

Etude de faisabilité sur le projet de construction de la ligne ferroviaire... Rapport final. Resume

République du Zaïre

Etude de faisabilité sur le  
Projet de construction de la Ligne  
Ferroviaire de Kisenso - Kimbanseke

Rapport Final

Résumé

Décembre 1987.

Agence Japonaise de  
Coopération Internationale  
JICA

02  
16  
DF  
RARY

S D F  
~~CE (8)~~  
87-136(2/2)



JICA LIBRARY



1041512[3]



République du Zaïre

Etude de faisabilité sur le  
Projet de construction de la Ligne  
Ferroviaire de Kisenso - Kimbanseke

Rapport Final

Résumé

Décembre 1987.

Agence Japonaise de  
Coopération Internationale  
JICA

|              |      |
|--------------|------|
| 國際協力會        |      |
| 船名 '88. 3. 1 | 532  |
| 登錄No. 17257  | 61.6 |
|              | SDF  |

## PREFACE

Le Gouvernement du Japon a pris la décision, en conformité avec l'accord passé avec le Gouvernement de la République du Zaïre de mener une étude de faisabilité pour le Projet de construction de la ligne ferroviaire de Kisenso~Kimbanseke, dont la réalisation a été confiée à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA).

C'est ainsi que la JICA a organisé une mission d'étude, consortium de Japan Railway Technical Service (JARTS) et de Yachiyo Engineering Corporation (YEC), dirigée par M. Misao SUGAWARA (JARTS), qui s'est engagée, sur les terrains de la République du Zaïre, dans de différentes études et ce à trois reprises: de décembre 1986 à janvier 1987, de juin à juillet 1987 et enfin en novembre 1987.

La mission a fait, parallèlement à des études sur place, des concertations avec des responsables concernés du Gouvernement de la République du Zaïre ainsi que de l'Office National des Transports (ONATRA). De retour au Japon, elle a analysé et examiné les éléments ainsi accueillis pour rédiger le présent Rapport.

J'espère que le présent Rapport contribue à l'avancement du Projet et au développement des relations amicales entre le Japon et le Zaïre.

J'exprime, pour conclure, mes sincères remerciements à tous les organismes concernés du Gouvernement de la République du Zaïre et du Gouvernement du Japon pour leurs soutiens et coopérations accordés à l'exécution de ces études.

Décembre 1987



---

Keisuke ARITA  
Président  
Agence Japonaise de  
Coopération Internationale





Décembre 1987

Monsieur Keisuke ARITA  
Président  
Agence Japonaise de  
Coopération Internationale

LETTRE DE TRANSMISSION

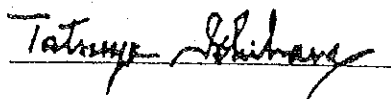
Voici le Rapport Final que nous vous remettons avec un grand plaisir. Ce volume est consacré à l'étude de faisabilité sur le Projet de construction de la ligne ferroviaire de Kisenso-Kimbanseke.

Cette étude, faisant suite au "Plan Directeur relatif à l'Aménagement du Système de transport allant de la Ville de Kinshasa à Banana" (1986), s'est effectuée pendant environ 14 mois à partir du novembre 1986. La mission d'étude a été composée de membres appartenant à Japan Railway Technical Service d'une part, et à Yachiyo Engineering Corporation d'autre part.

Restant toujours dans la préoccupation majeure de maximaliser l'utilisation des équipements ferroviaires disponibles, la mission d'étude effectuait une étude de faisabilité afin d'en dégager un plan optimal pour la construction d'une nouvelle voie ferrée. L'étude portait ainsi sur le mode de raccordement à la ligne existante, la définition du meilleur tracé, les plans d'exploitation et d'équipements, etc.

Nous espérons vivement qu'elle se concrétisera dans une mise en oeuvre du présent Projet de construction au travers de laquelle le chemin de fer urbain de Kinshasa aboutira à son développement sain.

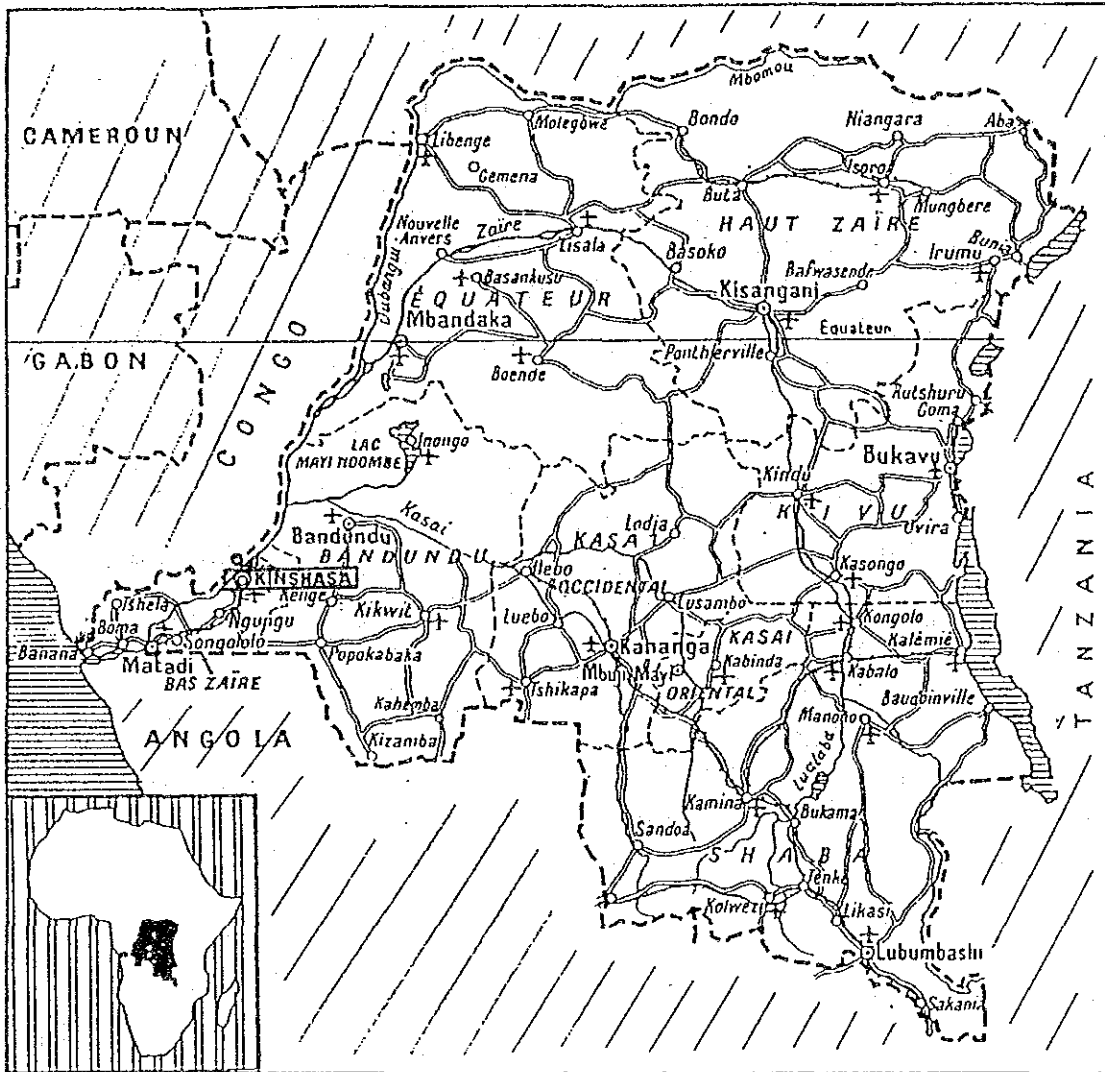
Nous tenons à remercier tous les responsables concernés du Gouvernement de la République du Zaïre, de la JICA, du Comité Consultatif de la JICA et de l'Ambassade du Japon au Zaïre, pour leurs conseils et soutiens accordés à la mission d'étude pendant ses travaux sur place.

