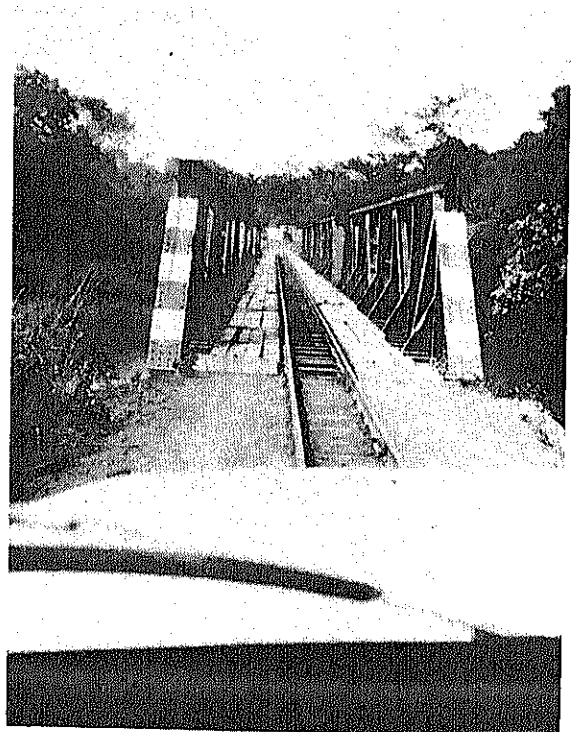


Photo. 8. Pont Libogo le usage à la fois de
chemin de fer et de route à PK 77
(entre Likati et Bondo)



Photo. 9. Pont de la rivière Lindi à PK 37
(Voie unitaire du type de Pont Bailey
à poutre en treilles)

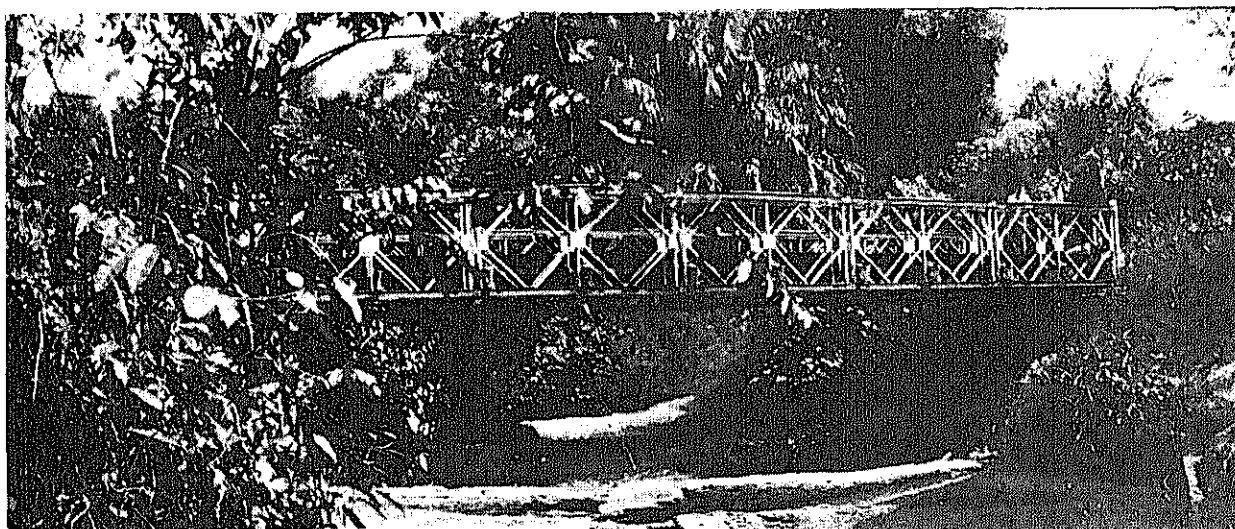


Photo. 10. 1^{ère} Pont de la rivière Kole à PK 204
(Voie unitaire du type de Pont Bailey
à poutre en treilles)



Photo. 11. A la rivière Aruwimi (Banalia)

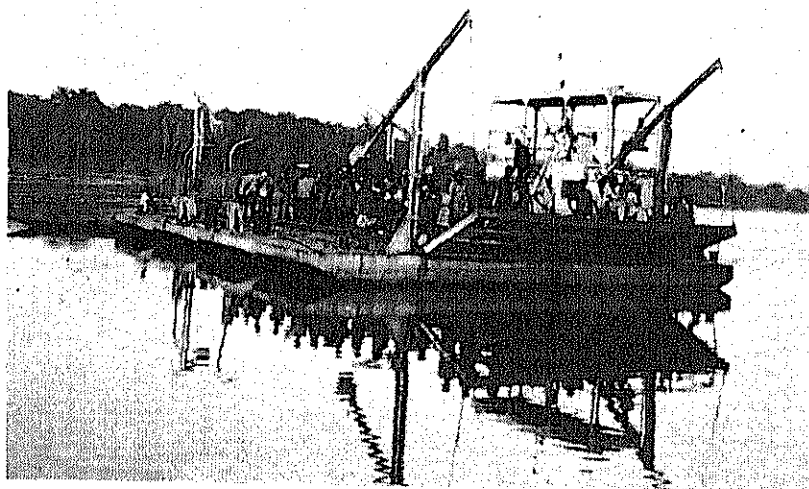


Photo. 12. A la rivière Uélé (Bondo)

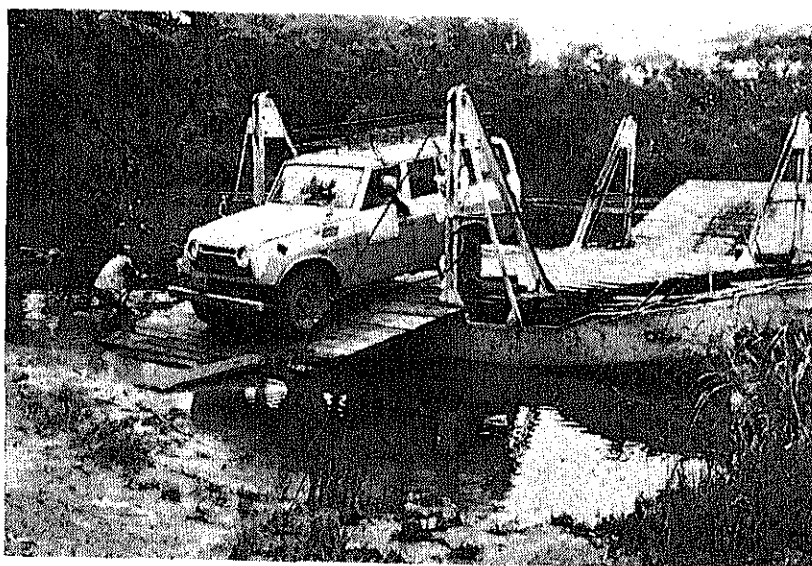


Photo. 13. A la rivière Bili (Faka)

3.2.4 Programme de réhabilitation de la route existante

Un programme de réhabilitation est en voie de réalisation par l'aide financière de BIRD dans la ligne droite longue de 316 km entre Kisangani et Buta, à l'exception de la partir pavée de 3 km de longueur sur les côtés de Kisangani. Dans cette ligne de la route de projet le programme a été précédé par les travaux d'entretien sous un budget d'environ 200 Zaïres/km avant et durant les travaux de réhabilitation.

Dans ce programme, la ligne entre PK 6.4 et PK 132 et ainsi que PK 332 et PK 324, qui a une largeur de 5,0 à 5,5 m, a été élargie jusqu'à 6 m et la ligne entre PK 132 et PK 322, qui a une largeur de 4,0 à 4,5 m a été élargie jusqu'à 5 m et la ligne dans son entièreté doit être recouverte avec une couche de matériaux sélectionnés qui est de 12 cm d'épaisseur en moyenne après avoir été scarifiée dans une profondeur de 10 à 15 cm et est bordée de rigoles en forme de "V" de chaque côté, y compris le nettoyage et déblayage des ponceaux en tube de bétons existants, on a construit des ponceaux supplémentaires et remplacé un des ponts qui était déjà construit à PK 205 par un nouveau pont en béton armé.

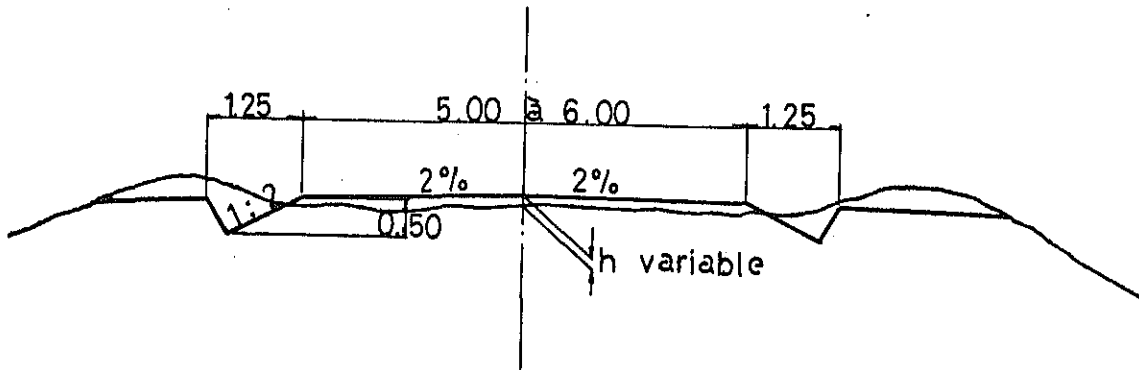
Le tronçon en coupe type de la route réhabilitée est décrite dans le Planche. (Référé à la page suite.)

Le programme de réhabilitation fut commencé en Juin 1974 par la compagnie Dumez-Zaïre, un entrepreneur sur place, avec un contrat dont le montant total fut de 2,1 millions de Zaïre et établi pour une durée de travail de 630 jours. Le montant total du contrat fut rectifié en Décembre 1973, vu la hausse de coûts.

L'entrepreneur a établi un camp de base en "motor pool" atelier à Malili au nord de Banalia et commença les travaux en direction nord et du sud de Banalia.

Cette réhabilitation est une sorte d'amélioration minime de la route mais n'est pas une amélioration qui a pour but de relever les caractéristiques géométriques de l'alignement actuel ni sa vitesse désignée ou établie. La ligne entre Buta et Ndu, à présent, n'a subi aucun programme de réhabilitation définitif à l'exception de quelques travaux d'entretien de routine qui y ont été effectués.

PROFIL EN TRAVERS TYPIQUE DE
LA REHABILITATION DE ROUTE
PAR AIDE FINANCIER DE BIRD



3.2.5 Système d'entretien de la route

L'entretien des routes au Zaïre a été partiellement aidé par "USAID" financièrement avant 1970. Mais le gouvernement du Zaïre a été entièrement responsable de ce capital destiné à cet entretien des routes jusqu'à 1971. Le travail de maintenance de route espéré a été doutées pour une longue période de temps étant sous la guide des entreprises locales ou des chefs de village sous un contrat signé avec le gouvernement.

Le devis successif des travaux d'entretien et de construction augmente durant des années déclarèrent les agences privées locales afin de combler le déficit nécessaire à ce budget s'ils ont l'intention de garder les routes en conditions requises. Ce système ne s'est pas révélé un succès particulièrement après une telle période économique critique suivant le crise du pétrole et en conséquence la détérioration n'a fait qu'empirer depuis cela. La route de projet ne fut pas une exemption.

Le gouvernement augmenta le budget moyen pour l'entretien des routes graduellement de 170 Zaïres à 250 Zaïres et 400 Zaïres par km de route par année pour compenser le déficit, mais le gouvernement décida de reléguer les travaux de maintenance à des contracteurs en bâtiment depuis 1974 et des résultats satisfaisants sont espérés suivant ce nouveau système.

Le budget pour l'entretien de la route de projet pour les années 1974 - 1977 à l'état de Décembre 1974, est différent par tronçon et par année mais reste de 1.000 Zaïres au maximum, 200 Zaïres au minimum et 350 Zaïres de moyenne par km de route par année. (Voir 3.5.2(2)(a))

L'administration de l'entretien de la route du gouvernement régional du Haut-Zaïre concernant la route de projet dans l'état où elle était en 1974 est comme suit:

- La route de projet appartient en partie au tronçon de route de Kisangani et au tronçon de route d'Isiro, toutes deux sont sous la

directeur régional des l'Office des Routes qui est établi à Kisangani. Sous ces bureaux de tronçons de routes il existe maintes bureaux de zone; ceux-là établis le long de la route de projet sont à Kisangani et Banalia, Buta et Dulia. Les travaux d'entretien de la route de projet sont, à présent, dirigés par DUMEZ ZAIRE, un entrepreneur local, sous la supervision des chefs de la tronçon de routes.

- Office Régional des Routes détient et fait marcher un "Motor Pool" à Kisangani et l'appareillage de celui-ci est loué à ces entrepreneurs à la place de conduire les travaux d'entretien des routes dans la région. Ce même appareillage ou équipement nécessaire à la réhabilitation des routes n'est pas loué à ces entrepreneurs. Ces derniers entrepreneurs ne sont pas autorisés à utiliser le "Motor Pool" local du gouvernement pour l'excuse de réparer leur propre équipement mais devraient installer leur propres ateliers des construction de nouvelles routes au programmes de réhabilitation des anciennes routes sont entrepris.

3.3 Standards du tracé

3.3.1 Police d'évaluation des standards du tracé de la route

Dans l'établissement des standards du tracé de la route qui doivent être appliqués au tronçon de la route de projet Kisangani - Bangassou, les articles suivants étaient pris en considération.

(1) Volume actuel du trafic et prévision

Le volume actuel du trafic est de 470 véhicules par jour dans les hanlieurs de Kisangani, et de 60 véhicules par jour dans les hanlieurs de Buta et moins de 30 véhicules par jour dans les autres régions intermédiaires. Le volume future de trafic, pour la 20^e année après l'ouverture de route de projet est expecté de 2.400 véhicules par jour entre Kisangani et Banalia, 80-420 véhicules par jour entre Banalia et Dulia et 10 à 60 véhicules par jour au nord de Dulia. (Voir Tableau 3.3.5)

Dans le même temps, l'Office des Routes classifiè ce tronçon de la route de projet comme route nationale principale, donnant la priorité par tronçon comme suit:^{1/}

<u>Tronçon</u>	<u>Route N°</u>	<u>Longueur Totale</u>	<u>Priorité</u>
Kisangani - Buta	421	Approx. 320 km	1
Buta - Dulia	445	Approx. 75 km	1
Dulia - Monga	471	Approx. 250 km	2
Monga - Ndu	473 & 483	Approx. 72 km	3

Remarque ^{1/}: Division Programation et Plannification, Office des Routes
Direction Générale "Routes Prioritaires" (Liste de Département,
Réhabilitation en plus de la Grande Boucle et des Trois Autres
Boucles, Mars 1974)

Comme montré ci-dessus, le volume du trafic devient plus petit et la priorité se baisse quand la route se rend vers le nord. Quoi qu'il en soit, comme route de projet n'est pas uniquement la route nationale à l'intérieure du territoire du Zaïre mais aussi une route internationale reliant 6 pays, les standards de convenables minimum de tracé se doivent être établis des exigences requises.

(2) Planification architecturale de la route du gouvernement du Zaïre

Comme pour la plannification architecturale de la route, il est de rigueur selon l'équipe d'étude de suivre cette planification de base du gouvernement du Zaïre, tout en considérant le rôle du caractère international, la route de projet sera effectuée.

La planification architecturale de la route du gouvernement du Zaïre est démontrée dans le Tableau 3.3.1 et la planche 3.3.1, chaque article de ceux-ci sont révisés et commentés dans les paragraphes suivants;

3.3.2 Révision de la planification

(1) Vitesse prévue

Les routes nationales primaires du Zaïre ont un taux d'estimation de vitesse, de 80 à 110 km/heure sur terrain plat, et de 55 à 80 km/heure sur terrain vallonné et de 40 à 50 km/heure sur terrain montagneux respectivement. D'après le résultat de l'étude du chantier, cette équipe d'étude a jugé que la plus grande partie du tronçon Kisangani-Bangassou soit classifiée comme terrain vallonné, à l'exception de la ligne droite d'approximativement 35 km près de Kisangani qui, elle sera classifiée comme terrain plat. La route actuelle est une route de terre battue dans toute sa longueur, à l'exception du tronçon pavée d'environ 3 km sur le côté de Kisangani. Par contre les régulations du code de la route actuelle du Zaïre stipule que la vitesse maximum permise est de 70 km/heure pour les petits autobus et de 60 km/heure pour les camions, il est préférable d'améliorer l'alignement actuel de la route afin que la vitesse maximum soit maintenue à 100 km/heurs sur terrain plat et 80 km/heure sur terrain vallonné avec l'idée que celle-ci sera pavée dans le future et d'après la rapport et point de vue international de route de projet. Pour cette raison, la limite de vitesse est définie par la côte de la route actuelle du Zaïre, celui-ci devra être vévisé avant la fin des travaux pour l'amélioration de la Route de Projet.

(2) Largeur de la voie

Les résultats de l'étude du chantier sur toute la longueur totale de la route de projet a estimé qu'il n'existe aucune bordure de route sur cette voie, et une largeur de 40 m is considérée comme suffisante. Pour cette raison, comme le démontre les Planches B.2.1 - B.3.3 une largeur de base de 40 m fut proposée dans cette étude sans compter si l'endroit est une zone urbaine, un village ou dans la zones forestières.

(3) Largeur de la voie de trafic

La planification des routes nationales du Zaïre stipule due la largeur

Tableau 3.3.1 République du Zaïre Office des Routes
Département Construction

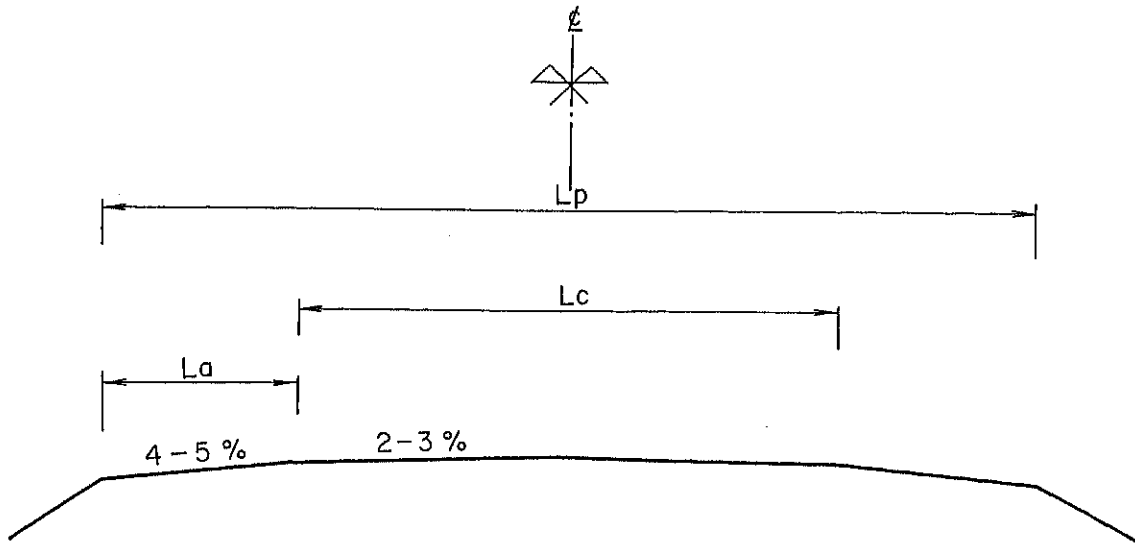
(Caractéristiques des routes pour divers type de terrain) NO. NGA

Classe de la route	Terrain	Vitesse de base (km/h)	Rayon de courbure minimal en plan (m) ^(*)	Pente maximale (%)	Longueur de pente maximale (m)	Largeur de plateforme (chaussée et accotement) (m)
Principale	Plat	80-110	190-360	4	Aucune	10-13
	Vallonné	55-80	90-190	5-7	600 plus de 4%	10-13
	Montagneux	40-55	50-90	7-9	400 plus de 6%	8-10
Secondaire	Plat	60-80	110-190	5	Aucune	1 10-12
	Vallonné	50-60	75-110	5-7	Aucune	10-12
	Montagneux	35-50	35-75	7-9	750 Plus de 6%	8-9
De desserte	Plat	50-60	75-110	7	Aucune	7,5-8
	Vallonné	35-50	35-75	7-9	Aucune	7,5-8
	Montagneux	25-35	30-35	9-12	1.000 plus de 9%	7,5-8

(*) Le rayon de courbure minimal absolu donné ici tient compte d'un diverse de 10% et d'un coefficient de frottement latéral de 0,16.

Source: République du Zaïre, Office des Routes Département Construction
"Caractéristiques des Routes pour Divers Types de Terrain"
No. NGA/04

PLATE 3.3.1 STANDARD WIDTHS OF NATIONAL ROAD IN ZAIRE
 PLANCHE 3.3.1 LARGEURS NORMALES DE LA ROUTE NATIONALE AU ZAIRE



L_p = Width of platform
 Largeur de Plateforme
 L_c = Width of carriageway
 Largeur de Chaussée
 L_a = Width of shoulder
 Largeur d'Accotement

Type of road Type de route	Flat and rolling terrain Terrain plat et vallonné			Mountainous terrain Terrain montagneux		
	L_p (m)	L_c (m)	L_a (m)	L_p (m)	L_c (m)	L_a (m)
Principal Principale	11	6.6	2.2	8-9	6	1-1.5
Secondary Secondaire	9	5.5-6	1.75-1.5	8	5.5-6	1.25-1
Other Autre	6	6	—	5-6	5-6	—

Source : REPUBLIQUE DU ZAIRE, OFFICE DES ROUTES DEPARTEMENT CONSTRUCTION
 "NORMES GEOMETRIQUES" NO. NGD/04

des voies de trafic soit de 6,6 m pour les routes primaires, de 5,5 m à 6,0 m pour les routes secondaires et de 6,0 m pour les autres routes.

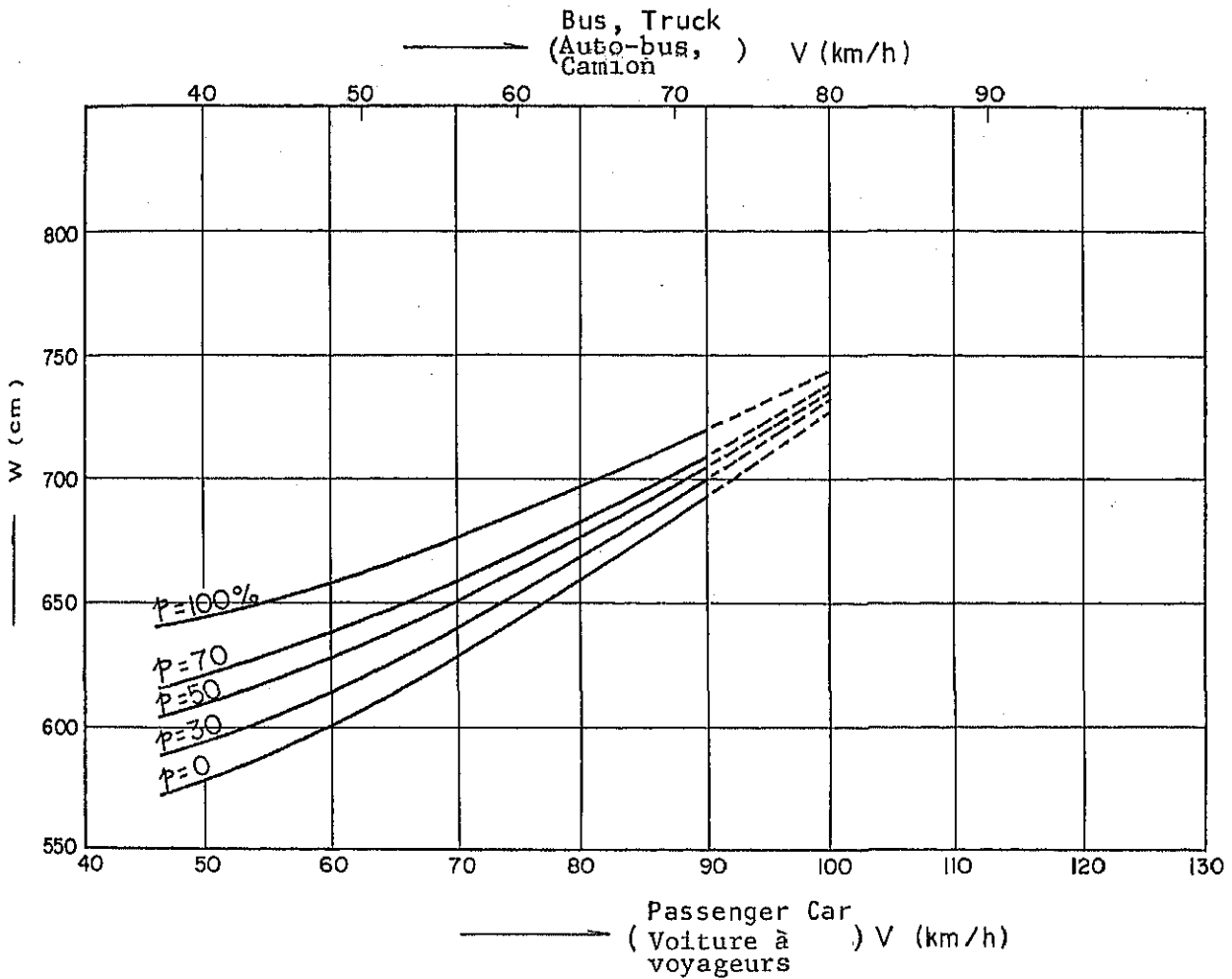
Généralement parlant, la largeur de la voie de trafic devant être égale à la largeur technique de deux véhicules plus la largeur requise pour effectuer un dépassement en toute sécurité.

La largeur maximum d'un véhicule est établie à 2.5 m dans l'accord international sur le trafic des voies publiques. Cette calculation de largeur permet un dépassement ou un croisement selon les différentes vitesses et le volume du trafic, et c'est pour cela qu'il est difficile d'évaluer un chiffre rationnel, pour cette raison cette évaluation devra être calculée par expérimentation.

La Planche 3.3.2 démontre les résultats des expériences entreprises au Japon afin de définir une largeur minimum d'une voie de trafic pour véhicules roulant dans des directions opposées sur une route à double bande sans diminuer la vitesse des véhicules, en utilisant les paramètres des vitesses de croisière et des vitesses théoriques exprimées en rapport avec le genre de véhicules. Selon toutes ces expériences, pour conduire à une vitesse de 80 km/heure dans une voiture de série et le pourcentage d'autobus et de camions évalué à 50%, une largeur de 6,75 m est requise pour une voie publique à deux bandes. La largeur d'une bande influence beaucoup sur le volume du trafic et le confort de la conduite.

D'autre part, la planification du Zaïre pour les routes primaires stipule que la largeur d'une voie publique à deux bandes soit de 6.6 m pour terrain plat et vallonné, ce qui ne varie pas beaucoup des mesures ci-dessus, mais cette différence est ressentie dans le confort de la conduite. Pour cette raison, une largeur de 6.6 m est considérée comme satisfaisante. Enfin, dans la ligne nord de Banalia, le trafic actuel est très inférieur au trafic entre Kisangani et Banalia, même 20 ans

PLATE 3.3.2 MINIMUM CARRIAGEWAY WIDTH OF 2-LANE ROAD DETERMINED BY OPERATING EXPERIMENTS
 PLANCHE 3.3.2 LARGEUR DE CHAUSSEE MINIMUM D'UNE 2-VOIE DE CIRCULATION DETERMINEE PAR EXPERIENCES D'OPERATION



- V: Design Speed (km/h)
 Vitesse de base (km/h)
- W: Carriageway width of 2-lane road (cm)
 Largeur de chaussée de 2-voie de circulation (cm)
- The sharing rate of the total of buses and trucks in ADT (%)
- P: Total de taux de partage d'auto-bus et camions au Trafic quotidien moyen (%)

Remarque: Japan Road Association,
Manual of Geometric Design Policy, Nov. 1960

après l'ouverture de la route du projet. Le trafic est estimé à approximativement de 80 à 420 véhicules/jour entre Banalia et Dulia et approx. de 10 à 60 véhicules/jour dans la ligne nord de Dulia.

La planification du Zaïre classifie les routes par priorité en 3 catégories, principalement, les routes primaires, secondaires, et autres comme on le démontre dans le Tableau 3.3.1.

Enfin, si les routes sont classifiées par le volume de trafic requis, elles peuvent être décrites approximativement comme suit:

Routes primaires	500 < ADT < 5.000
Routes secondaires	100 < ADT < 500
Routes diverses	ADT < 100

Si la classification par le volume de trafic est appliquée, la largeur suivante de la voie publique par tronçon peut être déterminée selon la planification standard du Zaïre (Planche 3.3.1) et les largeurs de la route de projet furent proposées comme suit:

<u>Tronçon</u>	<u>Plateforme largeur</u>	<u>Largeur de la voie publique</u>	<u>Largeur d'accotements</u>
Kisangani-Banania	11,0 m	6,6 m	2,2 m
Banania - Dulia	9,0 m	6,0 m	1,5 m
Dulia - Bangassou	6,0 m	6,0 m	-

(4) Largeur d'accotement

Les accotements de la route font partie de celle-ci et protège la voie publique, ce qui est une partie très importante de la route ils assurent une certaine sécurité et le confort de conduite tout en offrant plus d'espace pour le passage des gros véhicules et pour stationnement.

d'urgence pour véhicules en panne.

Au Zaïre, l'accotement est stipulé comme ayant une largeur de 2,2 m sur les axes principaux, 1,75 m - 1,5 m pour les routes secondaires et nul pour les autres routes sur terrain plat et vallonné. Par contre, il est préférable que la largeur d'accotement soit de 2,5 m sur terrain plat (prévu pour une vitesse de 100 km/heure), une largeur de 2,2 m stipulée par les régulations du Zaïre semble être suffisante en vue du faible volume de trafic dans le future. (Voir Planche 3.3.1)

Pour l'instant, une largeur de 1,75 m est désirable pour un terrain vallonné, une largeur de 1,5 m stipulée par les régulations du Zaïre est aussi considérée comme suffisante car le volume de trafic est extrêmement faible même dans le future. Pour les tronçons nord. Il'est très étrange que des accotement ne soient pas requis pour les routes de la 3^{ème} catégories; mais il est considéré que la largeur de 6,0 m de la voie publique de cette catégorie prévoit des accotement aussi.

Après maintes études, une largeur de 2,2 m fut proposée pour la ligne droite de Kisangani à Banalia, 1,5 m pour la ligne de Banalia à Dulia et pas d'accotement pour ces lignes d'entrée de Dulia.

(5) Distance de vision

La distance de vue est un facteur très important pour la sécurité et le confort de la conduite. Au Zaïre, le standard AASHO était adopté; selon les standards une distance de vision de 140 m est exigée à 100 km/h et 100 m à 80 km/h sur des revêtements secs et 155 m à 100 km/h et 110 m à 80 km/h sur des revêtements humides.

La distance d'arrêt est généralement exprimée en distance de freinage et elle est obtenue par la formule suivante.

$$D = \frac{Vt}{3,6} + \frac{V^2}{2 \text{ gf. } (3,6)^2} \quad \text{--- (3-1)}$$

Dans laquelle

D = Distance de freinage (m)

V = Vitesse de conduite (km/h)

f = Coefficient de friction entre les roues et la surface de la route dans une direction longitudinale.

t = Temps de réaction demandé pendant que le conducteur presse la pédale de frein (sec.)

g = Accélération due à la gravité (m/sec²)

Le temps de réaction varie dans des circonstances différentes mais pour le but de calcul, T = 2,5 sec. a été pris à partir des standards AASHO et g = 9,8 m/sec² sont introduits dans la formule (3-1) ci-dessus.

$$\text{Donc } D = 0,694 V + 0,00394 \frac{V^2}{f} \quad \text{--- (3-2)}$$

Si bien que le coefficient de friction dans une direction longitudinale varie selon des conditions des pneus, de la surface de la route et des conditions de freinage, la distance de vision a été calculée comme elle est montré dans le Tableau 3.3.2, en supposant la sécurité pour une condition pour conduite en toute sécurité et une vitesse de conduite de 85% de la vitesse de Tracé. Le Tableau 3.3.2 montre le calcul de la distance de vision.