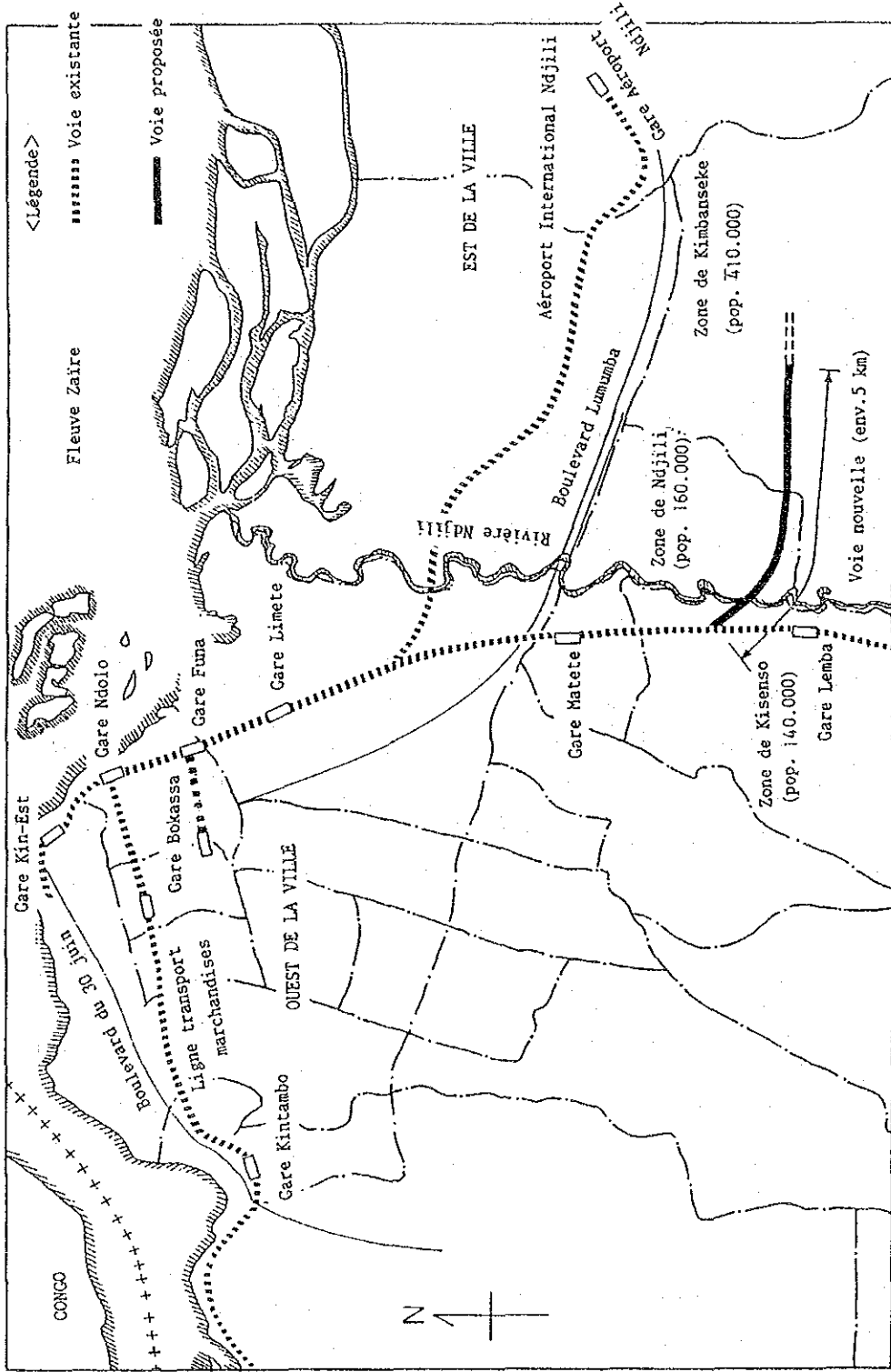


Tatsuya ISHIHARA  
Président  
Japan Railway Technical  
Service

Représentant de Consortium  
pour l'étude de faisabilité  
sur le projet de construction  
de la ligne ferroviaire de  
Kisenso-Kimbanseke

REPUBLIQUE DU ZAIRE





**RESEAU FERRE DANS LA VILLE DE KINSHASA**

■ TABLE DES MATIERES ■

|     |  |    |
|-----|--|----|
| I   | <u>INTRODUCTION</u> .....                              | 1  |
| II  | <u>SITUATION ACTUELLE</u> .....                        | 3  |
|     | 2-1 La Ville de Kinshasa                               |    |
|     | 2-2 Les transports urbains                             |    |
|     | 2-3 Le chemin de fer urbain à Kinshasa                 |    |
| III | <u>PERSPECTIVES DE L' AIRE D' ETUDE</u> .....          | 11 |
|     | 3-1 La future population de la Ville de Kinshasa       |    |
|     | 3-2 La future structure urbaine                        |    |
|     | 3-3 La tendance démographique dans l'aire d'étude      |    |
| IV  | <u>DEFINITION DE L' ALTERNATIVE DU TRACE</u> .....     | 18 |
|     | 4-1 La description du site projeté                     |    |
|     | 4-2 L'option des variantes                             |    |
|     | 4-3 La définition du tracé optimal                     |    |
| V   | <u>PREVISION DES BESOINS EN TRANSPORT</u> .....        | 25 |
|     | 5-1 Les présupposés et la méthodologie de la prévision |    |
|     | 5-2 Les résultats                                      |    |
| VI  | <u>PLAN DE TRANSPORT</u> .....                         | 33 |
|     | 6-1 Le plan d'exploitation des trains                  |    |
|     | 6-2 Le parc du matériel roulant                        |    |
|     | 6-3 La gestion de l'exploitation                       |    |

|      |  |          |
|------|--|----------|
| VII  | <u>PLAN D'EQUIPEMENTS ET AVANT-PROJET SOMMAIRE</u>   | ..... 39 |
|      | 7-1 Les ouvrages d'art                               |          |
|      | 7-2 Les gares ferroviaires                           |          |
|      | 7-3 La signalisation et les télécommunications       |          |
|      | 7-4 L'expropriation                                  |          |
| VIII | <u>COÛTS ET PHASAGE D'INVESTISSEMENT</u>             | ..... 50 |
|      | 8-1 Les coûts d'investissement                       |          |
|      | 8-2 Le phsage d'investissement                       |          |
| IX   | <u>ANALYSE ECONOMIQUE ET FINANCIERE</u>              | ..... 53 |
|      | 9-1 L'analyse économique                             |          |
|      | 9-2 L'analyse financière                             |          |
|      | 9-3 L'influence due à la modification des préalables |          |
| X    | <u>CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS</u>                | ..... 61 |
|      | 10-1 Les valeurs du projet                           |          |
|      | 10-2 Les estimations du projet                       |          |
|      | 10-3 Les conclusions                                 |          |
|      | 10-4 Les recommandations                             |          |

## 1 . INTRODUCTION

La Ville de Kinshasa assiste à l'heure actuelle à une croissance demeurée de la population, phénomène dû à son récent développement industriel et économique.