Tableau 3.3.2 Distance de Vision

Vitesse de Tracé (km/h)	Vitesse moyenne de conduite (km/h)	f	0,694V	$0,00394 \frac{V^2}{f}$	D (m)
100	85	0,30	58,9	44,8	153
80	68	0,31	47,1	58,7	106

Pour cela la distance de vision de 160 m sur les terrains plats et 110 m sur les terrains vallonnés a été adoptée.

(6) Rayon minimum de courbure

Le rayon minimum de courbure est déterminé automatiquement par la vitesse de tracé.

Au Zaïre toutefois, les chiffres sont de 190-360 m pour terrain plat et 90-190 m pour les terrains vallonnés. (Voir à Tableau 3.3.1)

Le rayon minimum de courbure est généralement représenté par la formule suivante.

$$R \geq \frac{V^2}{127 (f + i)} \text{ --- (3-3)}$$

Dans laquelle:

R = Rayon minimum de courbure (m)

V = Vitesse de tracé (km/h)

f = coefficient de friction de côté entre les pneus et la surface de la route

i = super-élévation de la surface de la route exprimée en (valeur tangentielle)

Les valeurs de f sont généralement comme ils sont montrées dans le Tableau 3.3.3. Donc les calculs suivants de la valeur f de 0.15 ont été adoptés afin de permettre une conduite en toute sécurité.

Tableau 3.3.3 Coefficient de friction de côté entre les pneus et la surface de la route

Condition de la surface de la route	Route pavé		Route en latérite	
	Saison sèche	Saison des pluies	Saison sèche	Saison des pluies
f	0,35 - 0,50	0,13 - 0,15	0,30 - 0,40	0,13 - 0,15

Sur les valeurs de i , $i = 0,10$ a été adoptée pour les routes pavées comme valeur maximum, prenant en considération la sécurité des véhicules s'arrêtant aux courbes et $i = 0,05$ comme valeur maximum pour les routes en latérite pour protéger du décapage de la surface par les eaux de surface.

A partir des conditions ci-dessus, les rayons minima de courbure calculés pour les terrains plats (vitesse de tracé 100 km/h) et terrains vallonné (vitesse de tracé 80 km/h) sont obtenus comme suit: procurés, toutefois, pour la vitesse de conduite moyenne sur la route en latérite à 70 km/h.

Terrain plat

$$\text{Route pavée} \quad R \geq \frac{100^2}{127 \times (0,10 + 0,15)} \doteq 315 \text{ m}$$

$$\text{Route en latérite} \quad R \geq \frac{70^2}{127 \times (0,05 + 0,15)} \doteq 195 \text{ m}$$

Terrain vallonné

$$\text{Route pavée} \quad R \geq \frac{80^2}{127 \times (0,10 + 0,15)} \doteq 200 \text{ m}$$

$$\text{Route en latérite} \quad R \geq \frac{70^2}{127 \times (0,05 + 0,15)} \doteq 195 \text{ m}$$

D'après les résultats de ces calculs approximatifs, le rayon de courbure pour les routes en latérite peut être inférieur à celui des routes pavées, et donc des courbes plus fermées peuvent être employées. Toute fois pour préparer le recouvrement de la route de latérite au futur un large rayon de courbure doit être employé à l'amélioration depuis le début parce que si un rayon plus large est employé pour la route en latérite depuis le début la vitesse de tracé devrait être assurée seulement par l'ajustage de la super-élévation quand la route est pavée.

Mais sur la route de projet, des courbures sérées peuvent être vues seulement dans l'affaissement de la route où elle traverse une petite rivière où la pente longitudinale est aussi forte. En parlant généralement, les degrés maximums combinés de super-élévation et le degré longitudinal devraient être fixés inférieurs à 8%. Quand les degrés longitudinaux de 3% pour le terrain plat et 4% pour les terrains vallonnés sont adoptés les super-élévations pour les terrains respectifs sont:

$$\text{Terrain plat} \quad \sqrt{3,0^2 + i^2} \leq 8,0 \quad \therefore i \leq 7,4\%$$

$$\text{Terrain vallonné} \quad \sqrt{4,0^2 + i^2} \leq 8,0 \quad \therefore i \leq 6,9\%$$

Si ces valeurs sont appliquées à la formule 3-3, alors nous aurons le rayon minimum de courbure pour les routes pavées:

$$\text{Terrain plat} \quad R \geq \frac{100^2}{127 \times (0,074 + 0,15)} \doteq 350 \text{ m}$$

$$\text{Terrain vallonné} \quad R \geq \frac{80^2}{127 \times (0,069 + 0,15)} \doteq 230 \text{ m}$$

Pour cette raison, le rayon minimum de 350 m pour le terrain plat (vitesse de tracé 100 km/h) et de 230 m pour le terrain vallonné (vitesse de tracé 80 km/h) ont été adoptées.

(7) Degré longitudinal maximum

Pour le degré longitudinal maximum, les standards du Zaïre stipulent 3-4% pour le terrain plat et 5-7% pour les terrains vallonnés. (Voir le Tableau 3.3.1)

Comme il est mentionné dans le paragraphe suivant du point de vue de la désirabilité des degrés composés sous 8%, le degré longitudinal est en

rapport avec une super-élévation et finalement avec le rayon minimum de courbure. Ainsi que rayon de courbure minimum a été déterminé avec les conditions que le degré maximum longitudinal est de 3% pour le terrain plat et 4% pour le terrain vallonné ils ont été aussi adoptées.

(8) Pente d'écoulement de la surface de la voie de transport

La pente d'écoulement de la Surface de la voie de transport de 2-3% sur les routes pavées, 3-4% pour les gravillons ou les routes en latérite est généralement considérée comme convenable pour les conditions locales. Au Zaïre une pente de 2-3% est stipulée, comme il est montré dans Planche 3.3.1.

La route existante est détériorée en de nombreux endroits ce qui s'est produit, d'après ce que pense l'équipe de surveillance, à cause du manque de pente appropriée sur la surface de la route. Pour effectuer un rapise drainage latéral, l'équipe de surveillance a proposé les valeurs de 3% pour les routes pavées et 4% pour les routes en latérite.

(9) Pente des accotements

Pour la pente des accotements, comme stipule du Zaïre 4-5% (voir Planche 3.3.1). L'équipe de surveillance a adopté 4% pour les routes pavées et en latérite comme limite maximale pour éviter le décapage des accotements par l'eau de surface.

(10) Charge de tracé pour les ponts

Dans l'aspect de la tendance courante et future de la charge des véhicules, non seulement domestiques mais aussi internationaux, (BS-153) la charge de tracé recommandée par l'CEA-NU a été adoptée comme charge utile de tracé pour les ponts et les structures affiliées. ^{1/}

Source : ^{1/} ECA "Transafrican Highway Study of Legal and Administrative Barriers" Septembre 1974

3.3.3 Standards de tracé adoptés pour la route de projet

En concernant les résultats des études faites dans le paragraphe 3.3.2 l'équipe de surveillance a adopté les standards de tracé suivants, pour la route de projet entre Kisangani et Banagassou. Jugeant de la topographie locale, le tronçon entre Kisangani et PK 35 est définie avec la vitesse moyenne 100 km/h et depuis 80 km/h est PK 35 vers le nord Bangassou. Le Tableau 3.3.4 montre les Standards de Tracé recommandés qui doivent être adoptés pour la route de projet.

Tableau 3.3.4 Standards de tracé adoptés pour la route de projet

	Sud de PK 35 depuis Kisangani	Nord de PK 35 depuis Kisangani	
1. Vitesse de base	100 km/h	80 km/h	
2. Largeur d'emprises de voie	40 m	40 m	
3. Largeur de la chaussée	6,6 m	6,0-6,6 m	{ W=6,6 m Kisangani - Banalia W=6,0 m Banalia - Bangassou
4. Largeur du trottoir	2,2 m	0-2,2 m	
5. Distance de visibilité	160 m	110 m	{ Ws=2,2 m Kisangani - Banalia Ws=1,5 m Banalia - Dulia Ws=0 Dulia - Bangassou
6. Rayon de courbure minimum	350 m	230 m	
7. Pente longitudinale maximum	3%	4%	
8. Pente composée maximum	8%	8%	
9. Pente transversale de chaussée superficielle			
(1) Route pavé	3%	3%	
(2) Gravier ou latérite	4%	4%	
10. Pente transversale du trottoir	4%	4%	
11. Modèle de route pour ponts	BS-153	BS-153	W=8,0 Kisangani - Banalia
12. Largeur de la chaussée aux ponts	8,0 m	7,0-8,0 m	W=7,0 Banalia - Kisangani
13. Largeur de trottoirs aux ponts (seulement pour ponts les plus longs que 50 m à longue)	1,5m x 2	1,5m x 2	
14. Hauteur libre aux ponts	4.5 m	4.5 m	

Tableau 3.3.5 Prévision du trafic par tronçon avec l'amélioration de la route du projet

(Unité: Véhicule/jour)

<u>T.</u>	<u>Année</u>	<u>Tronçon 1 & 2 Bangassou - Bondo</u>	<u>Tronçon 3,4 & 5 Bondo - Buta</u>	<u>Tronçon 6,7 & 8 Buta - Banalia</u>	<u>Tronçon 9 & 10 Banalia - Kisangani</u>
1	1980				
2	81				
3	82				
4	83	2	6	37	82
5	84	2	9	56	202
6	85	3	12	77	337
7	86	3	18	99	482
8	87	3	23	123	639
9	88	4	29	148	808
10	89	5	33	170	910
11	1990	5	37	192	1 017
12	91	6	41	215	1 128
13	92	7	44	240	1 243
14	93	8	49	259	1 333
15	94	8	49	277	1 440
16	95	8	50	295	1 547
17	96	8	52	314	1 653
18	97	8	53	332	1 760
19	98	8	55	350	1 867
20	99	8	56	368	1 973
21	2000	8	57	386	2 080
22	01	8	58	404	2 187
23	02	8	59	423	2 294
24	03	8	61	441	2 400
25	04	"	"	"	"
26	05	"	"	"	"
27	06	"	"	"	"
28	07	"	"	"	"
29	08	"	"	"	"
30	09	"	"	"	"

Remarques: (1) Ce Tableau est rapporté au Tableau 2.4.33.

(2) La route de projet en supposant que celle-ci est ouverte au trafic en 1983.

3.4 Programme d'amélioration

3.4.1 Description générale

En ce qui concerne l'état actuel de la route de projet, la plus grande partie est une route de terre de 3,5 à 6,0 m de large qui est défectueuse non seulement en ce qui concerne la largeur de la route, l'alignement horizontal et le profil longitudinal, mais aussi en ce qui concerne la résistance et la largeur des ponts dormants et de ponts de la surface de la route comparée aux niveaux requis comme route nationale primaire; il est évident qu'une amélioration sérieuse de la route est nécessaire à la reconstruction de l'économie locale et aussi pour l'ouverture à la circulation comme route internationale.

3.4.2 Politique d'amélioration

La route existante est considérée, du point de vue de la planification routière, comme étant raisonnable si elle est améliorée comme étant un tronçon de la Route de Projet pour les raisons suivantes:

- a) La route existante est la seule route nord-sud reliant les villes importantes existant dans la zone du projet de la façon la plus courte.
- b) La population est les terres cultivées qui doivent bénéficier de la route en projet existent déjà au long de la route existante.
- c) Le parcours de la route existante passe à travers le terrain relativement favorable des plateaux, contournant les régions marécageuses.
- d) Si la route existante est améliorée, environ 78% de la longueur totale de la route, ce qui correspond environ à 558 km de longueur totale, peuvent être utilisés pour l'amélioration, ce qui permet de prévoir des économies de frais de construction par rapport à la construction d'un nouveau tracé sur toute la longueur.

Comme il a déjà été mentionné en 3.2, la route existante n'a pas actuellement le niveau de service requis pour la route nationale primaire en ce qui concerne l'alignement, la largeur de plateforme, les ponts et les ponts dormants, et l'état du revêtement de façon à permettre le passage facile des véhicules toute l'année. Bien que le tronçon entre Kisangani et Buta soit actuellement l'objet de travaux de réparation avec l'aide de BIRD, ces travaux ne représentent pas une amélioration des caractéristiques de base de la route existante, telles que l'alignement horizontal et le profil longitudinal, mais un simple élargissement de la plateforme de 4 - 5 m à 5 m et de 5 - 6 m à 6 m et le recouvrement de latérite d'une épaisseur moyenne de 12 cm sur les routes en terre existantes.

La mission d'étude a étudié dans la Phase I de son étude sur le terrain, la praticabilité économique approximative de l'amélioration idéale de la route avec les normes établies par CEA-NU: 7 m de largeur pour les voies, 2,5 m de largeur pour les bas côtés, et une route complètement asphaltée (béton et asphalte dans le tronçon au sud de Buta et revêtement de la route dans le tronçon au sud de Buta) dans le but de permettre des vitesses moyennes de 80 - 100 km/h; et le remplacement du bac sur la rivière Aruwimi par un pont routier à deux voies. Mais il s'est avéré que de telles améliorations ne seraient pas justifiées du point de vue économique du fait de la rareté de la circulation future, spécialement dans les tronçons du nord.

De ce fait, le but principal de la mission dans la Phase II de l'étude sur le terrain a été d'essayer de réduire les normes tout en diminuant les avantages au minimum.

La mission a atteint la conclusion, après consultations avec CEA-NU et l'Office des Routes de Gouvernement du Zaïre, que le niveau minimum que le projet puisse maintenir en ce qui concerne les normes est "un route pour tout climat avec un alignement pour vitesses de 80 - 100 km/h", avec ces normes, la mission a formulé la politique d'amélioration de base suivante:

- i) La route existante devrait être améliorée; et les raccourcis partial qui sont économiquement justifiés devraient aussi être compris dans l'amélioration.
- ii) Dans le tronçon entre Kisangani et Buta où le programme de reconstruction de BIRD est en cours, l'état après que la reconstruction soit terminée devrait être considéré comme étant l'état existant; (voir les lignes hachurées sur les Planches B2.1 et B3.1)
- iii) La route de projet est divisée en 4 divisions de densité de circulation environ uniforme pour les besoins de la circulation future, et des normes appropriées correspondant aux besoins de circulation de chaque division devraient être décidées, bien que les facteurs communs relatifs de la route devraient être maintenus.
- iv) L'amélioration devrait être effectuée par étapes suivant l'augmentation des besoins de circulation de manière à maintenir la praticabilité de l'investissement.
- v) Pour l'amélioration de la route de projet, les modes de construction et les structures les plus appropriés devraient être adoptés en prenant en compte les effets du climat local, de l'hydrologie, des sols et de la géologie.

3.4.3 Alternatives de l'amélioration

Les deux alternatives d'amélioration suivantes ont été proposées suivant la politique d'amélioration mentionnée ci-dessus et suivant les normes mentionnées en 3.3.3 et 3.4.2. Les deux alternatives sont identiques en ce qui concerne l'alignement horizontal, le profil longitudinal, les ponts dormants, les ponts en bois et les installations de débarquement des bacs; mais, Alternative II est légèrement plus réduite en largeur de plateforme, en largeur de défrichage de forêt et étroite des côté au seront plus abrupts, et serait plus retardée du point de vue de l'investissement que Alternative I. Pour la rivière Aruwimi, le bac existant serait remplacé par un pont routier à deux voies dans Alternative I alors que dans Alternative II le bac continuerait à fonctionner et le nombre de bacs serait graduellement augmenté

suivant les besoins de la circulation. La différence entre les deux alternatives est minime, mais la différence remarquable est la suivante:

Alternative I : Le parcours complet doit être amélioré en une route de largeur uniforme. La plupart des travaux seraient effectués dans la Phase I.

Alternative II: Le parcours total est divisé en plusieurs tronçons de densité de circulation relativement uniforme, chaque tronçon ayant une largeur de plateforme différente et l'amélioration étant effectuée par étapes suivant l'augmentation des besoins de la circulation.

(1) Alternative I

Phase I

a) La largeur de la plateforme sera élargie à:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{(accotement)} & & \text{(voie carrossable)} & & \text{(accotement)} & & \\ 2,2 \text{ m} & + & 6,6 \text{ m} & + & 2,2 \text{ m} & = & 11,0 \text{ m} \end{array}$$

b) Les rayons de courbes seront améliorés à:

$$R \geq 350 \text{ m (Au sud de PK 35 sur l'itinéraire N}^{\circ} 421)$$

$$R \geq 230 \text{ m (Au nord de PK 35 sur l'itinéraire N}^{\circ} 421)$$

c) Le profil longitudinal des pentes sera diminué à:

$$i \leq 3 \text{ pour-cent (Au sud de PK 35 sur l'itinéraire N}^{\circ} 421)$$

$$i \leq 4 \text{ pour-cent (Au nord de PK 35 sur l'itinéraire N}^{\circ} 421)$$

d) Les forêts seront défrichées jusqu'à une largeur de:

(Voir les Planches 3.4.3)

Tronçon élargie de la route existante 36 m

Tronçon realignée y compris les raccourcis 40 m

e) Revêtement

Le revêtement de la surface à effectuer sur une largeur de 6,6 m sur toute la longueur.

f) Les ponts dormants doivent être allongés en 18 endroits du fait de l'élargissement de la plateforme et il y aura de nouvelles installations en 444 endroits.

- g) Les ponts en bois existants doivent être remplacés en 122 endroits par des ponts dormants et en 7 endroits par des ponts en béton de 8 m de largeur, la longueur totale des ponts en béton est de 122 m.
- h) Les ponts en béton armé existante doivent être améliorés à une largeur de 8 m en 3 endroits la longueur totale des ponts étant de 37 m. Les ponts à poutres en tôle existants (avec une portée inférieure à 12 m de longueur) doivent être améliorés à une largeur de 8 m en trois endroits, la longueur totale étant de 29 m.
- i) Les ponts en poutres d'acier existants doivent être remplacés par des ponts plus larges et plus solides.

1,5 m + 8,0 m + 1,5 m = 11,0 m de largeur

- à:
- La rivière Lindi (257 m)
 - La rivière Rubi (100 m)
 - La rivière Likati (84 m)

Les ponts en poutres d'acier existants doivent être remplacés par des ponts plus larges et plus solides de 8,0 m de largeur (sans trottoir) à:

- La rivière Zambeke (28 m)
- La rivière Kole (20 m)
- La rivière Tele (42 m)
- La rivière Yeme (16 m)
- La rivière Longa (25 m)

(les ponts éliminés seront utilisés sur d'autres routes)

- j) Des nouveaux ponts en acier doivent être construits comme
- 1,5 m + 8,0 m + 1,5 m = 11 m de largeur
- à
- La rivière Aruwimi (640 m) pour remplacer le bac existant.
 - La rivière Likati à Libogo (75 m) où la route existante utilisant un pont ferroviaire.

- k) Des installations de débarquement de bac doivent être construits sur les deux rives de:

La rivière Uélé
La rivière Bili
La rivière Bomu

Phase II (9ème année après l'ouverture de la route de projet)

Recouvrir le revêtement d'une couche de béton asphalté de 5 cm d'épaisseur sur le tronçon entre Kisangani et Banalia. (En ce qui concerne les tronçons transversales typiques de la route, voir les Planches B.2.1 et B.2.2.)

(2) Alternative II

Phase I

a) La largeur de la plateforme sera élargie à:

(Accotement) (Voie carrossable) (Accotement)

$$\begin{array}{rcccccc} 2,2 \text{ m} & + & 6,6 \text{ m} & + & 2,2 \text{ m} & = & 11,0 \text{ m (Kisangani-Banalia)} \\ 1,5 \text{ m} & + & 6,0 \text{ m} & + & 1,5 \text{ m} & = & 9,0 \text{ m (Banalia-Dulia)} \\ 0 \text{ m} & + & 6,0 \text{ m} & + & 0 \text{ m} & = & 6,0 \text{ m (Dulia-Ndu)} \end{array}$$

b) Les rayons des courbes seront améliorés comme dans l'Alternative I.

c) Les profils longitudinaux des pentes seront améliorés comme dans l'Alternative I.

d) Les forêts seront défrichées sur une largeur de:

(Voir les Planches 3.4.1, 3.4.2, B.2.1 et B.2.2)

- Tronçon élargis de la route existante

31 m (Kisangani-Banalia)

29 m (Banalia-Dulia)

26 m (Dulia-Ndu)

- Tronçon réalignées y compris les raccourcis

33 m (Kisangani/Banalia)

29 m (Banalia-Dulia)

26 m (Dulia-Ndu)

e) Revêtement

- Dans le tronçon entre Kisangani et Banalia, le revêtement est comme dans l'Alternative I.

- Dans le tronçon entre Banalia et Ndu, la surface de la route est recouverte de latérite sur la partie carrossable.

f) Les ponts dormants doivent être améliorés comme dans l'Alternative I.

- g) Les ponts en bois doivent être remplacés comme dans l'Alternative I.
- h) Les installations de débarquement des bacs doivent être construites sur les deux rives des rivières suivantes:
 - rivière Aruwimi
 - rivière Uélé
 - rivière Bili
 - rivière Bomu

Phase II (3ème année après l'ouverture de la route de projet)

- a) Les ponts en béton armé doivent être remplacés en 3 endroits par des ponts de 8 m de largeur, dont la longueur totale est de 37 m. Les ponts à poutres et en tôle existants (avec une portée de moins de 12 m de longueur) doivent être remplacés par des ponts de 8 m de largeur en 3 droits, leur longueur totale est de 29 m.
- b) Les ponts en poutres d'acier existants devront être remplacés par des ponts plus solides à:
 - La rivière Lindi (257 m) avec un pont de:
 $1,5 \text{ m} + 8,0 \text{ m} + 1,5 \text{ m} = 11,0 \text{ m}$ de largeur
 - La rivière Rubi (100 m) avec un pont de:
 $1,5 \text{ m} + 7,0 \text{ m} + 1,5 \text{ m} = 10,0 \text{ m}$

4ème année après l'ouverture de la route de projet

- a) Un second bac de 35 tonnes motorisé et les installations nécessaires doivent être installés sur la rivière Aruwimi.

Phase III

9ème année après l'ouverture de la route de projet

- a) Les ponts en acier existants doivent être remplacés par des ponts plus solides et de 7 m de largeur à:
 - La rivière Zambeke (28 m)
 - La rivière Kole (20 m)
 - La rivière Tele (42 m)
 - La rivière Yeme (16 m)
 - La rivière Longa (25 m)

et avec un pont de $1,5 \text{ m} + 7,0 \text{ m} + 1,5 \text{ m} = 10,0 \text{ m}$ de largeur à :

- La rivière Likati (84 m)

(Les ponts en acier éliminée seront utilisés pour d'autres routes)

b) Un nouveau pont en acier de $1,5 \text{ m} + 7,0 \text{ m} + 1,5 \text{ m} = 10,0 \text{ m}$ de largeur doit être construit sur la rivière Likati à Libogo (75 m)

c) Installations de débarquement des bacs :

Un troisième bac de 35 tonnes motorisé et les installations de débarquement nécessaires doivent être installés sur la rivière Aruwimi.

d) Revêtement :

Le revêtement entre Kisangani et Banalia doit être recouvert d'une couche de béton asphalté de 5 cm d'épaisseur.

11ème année après l'ouverture de la route de projet

a) Revêtement

La route en terre entre Banalia et Buta doit être revetues avec un revêtement de surface de 3 cm d'épaisseur macadamisé.

Phase IV 15ème année après l'ouverture de la route de projet

a) La quatrième bac de 35 tonnes motorisé et les installations de débarquement nécessaires doivent être installés sur la rivière Aruwimi.

(3) Temps approprié de la construction par étapes

Le temps approprié pour la construction par étapes dans Alternative II a été déterminé approximativement suivant la politique décrite ci-dessous.

a) Revêtement de l'asphalte:

Le tronçon entre Kisangani et Banalia estimée comme étant le première tronçon de congestion du trafic où les besoins du trafic atteindront 500.000 passages en termes de nombre total d'axes équivalents à 8,2 tonnes dans une direction dans la 10ème année après l'ouverture de la Route de Projet; et il est généralement reconnue que cette étape est le temps approprié pour effectuer le revêtement.^{1/} Il est prévu dans la 9ème année après l'ouverture de la route.

Le tronçon entre Banalia et Buta est estimée être le deuxième tronçon de congestion du trafic mais le volume du trafic est plus réduit que celui du tronçon entre Kisangani et Banalia et il est estimé comme ne devant pas tout à fait atteindre un circulation moyenne journalière de 260 dans la 11ème année après l'ouverture de la Route de Projet, ce qui est considéré comme étant le temps approprié pour effectuer le revêtement de la surface avec une voie à base de macadam.

b) Construction des ponts:

Il est estimé que les ponts devraient avoir une résistance permettant le passage en toute sécurité (sans limitation de vitesse inférieurs à celles qui sont établis) des véhicules à une charge de B.S.-153 au moins jusqu'à la 10ème année après l'ouverture de la Route de Projet. Tous les ponts existants sont défectueux du point de vue de cette résistance. D'autre part, tous les ponts existants ont une largeur d'une voie qui devrait être élargie à 2 voies pour accomoder le trafic futur. Ainsi, la priorité pour la construction des ponts est déterminée suivant le degré de défectuosité de la résistance par rapport à une change de B.S.-153.

^{1/} Source: UNESCO: Low Cost Roads, Design, Construction and Maintenance, 1971, Chapter 4

i) Au cours de la 3^{ème} année après l'ouverture de la route de circulation journalière moyenne est supposée dépasser 300 sur les ponts suivants:

- Pont sur la rivière Lindi (257 m)

- 3 ponts en béton armé et 3 ponts en poutres et tôles (122 m au total)

Ces ponts doivent être améliorés en ponts en béton armé de 8 m de largeur au cours de cette année.

- Pont sur la rivière Rubi (100 m)

Ce pont doit être remplacé par un nouveau pont à 2 voies au cours de la même année.

ii) Au cours de la 9^{ème} année après l'ouverture de la route, tous les autres ponts en poutres d'acier existants, qui sont principalement du type à poutres armées Bailey doivent être remplacés par des ponts à 2 voies.

Les ponts du type à poutres armées Bailey sont classés suivant leurs noms de type utilisés parmi le groupe à poutres armées Bailey dans le Tableau 3.4.1. La priorité en ce qui concerne l'amélioration est allouée suivant la résistance de leur type et la longueur de leur portée. Mais les priorités finales sont déterminées en prenant en considération le trafic et la longueur totale du pont en chaque endroit. Le pont sur la rivière Lindi serait remplacé par un nouveau pont en même temps que le pont sur la rivière Rubi car ce dernier village a un trafic de 337 véhicules au cours de la 3^{ème} année après l'ouverture de la route, et ensuite, la demande de trafic futur augmentera rapidement. Les autres ponts en poutres d'acier existants doivent être remplacés au cours de la 9^{ème} année après l'ouverture de la route. Tous les ponts doivent avoir une résistance de charge de B.S.-153 à la 10^{ème} année.

Tableau 3.4.1 Priorité d'amélioration des ponts en poutres d'acier existante

<u>Tronçon</u>	<u>Nom de la rivière</u>	<u>Longueur du pont</u>	<u>Longueur de la portée</u>	<u>Type de pont</u>	<u>Priorité d'amélioration finale</u>
10	Lindi	245,5 m	2 x 24,4 m 2 x 47,5 m 1 x 54,9 m	Bailey-DD,DT	2
8	Zambeke	28,8 m	28,0 m	A poutres armées Warren	2
8	Kole	19,0 m	18,3 m	Bailey-DS	3
7	Tele	39,9 m	39,65 m	Bailey-DD	2
6	Yeme	15,4 m	15,25 m	Bailey-SS	2
6	Rubi	93,8 m	2 x 46,88 m	Bailey-TD	1
5	Longa	24,8 m	24,40 m	Bailey-DS	2
4	Likati	80,4 m	2 x 39,65 m	Bailey-DD	2
3	Likati	72,0 m	2 x 24,0 m 1 x 18,0 m	A poutres armées Pratt	2

Remarque: L'ordre de résistance des ponts du type Bailey suivant nom du type est indiqué à la suite du type peu résistant (à gauche) au type plus résistant (à droite); SS, DS, SSR, TS, DSR, DD, TSR, DDR, TD, DT, TT, TDR.

c) Augmentation du nombre de bacs sur la rivière Aruwimi:

La capacité de transport du bac existant (type 35 tonnes) est évaluée de la manière suivante:

$4 \text{ véhicules/voyage} \times 2,5 \text{ voyages/h} \times 12 \text{ h/jour} = 120 \text{ véhicules/bac/jour}$

Circulation moyenne journalière ADT <120 (au cours de la 4^{ème} année quand ADT = 99 le 2^{ème} bac sera ajouté avec les installations de débarquement)

$120 \leq \text{ADT} < 240$ (au cours de la 9^{ème} année, quand ADT = 215, le 3^{ème} bac sera ajouté avec les installations de débarquement)

$240 \leq \text{ADT} < 360$ (au cours de la 15^{ème} année quand ADT = 332, le 4^{ème} bac sera ajouté avec les installations de débarquement)

$360 \leq \text{ADT} < 480$ (après la 21^{ème} année quand ADT = 441 < 480, il ne sera pas nécessaire d'ajouter de bac supplémentaire)

(4) Réduction de la longueur de la route du fait de l'amélioration de l'alignement

La longueur totale de la route du projet qui commence de PK 3.6 sur la rive nord de la rivière Tshopo à Kisangani et se termine sur la rive nord de la rivière Bomu à Bangassou est estimée comme devant être réduite comme suit par l'amélioration de l'alignement:

(Route existante)

Longueur totale de la route	718,6 km
Longueur totale des parcours en bac	1,35 km

Longueur totale de la route	719,95 km
-----------------------------	-----------

(Route améliorée par Alternative I)

Longueur totale de la route	698,96 km
Longueur totale du nouveau pont sur la rivière Aruwimi	0,64 km
Longueur totale des parcours en bac	0,71 km

Longueur totale de la route	700,31 km
-----------------------------	-----------

(Route améliorée par Alternative II)

Longueur totale de la route	698,96 km
Longueur totale des parcours en bac	1,35 km

Longueur totale de la route	700,31 km
-----------------------------	-----------

En d'autres termes, les deux Alternative I et II sont estimées avoir une réduction de longueur de 19,6 km ce qui correspond à 2.72 pour-cent de la longueur totale de la route du fait de l'amélioration de l'alignement. La réduction par tronçon et la réduction par partie courbée sont indiquées en détail sur le Tableau A.3.4.2(1),(2) et sur A.3.4.3 respectivement.

La longueur et la distribution de pentes raides au profil ont amélioré par l'amélioration comme montre dans le Tableau 3.4.2(2).

Tableau 3.4.2 (1) Longueur de la route par tronçon avant et après l'amélioration

(Unité: km)

Tronçon No.	PK	Route existante		Alternative I		Alternative II		
		Route	Bac	Route	Bac	Route	Bac	Total
(Kisangani)								
10	3,6-50,0	46,4	-	44,92	-	44,92	-	44,92
9	50,0-129,0	79,0	-	77,69	-	77,69	-	77,69
8	129,0-206,0	77,0	0,64	73,885	-	73,885	0,64	73,885
7	206,0-235,8	29,8	-	28,19	-	28,19	-	28,19
6	235,8-324,3	88,5	-	86,375	-	86,375	-	86,375
(Buta)								
5	0 - 75,5	75,5	-	74,62	-	74,62	-	74,62
(Dulia)								
4	0 - 65,5	65,5	-	64,83	-	64,83	-	64,83
3	65,5-125,0	59,5	0,20	58,465	0,20	58,665	0,20	58,665
2	125,0-250,0	125,0	0,15	122,335	0,15	122,485	0,15	122,485
1	250,0-322,4	72,4	0,36	68,285	0,36	68,645	0,36	68,645
Total		718,6	1,35	719,95	0,71	700,31	1,35	700,31

Remarque: La longueur des ponts est comprise dans la longueur de la route.