La plupart des déplacements effectués en ville sont dépendants de la circulation routière et le niveau de service du transport collectif est surtout insuffisant dans les zones de Ndjili et de Kimbanseke où la croissance démographique est spectaculaire.

Dans le Plan Directeur (JICA, 1986), l'amélioration des conditions de transport par chemin de fer en faveur de ces zones a été considérée comme étant importante de telle façon que'elle doit constituer la priorité de l'heure.

Enfin dans un pareil contexte et avec l'accord du Gouvernement zaïrois, le Gouvernement japonais a effectué, par le biais de l'Agence Japonaise de Coopération Internationale, une étude de faisabilité du projet de construction d'une voie ferrée Kisenso~Kimbanseke.

Le Présent Rapport Final a été ainsi élaboré en conformité avec les termes de référence, conclus au 28 juin 1986 entre le Gouvernement du Zaïre et la mission d'étude préliminaire conduite par Monsieur SAWADA Jun.

La présente étude a pour but d'établir un projet de construction d'une nouvelle voie ferrée d'une longueur approximative de 5 km, dont le tracé dérive de la voie existante à proximité de la gare Lemba et s'inscrit finalement dans la zone de Kimbanseke, puis de tenter de mesurer sa possibilité de réalisation. La voie ferrée de nouvelle implantation est appelée à assurer, en empruntant partiellement la voie existante, la liaison entre le centre urbain de Kinshasa et les

zones de Ndjili et de Kimbanseke .

Les idées directrices de la présente étude résideront dans les considérations suivantes:

- (1) La ligne ferroviaire de Kisenso~Kimbanseke qui fera partie intégrante du réseau ferré urbain à Kinshasa est destinée au transport des voyageurs, particulièrement à la desserte des déplacements ayant pour motif le travail.
- (2) Face à la future croissance prévue dans la zone de Kimbanseke, le premier objectif consiste à obtenir une capacité de transport satisfaisante pour assurer non seulement une liaison entre les zones Ndjili/Kimbanseke et le centre-ville mais aussi un service pratique pour la population concernée.
- (3) Toutefois, la construction d'une voie ferrée ne doit pas trop gêner le fonctionnement des zones d'implantation. Pour ce faire, il sera pris une précaution constante pour minimiser la démolition des équipements existants de Ndjili et de Kimbanseke.
- (4) Soulagement des coûts afférents à la construction et recherche du meilleur rendement d'investissements.
- (5) Mise en valeur judicieuse du réseau ferré existant et compatibilité cohérente avec le plan plus global de l'ONATRA.
- (6) Adaptation aux règles et normes d'installation en vigueur et aménagements minimums afin de simplifier la maintenance et la gestion de la ligne de nouvelle implantation.



## II . SITUATION ACTUELLE

### 2-1 La Ville de Kinshasa

Capitale de la République du Zaïre, la Ville de Kinshasa assiste à l'heure actuelle à une croissance demeurée de la population, phénomène dû à son récent développement industriel et économique.

En effet, la population kinoise qui n'était que de l'ordre de 600.000 habitants en 1960 est passée, en 1985, à environ 2.780.000. L'étude de projection démographique permet d'estimer un accroissement tel qu'elle aboutira à un chiffre d'environ 5.320.000 à l'horizon de l'an 2010.

Par ailleurs, la structure fonctionnelle de la ville reste inchangée; elle est le siège de toutes les fonctions économiques et urbaines (dans les zones de Gombe et de Limete en particulier) et provoque à sa périphérie une implantation rapide et spontanée des habitats. La croissance démographique n'en reste pas moins spectaculaire à l'extension Est. La superficie des zones de Ndjili et de Kimbanseke totalise 249 km<sup>2</sup> et représente environ 2,5% dans l'ensemble de la Ville de Kinshasa. Leur population, qui a doublée dans la dernière décennie, atteint près de 570.000 habitants en 1985 et sera de l'ordre de 960.000 en 2010.

### 2-2 Les transports urbains

La plupart des déplacements effectués en ville sont dépendants de la circulation routière. Les moyens de transport en commun routiers, constitués par l'autobus, le fula-fula, le kimalu-malu et le taxi-bus, paraissent déficients face à l'ampleur de la demande qui est estimée à 1.600.000 déplacements par jour. Le niveau de service du transport collectif est surtout insuffisant à la périphérie extérieure de l'agglomération telle que dans la zone de Kimbanseke où la croissance démographique est sensible.

Quant au transport ferroviaire, le réseau urbain intègre une partie de la ligne principale Matadi~Kinshasa, la ligne Aéroport et la ligne Bokassa. Cependant, l'apport du chemin de fer dans l'ensemble des transports urbains n'est pas important avec un faible trafic de trains en circulation.

## 2-3 Le chemin de fer urbain à Kinshasa

### (1) Réseau ferroviaire

Les trois tronçons ferrés sont intégrés dans le système de transport urbain; Lemba~Kin-Est sur la ligne principale (14,6 km), Limete~Ndjili de la ligne Aéroport (13,1 km) et Funa~Bokassa de la ligne Bokassa (2,3 km), soit 30 km au total. Le réseau n'est pas électrifié. (Fig.1 et Tab.1)