Tableau 3.4.2 (2) Longueur et distribution du profil en long de pentes par tronçon de la route existante et route améliorée

Tronçon	Distance (km)		Route existante (km)				Route améliorée (km)			
	Route existante améliorée	Route	<3%	3-5%	5-7%	7%<	<3%	3-5%	5-7%	7%<
10	46,4	44,92	43,2	1,9	0,9	0,4	41,72	3,2	-	-
9	79,0	77,69	68,5	4,9	3,4	2,2	67,19	10,5	-	-
8	77,0	73,26	74,9	1,9	0,2	-	71,19	2,07	-	-
7	29,8	28,19	29,6	0,2	-	-	27,99	0,2	-	-
6	88,5	86,37	86,4	1,6	0,5	-	84,27	2,1	-	-
5	75,5	74,62	72,45	1,4	1,05	0,6	71,57	3,05	-	-
4	65,5	64,83	63,69	0,36	0,95	0,5	63,02	1,81	-	-
3	59,5	58,46	55,3	4,2	-	-	54,62	4,2	-	-
2	125,0	122,34	105,6	15,65	3,3	0,45	102,94	19,4	-	-
1	72,4	68,28	61,15	6,9	1,85	2,5	57,03	11,25	-	-
Total	718,6	698,96	660,79	39,01	12,15	6,65	641,18	57,78	-	-
			(92,0%)	(5,4%)	(1,7%)	(0,9%)	(92,0%)	(8,0%)	(0%)	(0%)

Remarque: Dans la route améliorée, longue et distribution du profile en long de pente sont mêmes dans les Alternative I et II.

3.4.4 Description des améliorations

(1) Achat de terrains et compensation

Les terrains étant tous la propriété de l'état, il n'est pas besoin d'acheter de droit de passage. Pour cette construction, le droit de passage devrait être marqué avec des marques de limite.

Les maisons existantes dans les zones de défrichage et d'essartage seront déplacées hors du droit de passage et une compensation adéquate sera prévue pour le déplacement des maisons et des arbres de plantation à couper. Les maisons se trouvant sur le droit de passage mais non dans les zones à défricher peuvent rester où elle se trouvent, mais la construction de nouvelles maisons supplémentaires sur le droit de passage sera sujette à la permission de l'Office Régional des Routes.

(2) Défrichage et essartage

Dans de telles régions de forêts tropicales, les routes se dirigeant dans la direction est-ouest reçoivent du soleil toute la journée ce qui maintient la surface de la route sèche à moins que celle-ci ne se trouve dans l'ombre des arbres et des bambous. Cependant, toutes les routes du projet à l'exception du tronçon entre Buta et Dulia (c'est à dire 90% de la longueur totale) se dirigent dans la direction nord-sud et se trouvent sous l'influence de l'ombre des arbres des deux côtés. Ainsi, la surface de la route ne sèche pas facilement elle se transforme rapidement en mares boueuses et la circulation est souvent interrompue par des chutes d'arbres.

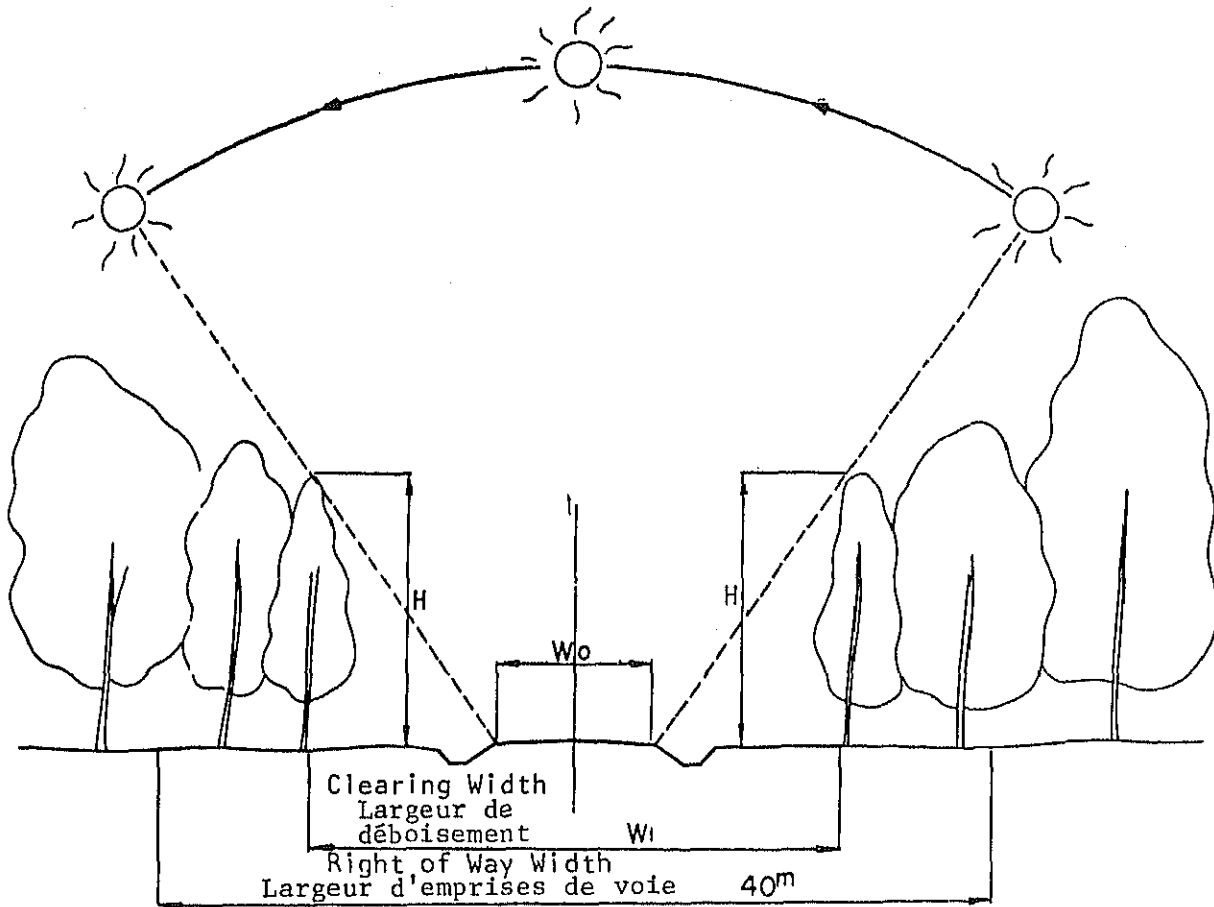
Ci-dessous, est indiqué le rapport entre la largeur W_0 de la route, la largeur W_1 du défrichage, la hauteur des arbres H à la limite du défrichage et la durée de réception du soleil sur les routes s'étendant dans la direction nord-sud. (Voir la Planche 3.4.1)

Dans le cas de l'Alternative I avec une largeur de plateforme de 11 m, la largeur de défrichage de 36 m et la hauteur d'arbre de 10 à 18 m, la durée théorique de réception du soleil à 100% sur la route est calculée à environ de 4 heures et 40 minutes à 6 heures 50 minutes, et dans le cas de l'Alternative II avec une largeur de plateforme de 6 m, une largeur de défrichage de 26 m et une hauteur d'arbre de 10 à 18 m dans le tronçon au nord de Dulia, la durée de l'ensoleillement sur cette route est calculée de 6 heures 50 minutes. La hauteur des arbres est généralement de 10 à 15 m au nord de Dulia et elle est de 10 m ou moins de buissons clairsemés au nord de Bondo, et de ce fait, la durée de l'ensoleillement sur la route en fonction de la largeur de défrichage est considérée comme acceptable procurant de 4 à 6 heures par jour. Même à l'extérieure des zones de défrichage, les arbres de plus de 20 m devraient être coupés.

PLATE
PLANCHE 3.4.1

FOREST CLEARING WIDTH, TREE HEIGHT
AND THEORETICAL SUN-SHINE HOURS ON
ROAD SURFACE (NORTH-SOUTH ROAD)

LARGEUR DE DEBOISEMENT, HAUTE D'ARBRE
ET DUREE D'ENSOLEILLEMENT THEORIQUE (NORD-SUD ROUTE)
SUR SURFACE DE ROUTE



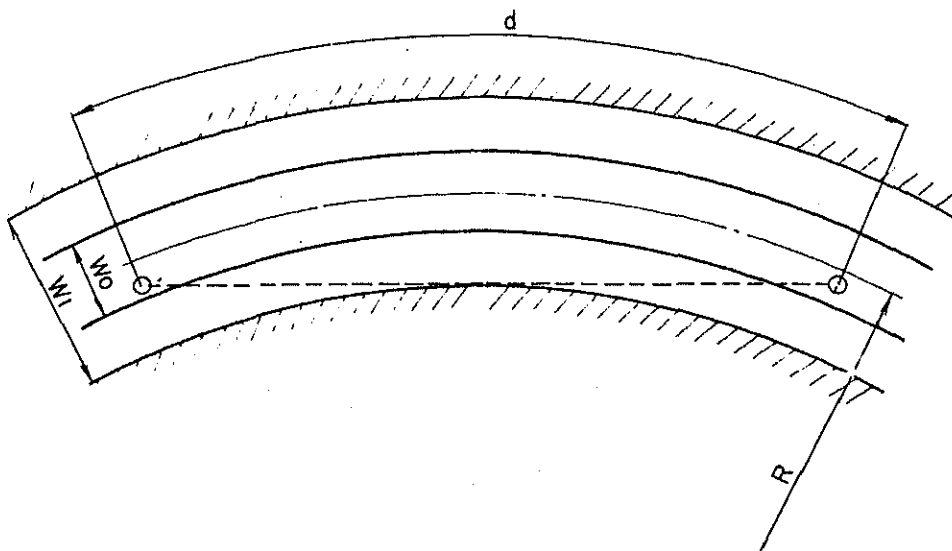
Clearing Width Largeur de déboisement W_1 (m)	Platform Width Largeur de plateforme W_0 (m)	Height of Tree Haute d'arbre H (m)	100% Sun-Shine Hours on Road Surface (hour, minute)	
			100% Durée d'ensoleillement sur surface de route (heure, minute)	
36	11	18	4	40
		15	5	20
		10	6	50
26	6	18	3	50
		15	4	30
		10	6	0

Avec la largeur de défrichage mentionnée ci-dessus, même si la route est obstruée par la chute d'arbres de 18 m de haut à angle droit avec la route dans le cas de l'Alternative I ou de 13 m de haut dans le cas de l'Alternative II, au moins une voie peut être assurée pour le trafic.

Ensuite, le rapport entre la largeur de défrichage et la visibilité dans les parties courbées a été examinée et les résultats (indiqués sur la Planche 3.4.2) indiquent que la largeur de défrichage dans les parties courbées permet la visibilité nécessaire pour la sécurité. Cependant, dans les zones défrichées à l'intérieur des courbes, le déschérbage devrait être effectué souvent comme faisant partie des travaux d'entretien de la route afin d'assurer toujours une bonne visibilité.

Pour la construction, le défrichage et l'essartage peuvent être limités à l'intérieur de la limite extérieure des fossés latéraux, alors qu'à l'extérieur des fossés il est suffisant de défricher.

PLATE 3.4.2 WIDTH OF FOREST CLEARING AND SIGHT DISTANCE
 PLANCHE 3.4.2 LARGEUR DE DEBOISEMENT ET DISTANCE D'EMPLACEMENT



Design Speed Vitesse de base (km/h)	Av. Operat'g Speed Vitesse de marche V (km/h)	Radius of Curvature Rayon de courbure R (m)	Clearing Width Largeur déboisement W ₁ (m)	Platform Width Largeur plateforme W ₀ (m)	Min. Stop'g Distance Min. distance d'arrêt D (m)	Sight Distance Distance de visibilité d (m)
100	85	380	36	6.6	153	223
			31	6.6	153	205
80	68	230	36	6.6	106	174
			31	6.6		161
			26	6.0	106	146

Note :

$$(1) \quad d = 2\pi (R - W_0/4) \times \frac{2 \cos^{-1} \frac{R - W_1/2}{R - W_0/4}}{2\pi}$$

$$= (R - W_0/4) \times 2 \cos^{-1} \frac{R - W_1/2}{R - W_0/4}$$

(2) Calculation of D is referred to 3.3.2(5).
 Calculation de D est rattaché à 3.3.2(5).

(3) Remblais

Il a été découvert lors des études sur le terrain qu'il n'existe pas de dit dépôts de sols alluviaux sur la route de projet et il ne semble pas qu'il y ait d'endroits nécessitant la prise de mesures spéciales contre les glissements et les tassement de la base du fait de la solidification des remblais. Même dans les régions de sols limoneux qui sont considérés plus faibles que les sols latéritiques en ce qui concerne le pouvoir portant indiquent des valeurs de CBR dans la gamme permettant de les revêtir et peuvent être considérées sans problème de sols de mauvaise qualité à l'exception des points boueux.

Les points boueux existant dans les tronçons limoneuses au long de la Route de Projet sont causés par la teneur en eau excessive du sol pendant la saison humide et l'action de brassage des roues des véhicules de passage. Ainsi, le sol de surface dans ces points boueux devrait être remplacé par du sol latéritique hautement perméable avec une épaisseur d'au moins 50 cm. Les tronçons nécessitant un tel remplacement atteignent une longueur totale d'environ 19,5 km dans le tronçon entre Dulia et Bondo. De tels travaux de remplacement du sol devraient être effectués pendant la saison sèche.

Comme décrit en 3.2.1, la surface de la route existante est généralement plus basse que le terrain alentour, ce qui est mauvais pour le drainage. En conséquence, la surface de la route améliorée sera maintenue au moins 30 cm plus haute que les terrains naturels alentour et 50 cm plus haute que la surface de la route existante de manière à assurer un bon drainage de la surface de la route.

En ce qui concerne les pentes des remblais latéraux, une pente de 1:4 est adoptée dans Alternative I en prenant en considération l'utilisation d'une niveleuse pour l'entretien, mais dans Alternative II la pente de 1:2 est adoptée dans le but d'économiser des matériaux de remblai.

Du gazon sera planté sur les accotements et les pentes latérales de manière à l'éviter l'érosion par les eaux de surface.

En ce qui concerne les matériaux de remblai, le sol excavé des fossés latéraux seront utilisés si le sol est favorable. Dans les tronçons avec des sols qui ne sont pas favorables, du sol latéritique sera excavé et transporté de fosses d'excavation prédéterminées dans les tronçons respectives. (Pour le location des fosses d'excavation prédéterminées dans chaque tronçon, Voir A.7.2.10 et A.7.3.10.)

(4) Fossés latéraux et fossés de détournement

En principe, les fossés latéraux seront simplement excavés comme indiqué sur les Planches B.2.1 et B.3.1. La topographie locale est en grande partie plate sur une longue distance de manière à ce qu'il est difficile d'obtenir une inclinaison pour le drainage des fossés latéraux. Dans de telles tronçons, une moyenne de 4 fossés de détournement seront prévus par km à angle droit avec les fossés latéraux pour décharger l'eau dans les buissons ou les terrains bas.

Dans les parties où les fossés latéraux ont une pente de profil supérieure à 4 pour-cent, un revêtement sera appliqué aux côtés des fossés pour éviter leur érosion. La longueur totale de tels fossés à revêtir atteind environ 19 km.

Dans les zones urbaines et les villages des ponts dormants en tuyaux de 5 m seront prévus tous les 30 m dans les fossés latéraux pour permettre de traverser les fossés (Voir la Planche B.4) et la longueur totale de cas ponts dormants sera d'environ 55,4 km.

(5) Amélioration de l'alignement horizontal

(i) Alignement

L'amélioration des courbes serrées avec des rayons inférieurs au rayon minimum admissible pour assurer la vitesse désirée est identique dans les Alternative I et II et sera effectuée dans la Phase I.

L'amélioration des courbes y compris les courbes de transition sera suffisamment étudiée dans la dernière phase de l'ingénieur pour les

emplacements respectifs, mais les concepts approximatifs de l'amélioration de l'alignement sont indiqués dans les diagrammes d'alignement des Planches de B.1.1 à B.1.19. Du fait que les Planches indiquent l'alignement existant par une ligne fine, et l'alignement améliorée par une ligne épaisse, les emplacements ou l'amélioration consiste uniquement en l'élargissement de l'alignement existant, la ligne épaisse est superposée sur la ligne fine.

Le diagramme d'alignement indique aussi l'état actuel par une ligne fine et l'alignement amélioré par une ligne épaisse. Les nombres indiquent les rayons de courbure en mètres pour l'état actuel et pour l'état amélioré. Cependant, même pour l'état actuel, les rayons ne sont indiqués que pour les courbes serrés dont les rayons sont inférieurs à 300 m.

Sur la Route de Projet, dans les zones urbaines de Banalia, Buta, Bondo, et Monga la vitesse est supposée être limitée à 35 km/h et de ce fait, les routes dans les zones urbaines ne sont pas sujettes à l'amélioration.

Le raccourcissement de la route existante du fait de l'amélioration de l'alignement horizontal est évalué à environ 19,6 km dans son ensemble en comprenant les raccourcis, correspondant à un taux de raccourcissement de 2,72%.

Tableau 3.4.3 Nombre de parties courbes avant et après l'amélioration

<u>Gamme des rayons</u>	<u>Avant l'amélioration</u>	<u>Après l'amélioration</u>
R < 230 m	1.022 (70%)	7 (1%) ^{1/}
230 m ≤ R < 380 m		62 (12%)
380 m ≤ R < 500 m	84 (6%)	98 (19%)
500 m ≤ R < 1.000 m		121 (23%)
1,000 m ≤ R < 3,000 m	344 (24%)	197 (37%)
3,000 m ≤ R		44 (8%)
Total	1.450 (100%)	529 (100%)

Remarque: 1/ Les courbes de R 230 m en 7 emplacement qui restent après l'amélioration sont celles qui existent dans les zones urbaines où des limites de vitesse sont en vigueur.

2/ En ce qui concerne le nombre de courbes par tronçon, voir le Tableau A.3.4.8

(ii) Raccourcis

En ce qui concerne les raccourcis, après l'étude de 48 emplacements possible du point de vue du coût de construction, des coût d'entretien de l'ancien alignement et du nouveau, 7 raccourcis économiques ont été choisis qui grantissent de telles améliorations. La longueur totale des parties nouvellement alignées est d'environ 45 km. (Pour les détails de cette étude économique approximative par emplacement, voir A.3.4.1 et A.3.4.2.)

(iii) Parties d'élargissement et parties réalignées

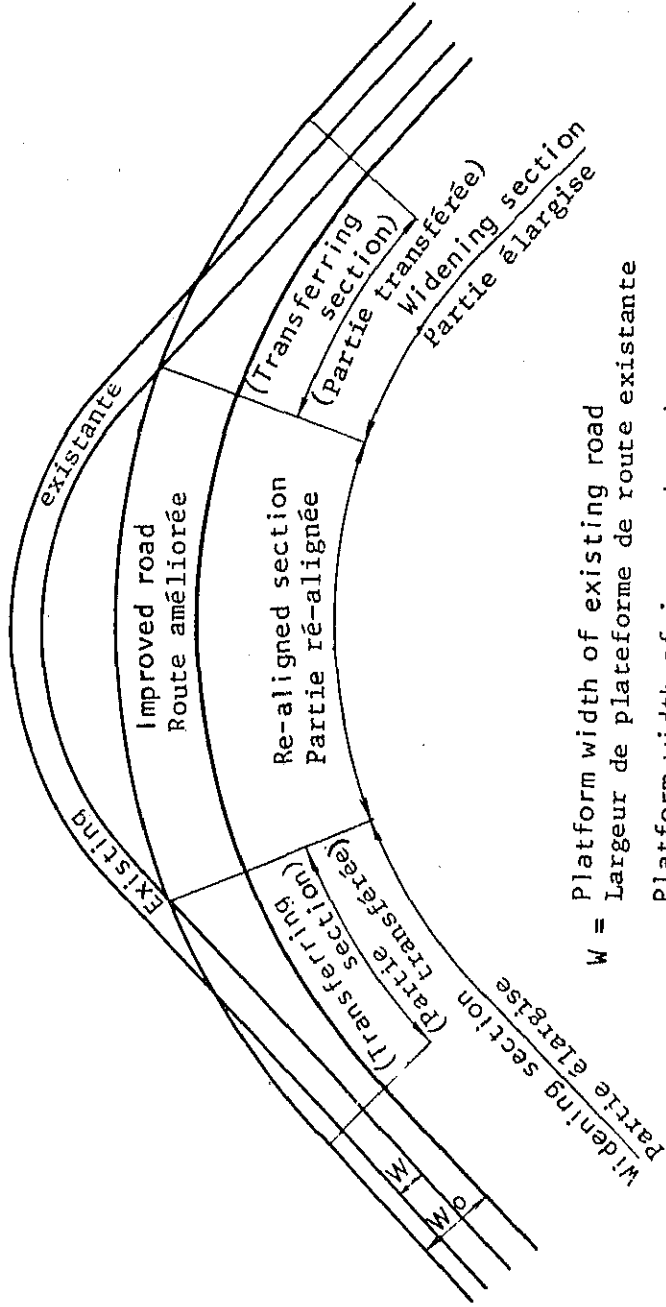
De la longueur totale de la route améliorée, les parties réalignées, qui sont complètement séparées de l'alignement existant, atteignent environ 161 km de longueur totale, y compris la longueur de 45 km de raccourcis. (En ce qui concerne les détails par emplacement, voir A.3.4.3.)

Les autres parties sont toutes les parties à élargir qui comprennent les parties de détournement comme indiqué sur la Planche 3.4.3. La longueur accumulée des parties à élargir atteind environ 538 km.

Les rapports entre ces parties et l'ensemble sont les suivants:

Total des parties réalignées	Env. 161 km (23%)
Total des parties élargies	Env. 538 km (77%)
<hr/>	
Longueur totale de la route améliorée	Env. 699 km (100%)

PLATE 3.4.3 WIDENING SECTION AND RE-ALIGNED SECTION OF IMPROVED ROAD
 PLANCHE 3.4.3 PARTIE ELARGISSE ET RE-ALIGNÉ DE ROUTE AMÉLIORÉE



W = Platform width of existing road
 Largeur de plateforme de route existante

W_0 = Platform width of improved road
 Largeur de plateforme de route améliorée

(6) Pentes du profil longitudinal

Il y a 141 parties de la route existante où les pentes du profil longitudinal sont plus inclinées que les normes comme indiqué sur le Tableau 3.2.3 et la longueur totale de l'amélioration de telles parties en pente atteint 30,5 km. Dans ces parties, les profils sont améliorés en élevant les affaissements et en abaissant les crêtes. L'état actuel et les emplacements à améliorer ainsi sont indiqués sur les Planches de B.1.1 à B.1.19 à l'échelle horizontale de 1:50,000 et l'échelle verticale de 1:5.000. Sur ces Planches, la ligne fine indique le profil existant alors que la ligne épaisse indique le profil amélioré.

(7) Ponts dormants de croisement

Dans les parties élargies y compris les parties de détournement, les ponts dormants de croisement seront en principe étendus et ceux qui sont endommagés ou engorgés seront remplacés par des nouveaux. Pour la vérification de la dimension des ponts dormants, deux méthodes ont été adoptées:

- (a) Les aires de bassin ont été calculées en utilisant une carte à l'échelle de 1:50.000 (sans ligne de contour) et l'intensité de précipitations; puis les décharges et en conséquence la dimension des ponts dormants a été déterminée. (Voir A.3.4.4)
- (b) Au cours de l'étude sur le terrain, la recherche des marques d'inondation ont été effectuée en faisant des enquête auprès de la population locale et les niveaux des eaux d'inondation ont été confirmées, à partir desquels l'inondation se décharge et en conséquence, la dimension des ponts dormants a été déterminée.

Dans les emplacements où les aires de bassin n'étaient pas connues car les rivières respectives n'étaient pas indiquées sur la carte, la méthode (b) a été utilisés, en omettant le calcul. Quand les dimensions de tuyau obtenues par le calcul de (a) étaient plus petits que celles obtenues par le calcul de la méthode (b), ces dernières dimensions ont été adoptées.

En réalité, la plupart des dimensions des ponts dormants ont été déterminées par la méthode (a). Comme résultat de cet étude, beaucoup de ponts dormants existants se sont avérés comme ayant une capacité d'écoulement insuffisante, beaucoup de ponts dormants supplémentaires sont nécessaires. Le résumé de l'amélioration des ponts dormants est le suivant:

- Extension des ponts dormants existants	18 endroits
- Nouveaux ponts dormants à installer y compris 122 ponts en bois à remplacer par des ponts dormants	555 endroits
<hr/>	
Total	573 endroits

(En ce qui concerne les détails de structure et les emplacement des ponts dormants, voir les Planches de B.5.1, B.5.2, B.1.1 à B.1.19.)

(8) Bacs et installations de débarquement

Actuellement des bacs existent en 4 endroits, à Banalia, Bondo, Faka et Ndu sur la route de projet, et ils jouent un rôle important pour le transport des habitants, des voyageurs et de leurs véhicules des quatre emplacement de bacs, 3 emplacements à l'exception de la rivière Aruwimi peuvent être utilisée continuellement dans ce projet tels qu'ils sont à l'exception des installations de débarquement qui doivent être prévus suivant les besoins du trafic dans le futur.

Les résultats de l'étude sur l'amélioration des installations de débarquement des bacs sont présentés à la suite:

(a) Conditions naturelles des emplacements

Niveau des eaux de crue: Il y a des fluctuations considérables du niveau des eaux entre la saison sèche et la saison humide, mais du fait qu'il n'a pas été possible au cours de cet étude d'obtenir sérieuses sur les niveaux des eaux à ces emplacements de bacs, les niveaux de crues ont été calculés à partir d'une observation de la

saison sèche et de la saison des pluies en 1974 effectuée par l'équipe d'enquête et des niveaux des eaux de crue évalués sur une période de 10 ans. Les résultats sont indiqués sur le Tableau 3.4.4. Du fait que les données d'observation étaient insuffisantes, il faut faire spécialement attention dans la dernière phase de l'ingénieur.

Rives des rivières: Bien que des sondages en profondeur n'aient pas été effectués au cours de l'étude des rives des rivières à l'emplacement des bacs, des couches portantes stables ont été confirmées à une profondeur de 2 à 3 m sous le niveau de sol par des sondages avec tarière effectués au voisinage des rives des rivières. Pendant la saison sèche, une partie du lit rocheux apparaît sur l'eau pour la plupart de ces rivières.

(b) Types d'installations de débarquement et des bacs

Les installations de débarquement à plateforme coulissante ont été choisies pour faire face aux fluctuations de niveau des eaux des rivières et aussi car elles sont faciles à utiliser. Les détails de la plateforme sont indiqués sur la Planche B.7.

Le type de bac dont le nombre doit être augmenté quand cela est nécessaire est identique au type de bac existant.

(c) Amélioration des installations de débarquement et des bacs

Alternative I

(Phase I) Construction de nouvelles installations de débarquement sur

(1979 les deux rives des rivières suivantes:

-1980)

- rivière Uélé
- rivière Bili
- rivière Bomu

Alternative II

(Phase I) Construction de nouvelles installations de débarquement sur

(1979 les deux rives des rivières suivantes:

-1980)

- rivière Aruwimi (1979)
- rivière Uélé (1979)
- rivière Bili (1980)
- rivière Bomu (1980)

(Phase II) dans la 4ème année suivant l'ouverture de la route

- rivière Aruwimi: Deuxième bac de 35 tonnes motorisé, construit et installé avec les installations de débarquement

(Phase II) dans la 9ème année suivant l'ouverture de la route

- rivière Aruwimi: Troisième bac de 35 tonnes motorisé, construit et installé avec les installations de débarquement

(Phase IV) dans la 15ème année suivant l'ouverture de la route

- rivière Aruwimi: 14 bac de 35 tonnes motorisé, construit de installé avec les installations de débarquement.

L'emplacement des bacs supplémentaires sur la rivière Aruwimi sont proposés comme indiqué sur la Planche 3.4.4, les emplacements sont séparés de 200 m.

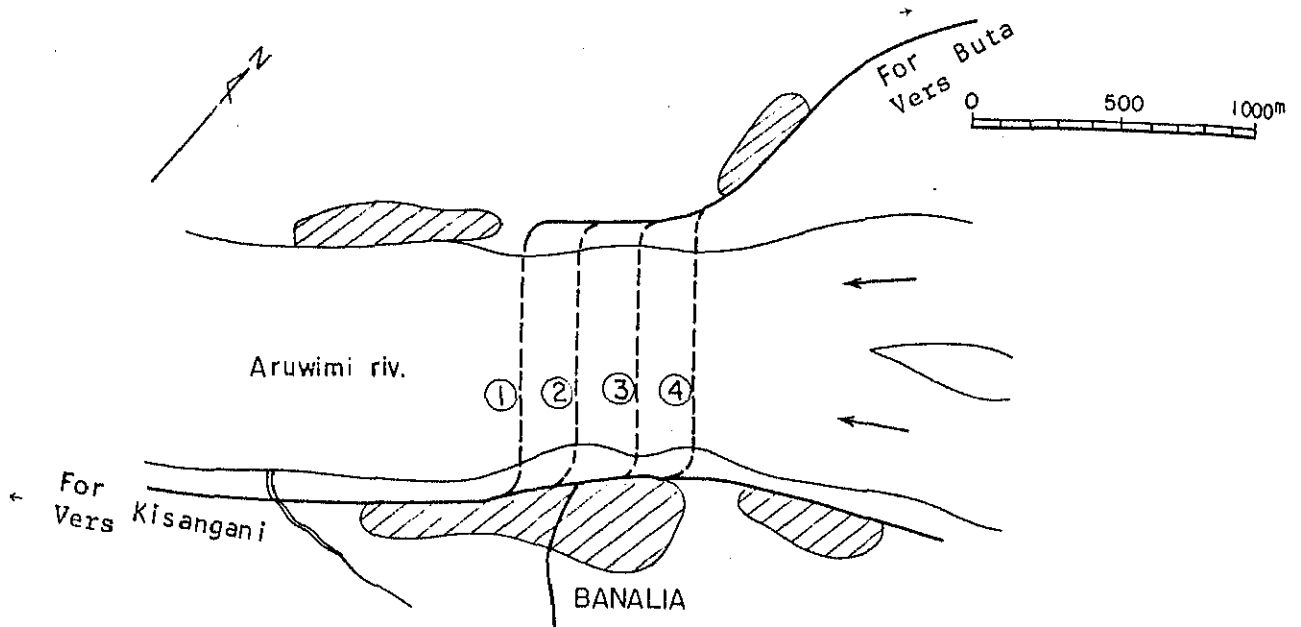
Tableau 3.4.4 Niveaux des eaux des rivières aux emplacements des bacs
(Exprimées en Altitude)

(Unité: m)

Nom de la rivière	Niveau des eaux pendant la saison sèche	Niveau des eaux pendant la saison humide	Niveau de crue	Gamme de fluctuation du niveau des eaux	
				(2)-(1)	(3)-(1)
Aruwimi	414,1	416,5	416,6	2,4	2,5
Uélé	465,9	469,9	471,3	4,0	5,4
Bili	464,0	465,0	465,1	1,0	1,1
Bomu	469,4	473,8	474,1	4,4	4,7

Remarques: (1) et (2) observé par l'équipe d'étude en 1974.
(3) observé par le passé ou évalué.

PLATE 3.4.4 LOCATIONS OF ADDITIONAL FERRY AT BANALIA (ALTERNATIVE II)
PLANCHE 3.4.4 SITUATIONS AU BAC ADDITIONNEL A BANALIA (ALTERNATIVE II)



- Remarques:
- ① Existing Ferry (35 ton type with engine)
Bac existant (35 tonne type avec machine)
 - ② 2nd Ferry (35 ton type with engine)
2^e Bac (35 tonne type avec machine)
 - ③ 3rd Ferry (35 ton type with engine)
3^e Bac (35 tonne type avec machine)
 - ④ 4th Ferry (35 ton type with engine)
4^e Bac (35 tonne type avec machine)

(9) Ponts

La longueur des ponts pour chaque rivière a été déterminée à partir de la largeur des rivières en temps de crue évaluée sur une période de 50 ans, à l'exception de la rivière Aruwimi où les crues sont fréquentes tous les 100 ans si on considère la question. La longueur sera en général un peu plus longue que les ponts existants.