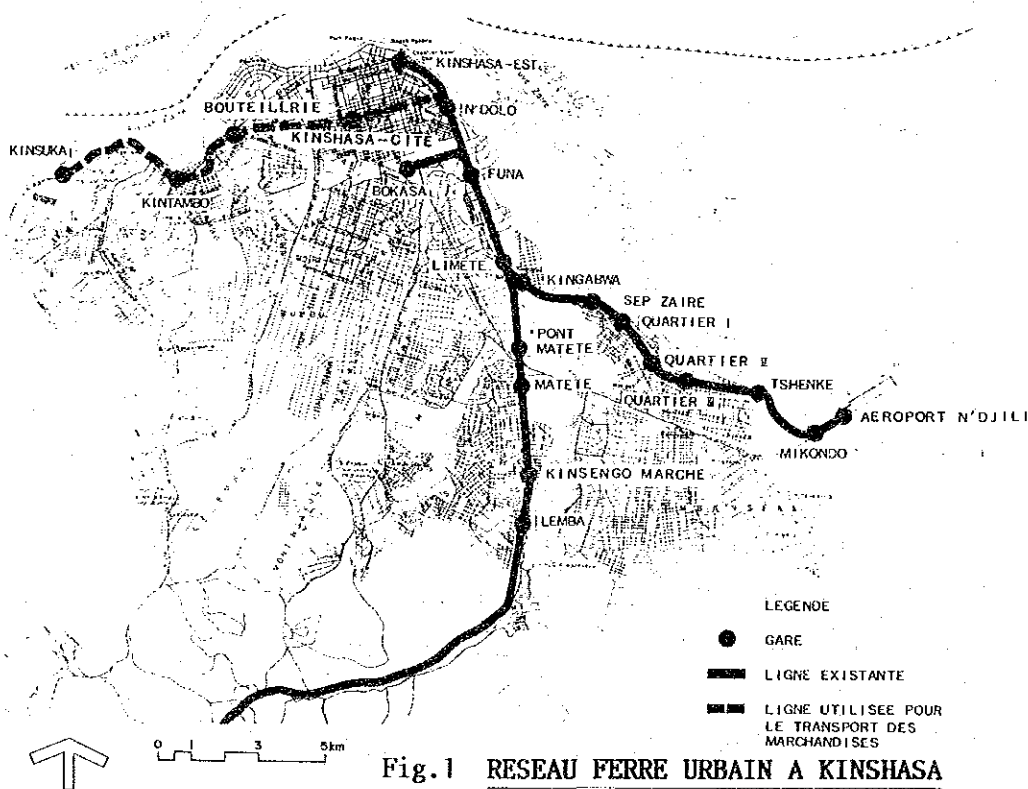


Tableau 1 DESCRIPTION DES LIGNES INTEGREES EN RESEAU URBAIN

| LIGNES                   | GARES        | POINT KILOMETRIQUE (km) | DISTANCE (km) | VOIE                  | RAYON DE COURBURE MIN (m) | PENTE MAX. (%) | SYSTEME CANTONNEMENT        |
|--------------------------|--------------|-------------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|----------------|-----------------------------|
| MATADI ~ KINSHASA        | Kin-Est      | 365,278                 | 1,956         | unique                | 245                       | 0              | B.P                         |
|                          | Ndolo        | 363,322                 | 5,213         | unique <sup>(1)</sup> | 1.400                     | 4,0            |                             |
|                          | Limete       | 358,109                 | 3,616         | unique <sup>(2)</sup> | 1.500                     | 8,0            | IRREG<br>CCC                |
|                          | Matete       | 354,493                 | 3,777         | unique                | 1.700                     | 1,0            |                             |
|                          | Lemba        | 350,716                 |               |                       |                           |                |                             |
| LIMETE ~<br>AERO. NDJILI | Limete       | 0,000                   | 8,520         | unique                | 250                       | 13,0           | PASSAGE<br>UN SEUL<br>TRAIN |
|                          | Tshenke      | 8,520                   | 4,559         |                       | 150                       | 12,4           |                             |
|                          | Aéro. Ndjili | 13,079                  |               |                       |                           |                |                             |
| NDOLO ~ KINSUKA          | Ndolo        | 0,000                   | 2,741         | unique                | 160                       | 18,0           | B.P                         |
|                          | Kin-Cité     | 2,741                   | 3,859         |                       | 400                       | 7,0            |                             |
|                          | Bouteillerie | 6,600                   | 2,479         |                       | 140                       | 18,0           |                             |
|                          | Kintambo     | 9,079                   | 4,371         |                       | 149                       | 12,9           |                             |
|                          | Kinsuka      | 13,450                  |               |                       |                           |                |                             |
| FUNA ~<br>BOKASSA        | Funa         | 0,000                   | 2,296         | unique                | 210                       | -              | B.P                         |
|                          | Bokassa      | 2,296                   |               |                       |                           |                |                             |

(Source: Equipe d'étude JICA)

nota (1) Travaux de doublement de la voie en cours sur le tronçon Ndolo~Limete (situation février 1987).

(2) La voie doublée Limete~Matete sera mise en service après la modernisation de la CCC. Elle est actuellement utilisée comme voie unique.

(3) B.P : Contrôle à l'aide du bâton-pilote.

## (2) Exploitation de trains

Le transport pour la population kinoise se fait sur les 3 tronçons; Lemba~Kin-Est (14,6 km), Aéroport Ndjili~Kin-Est (20,2 km) et Matete~Bokassa (9,0 km).

Les trains sont mis en service principalement aux heures de pointe; dans le matin, 1 train sur Lemba~Kin-Est, 1 sur Matete~Bokassa et 2 sur Aéroport Ndjili~Kin-Est (1 train depuis février 1987) et dans le soir 1 train sur chaque tronçon.

## (3) Trafic de voyageurs transportés

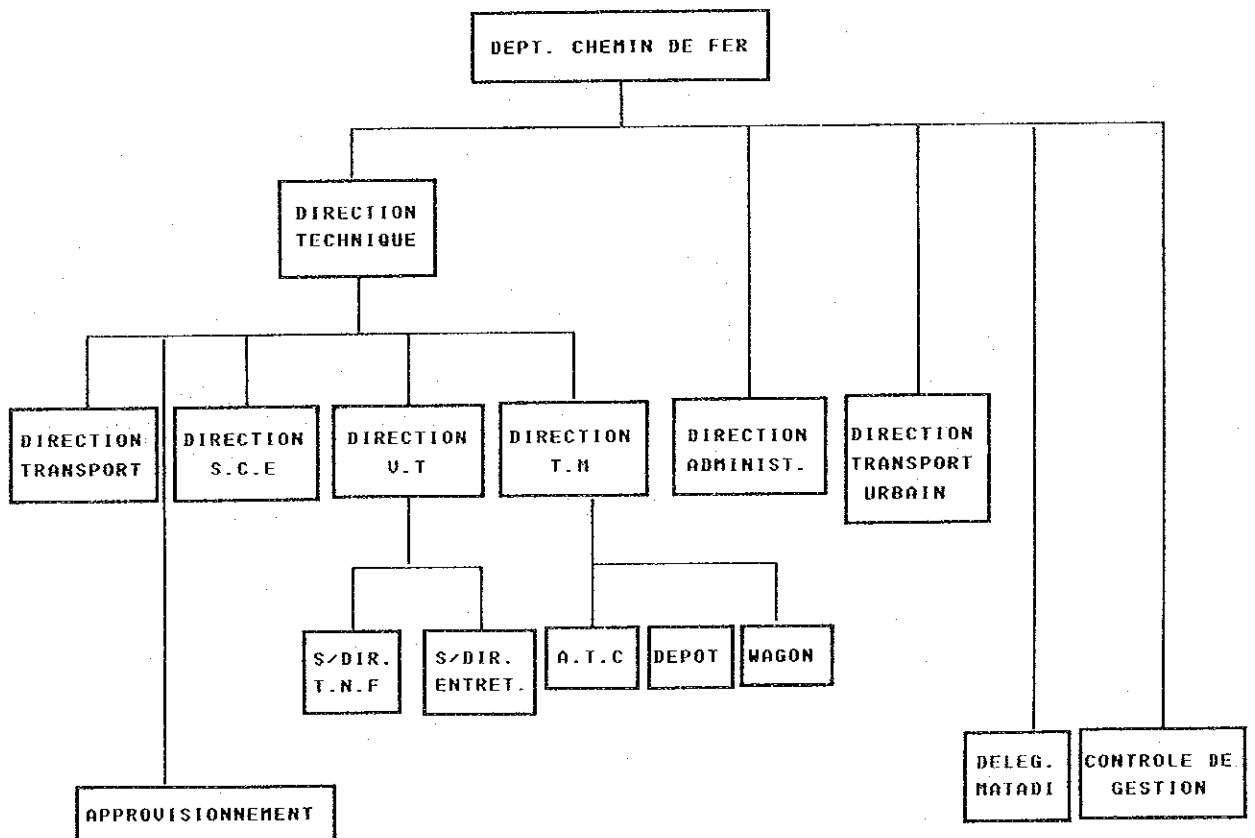
Le comptage effectué dans le cadre de la présente étude montre que le trafic des voyageurs montants et descendants s'élève à 19.530 par jour. Le mouvement des voyageurs est le plus important au niveau de la gare de Kin-Est, avec 8.510 voyageurs par jour.

Les trafics les plus importants en section courante sont reconnus entre SEPZAIRE~Kingabwa sur la ligne Aéroport (12.300 voyageurs/jour) et entre Limete~Pont Matete sur la voie principale (4.190 voyageurs/jour). Quoiqu'il en soit, le coefficient d'occupation des places est très largement dépassé en section maximale avec plus de 300% et on peut observer que de nombreux passagers débordés restent sur le toit de la voiture ou à la partie avant de la locomotive.

(4) Exploitation

Le chemin de fer urbain est exploité, par l'ONATRA, en tant que partie intégrante du chemin de fer Matadi~Kinshasa (CFMK). L'effectif appartenant à ce département CFMK est de 4.481 personnes. Le Département CFMK vient de créer, en 1987, la direction du transport urbain (Fig.2).

Fig.2 ORGANIGRAMME C F M K



(Source: Cellule de gestion CFMK)

Comme le montre le tableau 2, le nombre des voyageurs qui ont utilisé le CFMK et le réseau urbain témoigne d'une augmentation légère en 1985 par rapport à l'année précédente.

Le tableau 3 donne les résultats d'exploitation pour l'exercice 1985. La part "transport marchandises", qui est manifestement prédominante par rapport aux autres activités commerciales, constitue une source de première importance pour l'ensemble des produits, alors que la plupart des charges sont dues aux "matières et fournitures", "carburant" et "personnel". Les profits d'exploitation sont d'environ 974.950.000 zaires.

Tableau 2 TRAFIC DE VOYAGEURS  
(CFMK et réseau urbain)

(unité: en milliers de voyageurs)

| Ligne                 | 1 9 8 4 | 1 9 8 5 |
|-----------------------|---------|---------|
| Ligne principale CFMK | 392     | 439     |
| Réseau urbain         | 1.912   | 2.176   |
| TOTAL                 | 2.304   | 2.615   |

(Source: "Rapport d'activité exercice 1985", ONATRA, 1985)

Tableau 3 RESULTATS D'EXPLOITATION 1985 (CFMK)

(unité: en Z)

| Rubrique             |                                | 1 9 8 5       |
|----------------------|--------------------------------|---------------|
| PRODUITS             | Transport marchandises         | 1.360.714.856 |
|                      | Transport voyageurs            | 37.009.466    |
|                      | Manipulation surtaxe et divers | 74.414.656    |
|                      | Recette bars et restaurants    | 1.664.902     |
|                      | Production stockée             | 15.753.363    |
|                      | Travaux pour l'ONATRA          | 160.571.148   |
|                      | Produits et profits divers     | 87.705.578    |
|                      | Locations                      | 25.214.238    |
|                      | Facturations internes          | 164.254.172   |
|                      | PRODUITS TOTAUX                | 1.927.302.379 |
| CHARGES              | Matières et fournitures        | 225.755.087   |
|                      | Carburant                      | 353.510.245   |
|                      | Transports consommés           | 3.291.209     |
|                      | Autres services consommés      | 134.263.342   |
|                      | Charges et pertes divers       | 7.547.474     |
|                      | Personnel                      | 214.301.237   |
|                      | Contributions et taxes         | 1.980.899     |
|                      | Facturations internes          | 11.704.383    |
|                      | CHARGES TOTALES                | 952.353.876   |
| (PRODUITS - CHARGES) |                                | 974.948.503   |

(Source: "Rapport d'activité exercice 1985", ONATRA, 1985)

(5) Divers

La vitesse commerciale est prévue à environ 20 km/h sur le réseau urbain. Mais selon notre étude (janvier 1987), elle est située aux environs de 12 km/h dans la réalité pour les raisons suivantes: ① la capacité de transport est largement dépassée par le trafic des voyageurs, ② les équipements ferroviaires tels que la gare, la voie, la signalisation et le matériel roulant ne sont pas satisfaisants et mal entretenus.

En ce qui concerne la gare, exception faite des gares terminus (Kin-Est, Bokassa et Aéroport Ndjili), les équipements sont pour la plupart relativement pauvres aux gares intermédiaires et on peut même assister à l'absence totale de la gare. La perception tarifaire se fait donc difficilement par les receveurs affectés dans le train.



### III . PERSPECTIVES DE L'AIRE D'ETUDE

#### 3-1 La future population de la Ville de Kinshasa

##### (1) Population

En ce qui concerne la projection démographique, le Plan Directeur (JICA, 1986) suppose un taux de croissance relativement bas par rapport aux autres études démographiques existantes; en effet, pour la période 1980~1985, la tendance à la baisse a été significative, soit 4,1% par an. Cette dépopulation sera soutenue jusqu'à ce que, vers 1995, la progression démographique corresponde au rythme de croissance naturelle (2,5%). A ce stade, la Ville de Kinshasa regroupera à peu près 10% de la population nationale.

Cette décroissance est probablement le reflet de la crise pétrolière survenue, à deux reprises, à l'échelle mondiale, donc de la stagnation de l'économie du monde et du pays. C'est ainsi que, pour la décennie 1975~1985, les parts de chômeurs et de travailleurs imprégnés dans le secteur informel ont été considérablement augmentées. Ce phénomène, modération du transfert des populations vers la ville, peut être expliqué par la faiblesse de l'offre de l'occasion d'emplois dans la ville plutôt que par la progression économique au niveau des centres urbains locaux et du milieu rural.

En conséquence, il importe pour le développement sain de la ville de pouvoir intégrer, par des efforts volontaristes de développement de l'industrie urbaine, la part démographique qui placera sa croissance au delà du rythme naturel.

Des considérations ci-dessus, il ressort que la Ville de Kinshasa sera appelée à maintenir, après 1995, un taux de croissance de population supérieur à la croissance naturelle.

L'hypothèse retenue dans le Plan Directeur est reprise au tableau 4.

Tableau 4 FUTURE POPULATION DE LA VILLE

|                                 | 1985  | 1990  | 1995  | 2000  | 2005  | 2010  |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Population<br>(×1.000)          | 2.768 | 3.325 | 3.855 | 4.362 | 4.816 | 5.317 |
| Taux croissance<br>annuelle (%) |       | 3,6   | 3,0   | 2,5   | 2,0   | 2,0   |

(Source: "Plan Directeur", JICA, 1986)

## (2) Population active

Le Plan Directeur estime, en se reposant toujours sur le SDAU (Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme, 1976), l'effectif employé et sa répartition par secteur économique.

Le taux d'occupation a témoigné d'une régression en 1985 par rapport à l'an 1975, mais reviendra dès 1994 au niveau 1975 puis s'accroîtra progressivement (Tableau 5).