Type de superstructures

En général, les types de superstructures des ponts sont choisis suivant la longueur de la portée effective du pont et l'état de la sous-surface du lit de la rivière. Bien que l'étude de la sous-surface par sondage en profondeur n'ait pas été effectuée au cours de l'étude sur le terrain, les lits des rivières ont généralement été considérés stables du point de vue des types de roches qui apparaissent sur l'eau pendant la saison sèche. En tout cas, l'état de la sous-surface devrait être confirmé par sondage dans la dernière phase de l'ingénieur final. De ce fait, les types de superstructures ont été choisis en plaçant de l'importance sur la longueur de portée effective. Les poutres seront situées au moins 2 m au-dessus du niveau des eaux de crue sur l'avis de l'Office des Routes comme pour le chargement type B.S.-153 est considéré comme adéquat ce qui fut actuellement recommandé par CEA-NU. Considérant ces conditions, les types suivants ont été choisis:

<u>Longueur de portée effective (L)</u>	<u>Type de superstructures</u>
$L \leq 18 \text{ m}$	Pont en dalles de béton armé
$18 \text{ m} < L \leq 30 \text{ m}$	Pont en poutres de béton précontraint
$30 \text{ m} < L$	Pont de poutres et de toles combinées

Types d'infrastructures

En général, les types de coulées sont choisis suivant la hauteur, et les types de piles en choisissant la forme qui permette dans les rivières locales de minimiser la dégradation du lit de la rivière par l'écoulement périphérique autour des piles. En prenant en considération de telles conditions, les types suivants ont été choisis:

Culées

<u>Hauteur</u>	<u>Types de culées</u>
$H < 10$ m	Type T inversé en béton armé
$10 \text{ m} \leq H$	Type contrefort en béton armé

Piles

A tronçon ovale en béton armé

Les plans préliminaires des ponts qui sont de plus de 30 m de longueur sont indiqués sur les Planches de B.6.1 à B.6.6.

Influence des tremblements de terre

Les influences exercées sur les structures par l'action sismique n'a pas été négligée, particulièrement dans cette région du projet où une action sismique de M3,8 a été enregistrée à Kisangani. Il semble qu'il existe une zone de tremblements de terre dans la région de Kisangani à Walikale au sud-est, et aussi dans la région de Bafwasende qui se trouve environ 240 km à l'est-nord est de Kisangani; deux tremblements de terre de M4,5 et M3,9 ont été enregistrés en 1965. En jugeant de ces données d'observation sismologiques, il est considéré raisonnable de prendre en considération une influence des tremblements de terre pour la conception des structures y compris des ponts pour l'ingénieur final.

La Planche B.6 indique les tremblements de terre observés dans cette région par le passé et leurs amplitudes.

(10) Pavement

(a) Largeur du Pavement

La largeur du pavement (ou largeur de la voie de trafic) fut proposée comme suit par progression altlternative et par partie: (Voir 3.3.2 (3))

Partie	Alternative I	Alternative II
Kisangani-Banalia	6,6m Phase I: Terrassement Phase II: Couche finie	6,6m Phase I: Terrassement Phase II: Couche finie
Banalia - Buta	6,6m Phase I: Terrassement	6,0m Phase III: Terrassement
Buta - NDU	6,6m Phase I: Terrassement	

Afin de garder la couche inférieure du pavement étanche et que l'eau n'y pénètre pas, celle-ci sera de 3 m de plus en largeur sur les deux côté que la couche de surface finie et l'épaisseur de la couche de surface est egalisée selon les conditions (Voir Planches 3.4.5 et 3.4.6).

(b) Catégories de pavement

(i) Calculation de l'épaisseur du pavement

L'épaisseur du pavement est calculée selon la formule suivante:

$$H = \frac{58.5P^{0.4}}{CBR^{0.6}} < H' = \sum D_i \quad \dots\dots\dots (3-4)$$

$$D = \frac{2.2P^{0.4}}{CBR^{0.3}} < D' = \sum a_i D_i \quad \dots\dots\dots (3-5)$$

Quand,

- H' = épaisseur totale actuelle du pavement (cm)
- D' = nombre structurel du pavement actuel
- H = épaisseur théorique total du pavement (cm)
- P = poids estimé de charge (tonne)
- D = nombre théorique structurel du pavement
- D_i = épaisseur de chaque couche (cm)
- a_i = coefficient de résistance relative de chaque coveme (cm)
- CBR = valeur "CBR" des matériaux de couches

(ii) Valeurs "CBR" des matériaux de couches

Les matériaux de couches de là route de projet sont classifiés comme on le montre dans la Planche A.3.4.5 dans le Vol. 3 la classification des matériaux de couches et par la zone de l'étude effectuée par l'équipe de recherche et les essais en laboratoire à toires dirigés par le laboratoire national publique de Kinshasa (Voir A.3.3.2 et A.3.3.3.)

Tableau 3.4.5 Valeurs "CBR" des matériaux de couches

AASHO classification	Casagrande classification	Valeur "CBR"
A-2-4 A-2-6	SC, SM, GC, GW	plus de 10%
A-2-7 A-4	SC, SM, GC	8%
A-6 A-7-5 A-7-6	SC, CL, CH	4%

Remarque sur la formule (3.4) et (3.5)

Source: Dr. H. Takeshita, considération sur le nombre structural
seconde conférence internationale sur la planification 3
structurelle des procédés de pavement et asphalte, page 407
à 412, Université du Michigan, 1967

(iii) Catégories de pavements (Alternative I)

(Pavement d'origine)

Poids estimé de charge

Selon le trafic estimé comme le démontre le Tableau 3.3.5 le poids
estimé de charge pour la structure du pavement dans le tronçon de
Kisangani à Banalia est déterminé sur les bases suivantes.

Le pavement d'origine de la couche de terrassement est exécutée en
Phase I.

Le superposé est effectuée dans la 9^{ème} année après l'ouverture de la route au trafic vu le nombre progressant de passage de véhicules équivalent à 8,200 kg /axes (4,100 kg par roue) dans une direction est supposé d'atteindre 500.000 dans la dixième année ^{1/}.

Le poids estimé de charge pour le trafic accumulé jusqu'à la 9^{ème} année après l'ouverture est calculée comme: $P = 3,5$ tonnes

Les valeurs minimam de but de "H" et "D"

Les suivants "H" et "D" sont obtenus en appliquant les valeurs "CBR" comme le montre le Tableau 3.4.5 et $P=3,4$ tonnes à la Formule (3.4) et (3.5)

si CBR = 15, alors H = 19,0 cm
si CBR = 10, alors H = 24,3 cm et D = 2,53
si CBR = 8, alors H = 27,7 cm et D = 2,70 et
si CBR = 4, alors H = 42,0 cm et D = 3,33

Remarque^{1/}: Source: Routes à bon prix, planification construction et entretien, 1971, Chapitre 4, page 79.

Catégories de pavement (Alternative I)

Comme pour le pavement d'origine de Alternative I, les quatres types de structures de pavement suivant sont proposés et la relation entre H et H' ainsi que D et D' sont comme suit: (Voir Planche 3.4.6)

(Type I) $H' = 43$ cm > $H = 24,3$ cm; $D' = 2,56$ > $D = 2,53$
(Type II) $H' = 48$ cm > $H = 27,7$ cm; $D' = 2,73$ > $D = 2,70$
(Type III) $H' = 63$ cm > $H = 42,0$ cm; $D' = 3,56$ > $D = 3,33$
(Type IV) $H' = 53$ cm > $H = 42,0$ cm; $D' = 3,59$ > $D = 3,33$

En suivant cette méthode pour paver toutes les routes entre Kisangani et Ndu dans l'Alternative I, une des (4) quatres catégories de recouvrement de la chaussée est applicable pour chaque partie de route selon la condition du sol et du terrain afin de conserver la surface améliorée de la route, au minimum, 50 cm plus élevée que la surface de la route actuelle pour que celle-ci inférieure, dans toutes les tronçons nord de Banalia, a celui de la tronçon de Kisangani à Banalia.

(Superposé pour le tronçon de Kisangani-Banalia)

Poids estime de charge

Le poids de charge estimé pour le trafic après la 10^{ème} année suivant l'ouverture jus'qu'à la 27^{ème} année pour le tronçon de Kisangani-Banalia est calculée comme $P = 5,4$ tonnes, pour cette raison, le pavement proposé doit être super pose avec des couches de béton asphalte de 5 cm d'épaisseur dans la 9^{ème} année.

La valeur minimum de but de "H" et "D"

Les suivantes "H" et "D" sont obtenues en appliquant les valeurs "CBR" $P = 5.6$ tonnes à la Formule (3.4) et (3.5).

Si CBR = 10%, alors $H = 28,8\text{cm}$; $D = 3,24$

Si CBR = 8%, alors $H = 33,0\text{cm}$; $D = 3,47$

Si CBR = 4%, alors $H = 50,0\text{cm}$; $D = 4,27$

Catégories de pavement et leurs épaisseurs

Les trois types suivants de pavement sont proposés et la relation entre H et H' ainsi que D et D' est comme suit:

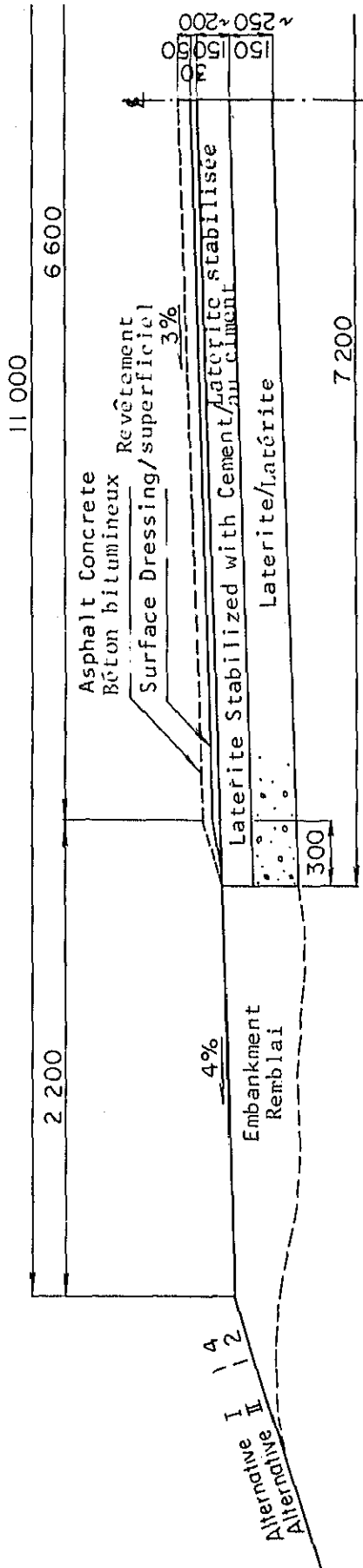
(Type I) $H' = 49\text{ cm} > H = 28,8\text{cm}$; $D' = 3,44 > D = 3,24$

(Type II) $H' = 53\text{ cm} > H = 33\text{ cm}$; $D' = 3,61 > D = 3,47$

(Type III) $H' = 68\text{ cm} > H = 50\text{ cm}$; $D' = 4,44 > D = 4,27$

(Comme le procédé de calculation du modèle de pavement, voir Vol. 3.)

Alternative I
(Alternative II) Kisangani - Banalia



Alternative II
(Banalia ~ Buta)

PLATE PAVEMENT CROSS SECTION
PLANCHE 3.4.6 PROFILS EN TRAVEL TYPE

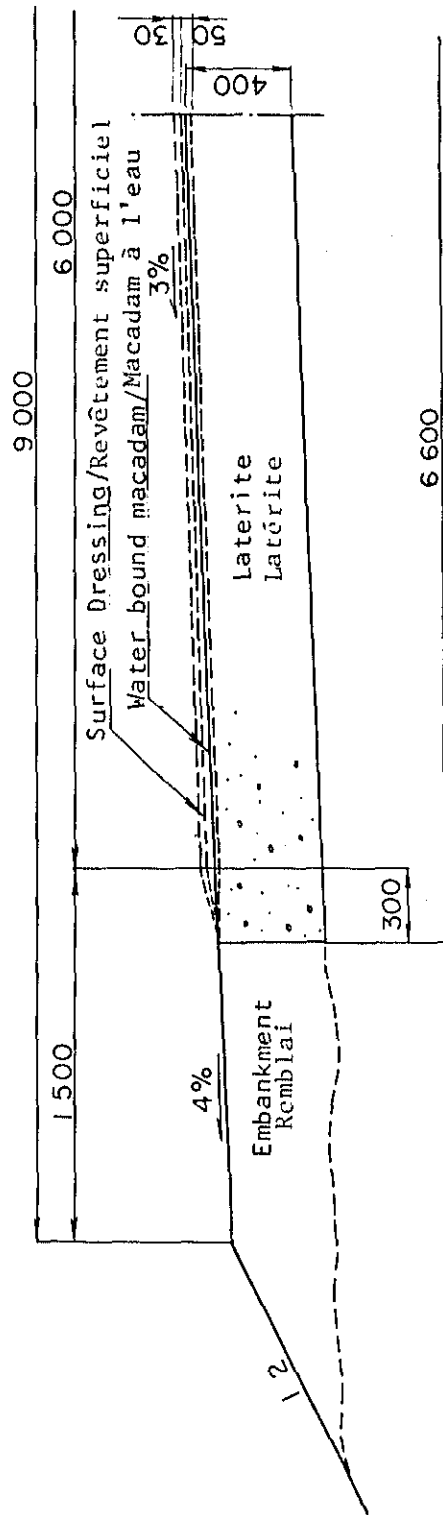
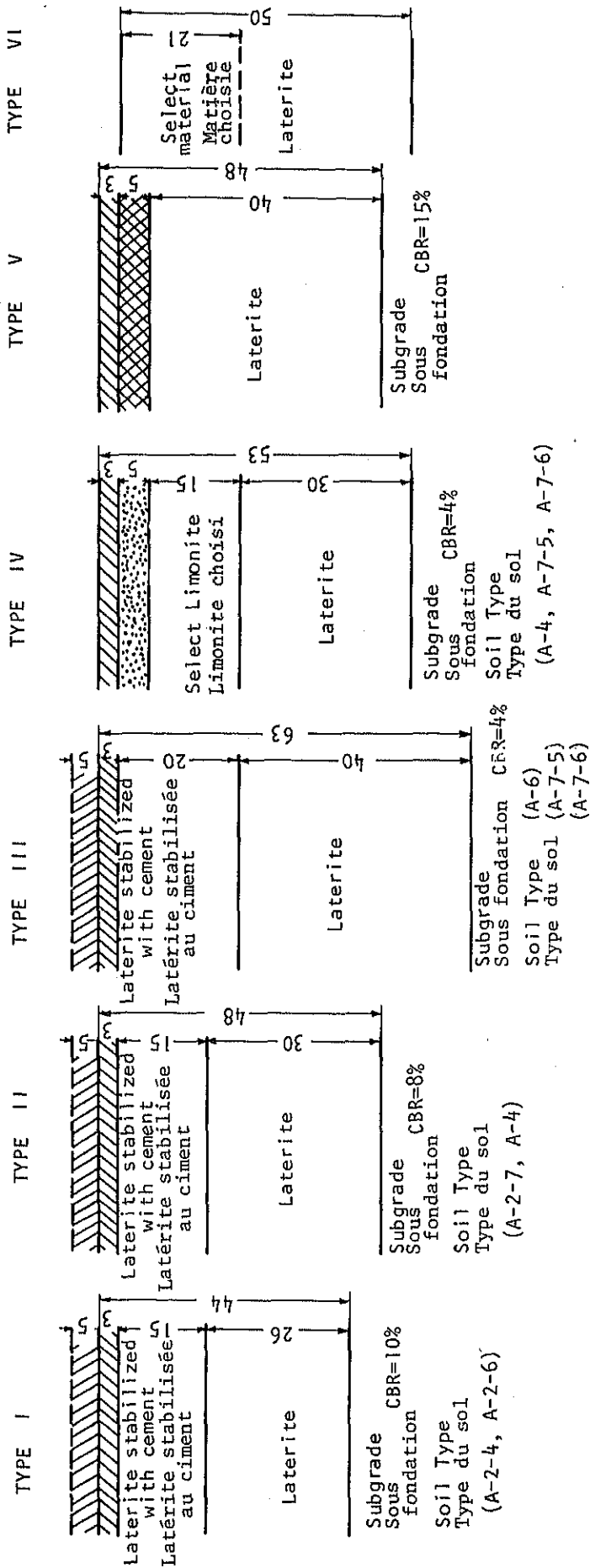


PLATE 3.4.6 TYPICAL SECTIONS OF PAVEMENT
 PLANCHE 3.4.6 COUPE TYPIQUE DE RÊVÊTEMENT





Unit (Unité: cm)



Pavement Type by Division, by Alternative

Division	Alternative I	Alternative II
Kisangani ~ Banalia	Alternative I	Alternative II
Banalia ~ Buta	Type I, II, III	Type I, II, III
Buta ~ Monga	Type I, II, III	Type V
Monga ~ Ndu	Type I, II, IV	Type VI

Legend / Legende

-  : Overlaying with asphalt concrete (5 cm) / Morts-terrains avec béton d'asphalte (5 cm)
-  : Surface dressing (3 cm) / Revêtement superficiel (3 cm)
-  : Asphalt bound Limonite (5 cm) / Limonite à l'asphalte (5 cm)
-  : Water bound macadam (5 cm) / Macadam à l'eau (5 cm)

(iv) Catégories de pavements dans l'Alternative II

(Pavement d'origine et superposé pour le tronçon Kisangani-Banalia)

Les catégories de pavements et le temps optimum de pavage de ce tronçon sont juste les mêmes que dans la proposition I et doivent être effectués en Phase I ainsi que superposé en Phase III.