Tableau 5 PROJECTION DE LA POPULATION ACTIVE SELON SECTEUR

(×1.000)

| SECTEURS   | 1990 | 1995 | 2000 | 2005  | 2010  |
|------------|------|------|------|-------|-------|
| Primaire   | 14   | 19   | 23   | 25    | 27    |
| Secondaire | 173  | 215  | 251  | 284   | 320   |
| Tertiaire  | 300  | 377  | 433  | 490   | 552   |
| Informel   | 135  | 168  | 195  | 221   | 249   |
| TOTAL      | 622  | 780  | 902  | 1.020 | 1.148 |

(Source: "Plan Directeur", JICA, 1986)

### 3-2 La future structure urbaine

Selon le SDAU (Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme, 1976), Kinshasa-Est devrait se munir d'un caractère fort autonome et indépendant de la ville existante (=Kinshasa-Ouest), où sont volontairement regroupés une série d'habitations industrielles, les équipements commerciaux et les dispositifs administratifs. A savoir, l'idée principale du SDAU réside avant tout dans le passage du développement concentrique à un pôle à la structuration à deux pôles. Toutefois, dans la réalité, la nouvelle extension de la Ville-Est n'est toujours pas entreprise.

Le surplus de la population que devait donc à absorber à Kinshasa-Est est en partie accueilli par des logements développés et agencés au long de la Route de Matadi, mais la majorité de la population relativement pauvre s'installe, de façon anarchique, au pied de la vallée à l'Ouest de Ngaliema, sur les pentes de Ngafula, Selembao et Kisenso, et enfin dans la zone de Kimbanseke.

Ces zones d'habitat sont sous-équipées en électricité et en eau et ne disposent pratiquement pas de moyens de transport collectif pour accéder au foyer d'activité. La densité démographique au sein de certains quartiers des zones de Ndjili et Kimbanseke excède déjà largement la valeur planifiée (250 personnes/ha) et atteint 300~350 personnes/ha.

### 3-3 La tendance démographique dans l'aire d'étude

La présence d'une gare aura un impact sur les zones de Ndjili et Kimbanseke lorsque la ligne ferroviaire Kisenso~Kimbanseke sera construite.

Afin d'obtenir une meilleure précision des projections sur les besoins ferroviaires et sur la future dimension démographique, les zones ont été découpées en un certain nombre de sous-zones. Pour la présente étude, la zone de Ndjili a été divisée en 13 sous-zones et la zone de Kimbanseke en 14 sous-zones.

La zone de Kisenso a également été isolée en 3 sous-zones, car elle peut être mise sous mouvance en cas d'implantation éventuelle d'une gare intermédiaire entre Lemba~Matete.

Le tableau 6 représente ainsi le mouvement de la population répartie dans les sous-zones. Il est également projeté sur la carte de zonage (Fig.3).

La tendance à l'augmentation démographique est relativement faible dans la zone de Ndjili et dans les sous-zones avoisinantes de Kimbanseke qui sont plus ou moins urbanisées, alors que les sous-zones situées au pied de la colline Sud (21-1~6) témoignent d'une forte croissance. En particulier, à Malonda (21-2) et à Kikimi (21-1) où la population passera respectivement de 40.000 à 116.000 et de 107.000 à 180.000 en 2010, soit environ 150.000 habitants en surplus total pour les deux sous-zones.

Tableau 6 PROJECTIONS DEMOGRAPHIQUES

(1) Zone de Ndjili

| S-zones      | 1981   | 1984   | 1985   | 1990   | 1995   | 2000   | 2005   | 2010   |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 INGA       | 18755  | 20624  | 20952  | 22981  | 25073  | 27200  | 29331  | 32858  |
| 2 MONGALA    | 10386  | 11421  | 11603  | 15052  | 19425  | 24925  | 31790  | 35614  |
| 3 UBANGI     | 11369  | 12502  | 12701  | 15687  | 19273  | 23545  | 28591  | 32029  |
| 4 HAUT ZAIRE | 5791   | 6368   | 6469   | 8409   | 10873  | 13979  | 17865  | 20013  |
| 5 MAKASI     | 9105   | 10012  | 10171  | 11388  | 12682  | 14043  | 15456  | 17315  |
| 6 BANDOUNOU  | 9780   | 10755  | 10926  | 11314  | 11654  | 11936  | 12152  | 13613  |
| 7 GOMA       | 8188   | 9004   | 9147   | 9790   | 10424  | 11035  | 11612  | 13008  |
| 8 TSHUAPA    | 6858   | 7541   | 7661   | 9091   | 10731  | 12595  | 14694  | 16461  |
| 9 SHAGA      | 12500  | 13746  | 13964  | 15081  | 16201  | 17306  | 18375  | 20585  |
| 10 KIVU      | 12757  | 14028  | 14251  | 15331  | 16406  | 17456  | 18462  | 20682  |
| 11 KASAI     | 11916  | 13104  | 13312  | 14510  | 15733  | 16962  | 18177  | 20363  |
| 12 EQUATEUR  | 12356  | 13587  | 13803  | 14567  | 15291  | 15961  | 16559  | 18551  |
| 13 BILOMBE   | 12052  | 13253  | 13464  | 14275  | 15055  | 15788  | 16456  | 18435  |
| TOTAL        | 141813 | 155946 | 158424 | 177477 | 198821 | 222732 | 249519 | 279527 |

(2) Zone de Kimbanseke

| S-zones         | 1981   | 1984   | 1985   | 1990   | 1995   | 2000   | 2005   | 2010   |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 KIKIMI        | 87824  | 101140 | 105178 | 118311 | 132368 | 147271 | 162916 | 180069 |
| 2 MALONDA       | 33364  | 38423  | 39957  | 51253  | 65388  | 82957  | 104646 | 115664 |
| 3 LUEBO         | 20249  | 23319  | 24250  | 28018  | 32196  | 36791  | 41803  | 46204  |
| 4 MANGANA       | 16561  | 19072  | 19833  | 23571  | 27862  | 32751  | 38278  | 42308  |
| 5 BAMBONA       | 20131  | 23183  | 24109  | 27190  | 30499  | 34021  | 37733  | 41706  |
| 6 SALONGO       | 11738  | 13518  | 14057  | 16685  | 19698  | 23125  | 26994  | 29836  |
| 7 BAHUMBU       | 11498  | 13241  | 13770  | 13908  | 13972  | 13958  | 13864  | 15324  |
| 8 BOMA          | 17225  | 19837  | 20629  | 20584  | 20428  | 20161  | 19784  | 21867  |
| 9 MAVIQUKELE    | 11466  | 13204  | 13732  | 13874  | 13941  | 13932  | 13842  | 15300  |
| 10 NSANGA       | 26674  | 30718  | 31945  | 32033  | 31948  | 31686  | 31247  | 34537  |
| 11 KINGASANI II | 45035  | 51863  | 53934  | 56930  | 59768  | 62400  | 64775  | 71595  |
| 12 MULIE        | 25433  | 29289  | 30458  | 31884  | 33196  | 34370  | 35383  | 39108  |
| 13 KISANTU      | 8052   | 9273   | 9643   | 10161  | 10650  | 11100  | 11503  | 12714  |
| 14 KUTU         | 8657   | 9970   | 10368  | 10824  | 11240  | 11607  | 11917  | 13172  |
| TOTAL           | 343907 | 396049 | 411861 | 455225 | 503155 | 556131 | 614685 | 679404 |