(Structure de pavement pour le tronçon Banalia-Buta)

Les tronçons nord de Banalia sont ouvertes pour le trafic comme une route de latérite en Phase I, mais le tronçon Banalia-Buta. Qui est supposée d'avoir l'"ADT" de 259 dans la dixième année et 441 dans la 20^{ème} est proposée au pavement dans la 11^{ème} année. Son nombre accroissant équivalent 8.200 kg /axes dans une direction après le pavement n'est pas espéré d'atteindre 500.000 jusqu'à la 27^{ème} année selon l'évaluation du trafic actuel, il n'est pas nécessaire de superposer le pavement durant la longévité de la route.^{1/}

Poids de charge estimé

Selon le trafic estimé entre la 12^{ème} et la 27^{ème} année, le poids de charge estimé (P = 3,5 tonnes) de son pavement est obtenu comme suit.

Valeur "CBR" des matériaux de couches

La surface de sous-fondation de latérite entre Banalia et Buta devra être trassée par le trafic passant durant onze ans après son ouverture au trafic et la valeur "CBR" est supposée accroître au moins 15%.

^{1/} UNESCO: "Low Cost Road, Design, Construction and Maintenance", 1971, Chapter 4, P.79

Valeur minimum de but de "H" et "D"

Les suivantes "H" et "D" sont obtenues en appliquant la valeur "CBR" de 15% et P = 3,5 tonnes

$$H = 19,0 \text{ cm}, \quad D = 2,24$$

Structure de pavement

Le type suivant de structure du pavement est proposé et la relation entre H et H' ainsi que D et D' sont comme suit:

$$(\text{Type V}) \quad H' = 48 \text{ cm} > H = 19 \text{ cm}; \quad D' = 2,23 \text{ cm} > D = 2,18$$

Dans toutes les tronçons au nord de Buta dans l'Alternative II, la route est recouverte avec un pavement de la catégorie VI, ce qui élève la surface existante de la route d'une épaisseur de 50 cm au moyen du surélévément de latérite et particulièrement la couche supérieure de 20 cm, hors des 50 cm est recouverte et bien tassée avec des terres sélectionnées contenant des graviers de limonite vu que ces matériaux sont acquérables sur place.

(v) Couches de surface

Ceci est la méthode d'asphaltage la plus pratiquée dans les pays africains, il est connu aussi comme "seal coat" et traitement de surface. Il suffit d'appliquer simplement un film de matériau d'aggrégation suivi d'une couche de pierre, une épaisseur, et ensuite la surface est passée au rouleau compresseur et ouverte au trafic.

Il est très connu qu'il n'est pas nécessaire de superposé avant que le nombre croissant n'équivale 8.200 kg/axes dans une direction d'une route à deux bandes jusqu'à ce qu'elle atteigne 500.000.

(vi) Couche de base

On a proposé une base en ciment stabilisé à la place de macadam poreux comme couche de base du pavement en Phase I parce que la répartition des matériaux d'argégat est polarisé et rare et que son développement n'est pas en condition favorable, le latérite de bonne qualité est abondant, particulièrement dans la région nord le long de la route de projet. Selon les rapports des tests sur le latérite par le laboratoire national des travaux publics, la quantité de ciment pour la stabilisation du terrain est de 6% ce qui renforce la force compressive par axe de 30 kg /cm². Une couche de base stabilisée de ciment est faite en une couche de 15 cms d'épaisseur et en 2 couches de 20 cms d'épaisseur, la largeur de la couche de base est de 7,2 cm en ligne droite.

Dans les tronçons nord de Bondo, le gravier de limonite est abondant. Dans l'Alternative I le type IV de pavement est proposé, dans lequel la couche de base de gravier de limonite est d'une épaisseur de 20 cms. La portion supérieure de cette couche de base est stabilisée en étendant du bitume par 5 litres/m².

Dans le tronçon entre Banalia et Buta le pavement du type de couches de surface est exécuté comme dans la Phase III, sa couche de base est supposée être en macadam de 5 cm d'épaisseur vu le développement des carrières qui produisent les produits de beton et que l'on espère que celles-ci seront en progrès dans la zone, le long de la route jusqu'alors (Voir Planche 3.4.7).

(vii) Couche primaire

Le latérite est proposé comme matériau de couche primaire sur toute la longueur de la route et celui-ci devra être transporté jusqu'aux tronçons de sol sablonneux ne supportant pas les trajets de longues distances. L'épaisseur de la couche primaire varie entre 25 et 40 cm selon la

qualité du sol de nivelage.

(viii) Route de terre battue recouverte de latérite

Dans l'Alternative II, les tronçons entre Banalia et Buta seulement la couche de latérite, qui constitue la couche de sous-fondation du pavement future, est construite dans la Phase II et le reste des tronçons reste, en terre battue, la surface desquelles sera recouverte avec de la latérite. Pour cette raison, le latérite qui sera utilisé comme couche de surface dans les tronçons devra être de première qualité et matériau sélectionné, préférentiellement contenant du gravier de limonite autant que possible. Généralement une telle route de terre battue est pavée avec des gallets mais il est quasiment impossible, dans la zone du projet de trouver les gallets pour cet effet; et ceci est la raison pour laquelle les matériaux sélectionnés comme on le mentionne ci-dessus sont spécifiés en qualité afin de résister au détériorement de la surface de la route de terre battue.

(ix) Epaisseur totale du pavement

L'epaisseur totale du pavement d'origine y compris la couche de surface varient entre 43 et 63 cm selon les caractéristiques du terrain et ajuster le pavement à la surface actuelle de la route suffit à élever la surface actuelle pour pourvoir un drainage efficace.

(c) Longueur additionnée du pavement par type

Les détails de la longueur du pavement par endroit et type de pavement et leur longueur additionnée sont démontrés dans la Planche A.3.4.5. mais leur sommaire est comme suit:

Tableau 3.4.6 Longueur additionnée du pavement
par alternative et par type

(unité: km)

Type de pavement	Alternative I	Alternative II	
	Quand la Phase I est complétée	Quand la Phase I est complétée	Quand la Phase III est complétée
I	310 (45%)	31 (4%)	31 (4%)
II	127 (18%)	13 (2%)	13 (2%)
III	226 (32%)	78 (11%)	78 (11%)
IV	35 (5%)	-	-
V	-	-	188 (27%)
Laterite	-	576 (83%)	388 (56%)
Total	698 (100%)	698 (100%)	698 (100%)

(d) Situation des carrières locales

Les carrières développés en matériaux de qualité sont rares dans la zone longeant la route de projet pour la zone de Kisangani (Voir A.3.2.2) pour le gravier brut non seulement pour le pavement mais aussi pour le béton il est nécessaire de confirmer la quantité des ressources de forages à chaque extraction de roc qui sont situés à est endroit. Les fins graviers devront être ramassés le long des rivières pendant la saison sèche et devront être stockés pour la construction. Il est difficile d'acquérir le sable nécessaire à la même place vu la condition des rivière locales au point de vue du transport.

L'utilisation de gravier limonite qui est abondant dans le tronçon nord de la route sera le matériau requis est une des économies sur le coût de la construction. Il est adéquat pour les matériaux des couches de base du pavement et fondations et des superstructures mais on des problèmes en résistance comme matériaux de superstructure et susent s'ils sont utilisés comme matériaux de couche de surface pour le pavement. Il est nécessaire de développer les carrières le long de la route, pour ces raisons et le gravier devront être transportés jusqu'aux chantiers de construction ne supportant pas les trajets de long distance. La plupart des rocs actuels sont de granite et pierres de sable. La distance de transport maximum de chantiers proposés des carrières dans chaque tronçon est estimée à 37,8 km la plus longue est de 78 km dans la 5ème tronçon et la plus courte de 5 km dans la 4ème tronçon (Voir 3.5.1)

3.4.5 Programme de construction

(1) Données générales

La route entière de projet consistant en 10 tronçons de route est divisée en 4 divisions de construction entre Kisangani et Bangassou atteignant Banalia, Buta et Bondo.

Le temps nécessaire à l'amélioration de la route de projet a été estimé à quatre années et demie avec le progrès annuel suivant, en prenant pour compte la construction utilisant économiquement un nombre minimum d'équipement.

Depuis Avril 1979	9 mois	8%
1980	12 mois	20%
1981	12 mois	30%
1982	12 mois	30%
Jusqu'en Septembre 1983	9 mois	12%
	54 mois	100%

(2) Plan de construction

Comme plan de construction, on doit référer à A.3.4.6, pour l'Alternative I et à 3.4.7 pour l'Alternative II.

Même quand l'organisation finale sont conduits normalement, environ 2 ans et 8 mois seront nécessaires pour les Alternative I ou II depuis le temps de soumission du rapport final jusqu'au commencement du projet.

Dans cette étude, il est supposé que si le rapport final est soumis à la fin du mois de Mars 1976, les entrepreneurs seront sélectionnés à la fin du mois de Novembre 1978, et que la mobilisation seront commencés en Décembre 1978 et la construction réelle en Avril 1979.

La mobilisation inclut le proccurement et le transport, des matériaux et de l'équipement, le recrutement des travailleurs, l'installation

des bureaux de compagnie.

Jusqu'à la fin du mois de Septembre 1983, la Phase I sera terminée et la route sera ouverte au trafic.

(3) Entrepreneurs locaux et leurs expériences

Quand le projet est exécuté. Il est escompte qu'une soumission internationale aura lieu. Il n'est pas nécessaire de mentionner que les entrepreneurs locaux principaux au Zaïre auront le droit de participer à la soumission.

Les suivants sont les entrepreneurs principaux recommandés activement dans la construction des routes au Zaïre dans les dernières années, ces compagnies sont principalement des firmes européennes établies et incorporées au Zaïre.

SOZAGEC Cie
SEASAF Cie
DUMON VAN DER VIN Cie
DUMEZ ZAIRE Cie
PARISI Cie
SOTORAF Cie
SONOZATRA Cie

Le bureau des routes n'enregistre pas les listes des entrepreneurs pour l'instant. Mais les 7 firmes ci-dessus souvent participe au programme de réhabilitation des routes au Zaïre, trois compagnies en particulier: DUMEZ ZAIRE Cie, DUMON VAN DER VIN Cie et SONOZATRA Cie et ont des bureaux et "Motor Pool" a Kisangani et dans la région du Haut-Zaïre.

Les suivantes sont les listes des projets de construction des routes et de l'aéroport du Zaïre exécutés durant les cinq dernières années par les cinq entreprises:

SOZAGEC Cie (Société Zaïroise de Génie Civil)

- 1974/75 Réhabilitation de la route Isiro-Poko (130 km)
- 1974/75 Réhabilitation de la route Isiro-Wamba (117 km)
- 1974/75 Réhabilitation de la route Isiro-Niangara (145 km)
- 1974/75 Réhabilitation de la route Titulé-Dingila (79 km)
- 1974/75 Réhabilitation de la route Dingila-Poko (147 km)
- 1974 Drainage et asphaltage dans la ville de Kinshasa
- 1974 Réhabilitation des routes de Lisala
- 1973 Drainage dans la ville de Kinshasa
- 1973 Drainage et autre travaux à Mbandaka

La moyenne de capitaux de cette firme dans les dernières années représente approximativement de 7 à 8 millions de Zaïres.

SEASAF Cie.

- 1973/74 Réhabilitation de la route Ruindi-Beni (238 km)
- 1973/74 Réhabilitation de la route asphaltée Nselé-Kenge (216 km)
- 1973/74 Réhabilitation de la route asphaltée Boma-Tshela (133 km)
- 1973/74 Réhabilitation de la route asphaltée Senge-Kikwit (108 km)

Cette firme a entrepris les mêmes travaux à Inga, Maluku et Sozia dans le pays est oppuée très régulièrement. La moyenne annuelle de capitaux durant ces dernières années est de 10.000,000 à 12.000,000 de Zaïres.

Dumez Zaïre Cie

1974/75 Réhabilitation de la route Kisangani-Buta (316 Km)

L'histoire de cette firme est très courte comparativement aux autres compagnie dans le pays, malgré cela, une quantité conséquente de soumissions est aperçue dans plusieurs pays africains, par cette même compagnie. A présent, cette compagnie a son bureau principale de construction à Banalia pour les travaux de réhabilitation mentionnés ci-dessus. Cette firme a aussi une branche et un "Motor Pool" à Kisangani et est engagée dans les travaux d'entretien de la route de projet entre Kisangani et Ndu.

Dumon Van der Vin Cie

1972/1975 Construction du nouvel aéroport international de Kisangani

1974/75 Réhabilitation de la route Kisangani-Penetungu (213 Km longue route asphaltée)

1972/73 Réhabilitation de la route Insiki-Ngindinga (79 Km)

1972/73 Réhabilitation de la route Kisangani-Yatolema (101 Km)

Cette compagnie est à présent engagée dans la construction du nouvel aéroport de Kisangani pour lequel la compagnie a déjà développée une carrière produisant environ 550 tonnes d'agrégat par jour à 15 km de la ville. Cette compagnie à une branche et un "Motor Pool" à Kisangani.

Parise Cie

1974/75 Réhabilitation de la route asphalté de Lubumbashi-Kasubalesa (91 km)

1974/75 Réhabilitation de la route Kananga-Dema (57 km)

1974/75 Réhabilitation de la route Duputa-Pont Luilu (101 Km)

- 1974/75 Réhabilitation de la route Malanga-Luozi (96 km)
- 1974/75 Réhabilitation de la route Kananga-Lac Mukamba (11 km)
(Longue route asphaltée)
- 1974/75 Réhabilitation de la route Kananga-Nbujimayi (163 km)
- 1974/75 Réhabilitation de la route Mbuji-mayi-Kabinda (131 km)
- 1974/75 Réhabilitation de la route Kananga-Bulungu (65 km)
- 1974/75 Réhabilitation de la route Mwene Ditu-Luputa (43 km)

Cette firme a une très grande influence dans les région sud du pays.

En se référant à leurs expériences en construction dans le pays, chacune de ces firmes sont considérées comme capables d'assumer un revenu annuel en construction de route de 2,5 à 3,0 millions de Zaïres, si toute la force de travailleurs est concentrée sur le même projet.