(3) Zone de Kisenso

| S-zones        | 1981   | 1984   | 1985   | 1990   | 1995   | 2000   | 2005   | 2010   |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 AMBA         | 19504  | 23769  | 25191  | 28250  | 31616  | 35306  | 39338  | 41344  |
| 2 KISENSO GARE | 3136   | 3822   | 4050   | 4686   | 5409   | 6231   | 7162   | 7527   |
| 3 NGOMBA       | 10184  | 12411  | 13153  | 13322  | 13465  | 13579  | 13664  | 14351  |
| 4 REGIDESO     | 8728   | 10637  | 11273  | 11563  | 11836  | 12090  | 12321  | 12950  |
| 5 REVOLUTION   | 9321   | 11359  | 12039  | 12280  | 12500  | 12697  | 12868  | 13524  |
| 6 LA PAIX      | 18971  | 23119  | 24502  | 24610  | 24666  | 24669  | 24617  | 25872  |
| 7 BIKANGA      | 13924  | 16969  | 17984  | 18518  | 19029  | 19511  | 19941  | 20979  |
| 8 27 OCTOBRE   | 11514  | 14032  | 14871  | 15591  | 16311  | 17028  | 17737  | 18642  |
| 9 MISSION      | 7641   | 9312   | 9869   | 10246  | 10615  | 10973  | 11318  | 11896  |
| 10 KITOMESA    | 5968   | 7273   | 7708   | 8747   | 9906   | 11194  | 12621  | 13264  |
| I (2,3,4,5,9)  | 39010  | 47540  | 50384  | 52097  | 53825  | 55570  | 57334  | 60258  |
| II (1)         | 19504  | 23769  | 25191  | 28250  | 31616  | 35306  | 39338  | 41344  |
| III (6,7,8,10) | 50377  | 61293  | 65065  | 67466  | 69912  | 72402  | 74935  | 78757  |
| TOTAL          | 108891 | 132702 | 140639 | 147813 | 155353 | 163278 | 171666 | 180360 |

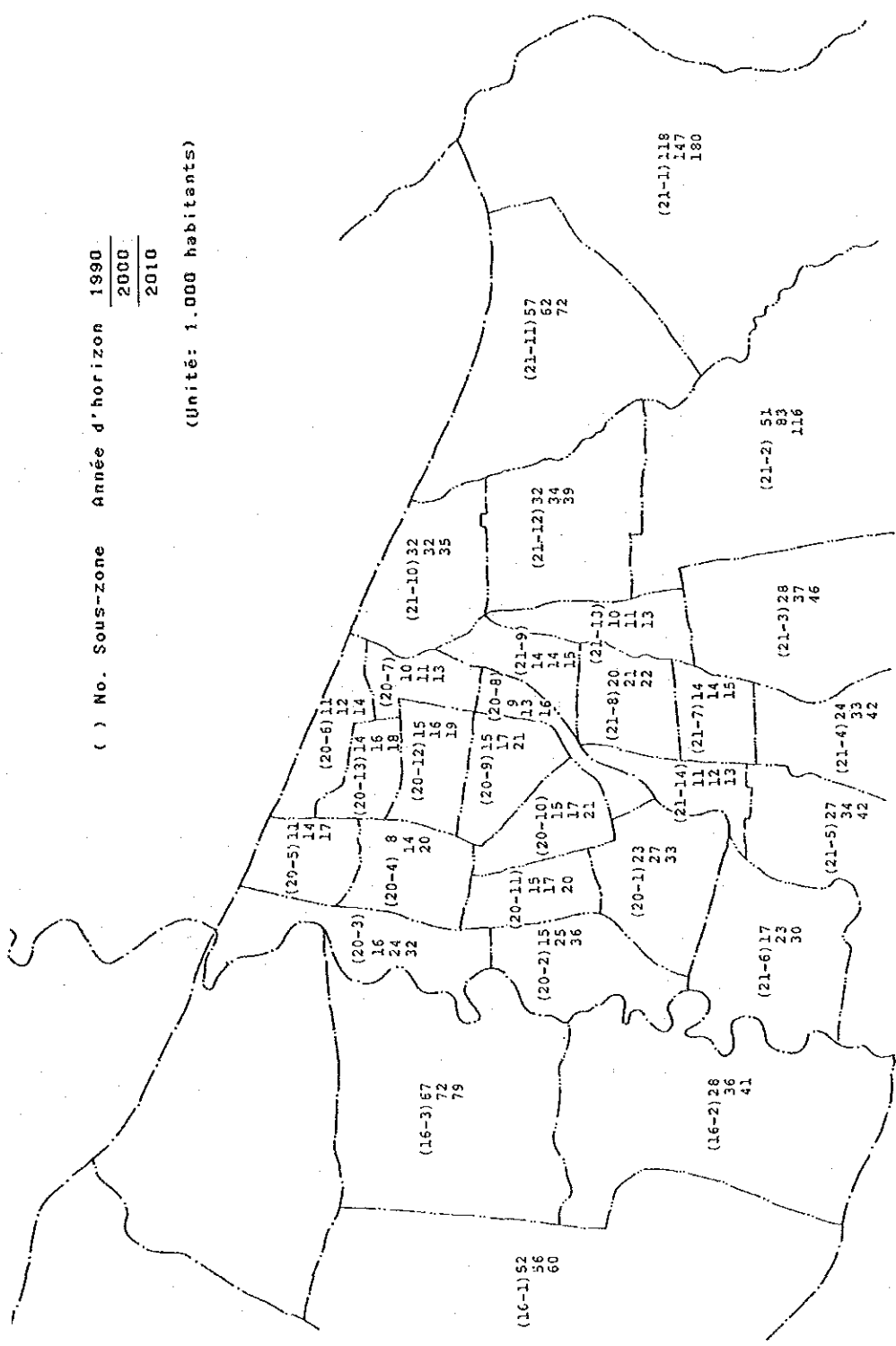


Fig. 3 FUTURE POPULATION DE L'AIRE D'ETUDE

#### IV . DEFINITION DE L'ATERNATIVE DU TRACE

##### 4-1 La description du site projeté

L'aire intéressée dans le cadre de la présente étude, localisée au Sud-Est de la Ville de Kinshasa, concerne les trois zones; Kisenso, Ndjili et Kimbanseke, dont le développement est en cours en tant que nouvelles cités populaires d'habitat.

La zone de Kisenso, à l'Est et parallèle à la ligne principale, possède une route non revêtue au long de laquelle des habitats sont implantés. La rivière Ndjili est située à l'extrémité Est de la zone. L'emprise pseudo-linéaire de quelques centaines de mètres de large entre l'axe routier mentionné ci-dessus et la rivière, herbeuse et couverte de diverses végétations telles que le palmier, le bananier et le manguier, est souvent exploitée comme terre agricole, il y a donc peu d'habitations. Il en est de même pour la rive droite.

A l'opposée Est, on rencontre l'Avenue Mama Mobutu qui, distante de quelques centaines de mètres à partir de la rivière, marque l'extrémité des zones d'habitat de Ndjili et Kimbanseke. Ces zones regroupent des cités aménagées sous forme de maille de lotissement. Plusieurs cours d'eau (Tshangu, Mangu, etc.) s'écoulent en direction Sud-Nord en traversant la zone de Kimbanseke.



#### 4-2 L'option des variantes

Le choix porte sur trois tracés transversaux; tracé Nord, tracé intermédiaire et tracé Sud. Pour ce faire, nous avons pris en considération les points suivants en particuliers:

- a. Point de franchissement de la rivière Ndjili
- b. Point d'embranchement avec la voie principale CFMK
- c. Localisation des nouvelles gares

La combinaison de ces trois tracés candidats avec d'autres critères tels que la localisation et la modalité d'incorporation au réseau principal nous conduit, tout de même, à proposer sept variantes.

Par la suite, nous les avons mises en cause, afin d'en dégager les alternatives à étudier de façon approfondie, sur la base des 10 critères de jugement tels que le potentiel des besoins, les coûts de construction, la contrainte d'exploitation, la modification du système CCC, la difficulté d'expropriation.

A la suite de l'évaluation globale, ainsi effectuée sur chacune des variantes, nous en retenons trois du fait de leur possibilité de réalisation ("ALTERNATIVES" A, B et C). (Fig.4)

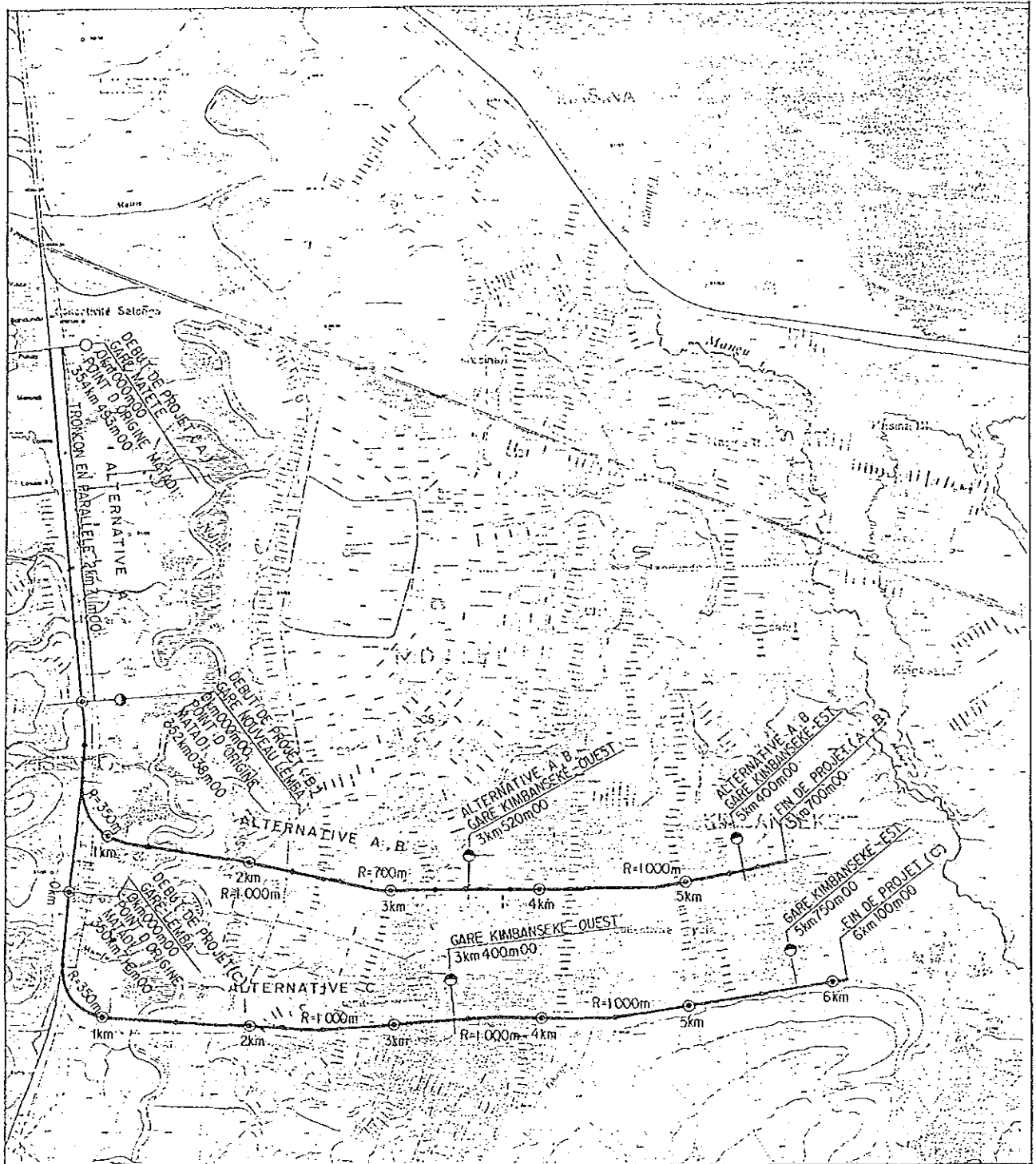


Fig.4 PLAN DES ALTERNATIVES DU TRACE

#### 4-3 La définition du tracé optimal

##### (1) Tracé optimal

Afin de nous fixer, entre les trois possibilités, sur l'option optimale, nous avons étudié les différents facteurs; la demande, l'aspect social, l'exploitation des trains, la technologie de construction et l'économie.

L'étude comparative du point de vue de l'économie nationale a mis en exergue la prépondérance de l'alternative B dont la réalisation pourra non seulement concourir à l'amélioration sensible de l'accessibilité des zones de Ndjili et Kimbanseke vers le centre de l'agglomération urbaine, mais favoriser le développement urbain de la zone de Kimbanseke.

Ce raisonnement nous conduit ainsi à retenir l'alternative B en tant que choix optimum qui méritera une étude approfondie en prochaine phase.

## (2) Description du tracé

Longueur de 5,7 km (ou 5,2 km pour la voie de nouvelle implantation), l'alternative B constitue un tracé qui part, du côté Matadi, de la nouvelle gare Lemba dont la construction est envisagée sur l'interstation Lemba~Matete sur la voie principale et aboutit à la zone de Kimbanseke.

Le tracé, à l'issue de la partie parallèle à la voie principale, change la direction vers l'Est en suivant une courbure de 350 m de rayon. Avant d'atteindre le pont sur la rivière Ndjili, le passage du tracé est effectué en remblai dans le site herbeux.

Le pont d'une longueur d'environ 600 m sera à poutres métalliques sur le franchissement de la rivière et à poutres en béton armé sur le bassin d'inondation des deux rives.

Le tracé traverse en remblai le terrain agricole, puis en déblai et avec une pente maximale de 15‰ les quartiers de Ndjili au long de l'Avenue Makungu. La section en déblai s'étend sur 1,2 km approximativement avec le viaduc de l'Avenue Mama Mobutu.

Dès qu'il s'inscrit dans la zone de Kimbanseke, le tracé suit en parallèle les Avenues Kingotolo et Mangele jusqu'à la fin, la plate-forme étant, selon les cas, en demi-déblai, en demi-remblai ou au niveau du sol.

La forme linéaire du tracé est décrite dans le tableau 7.

Tableau 7 FORME LINEAIRE DU TRACE OPTIMAL (Alternative "B")

| LONGUEUR DE LA VOIE     |                | 5,7 km<br>(5,2) | Remarques     |
|-------------------------|----------------|-----------------|---------------|
| LINEARITE<br>(COURBURE) | Droite         | 4,5<br>(4,2)    |               |
|                         | Plus de 1.000m | 0,5<br>(0,3)    |               |
|                         | Plus de 500m   | 0,2<br>(0,2)    |               |
|                         | Moins de 500m  | 0,5<br>(0,5)    | minimum 350 m |
| PENTE                   | Horizontale    | 3,4<br>(2,9)    |               |
|                         | Moins de 5%    | -<br>( - )      |               |
|                         | Plus de 5%     | 1,0<br>(1,0)    |               |
|                         | Plus de 10%    | 1,3<br>(1,3)    | maximum 15 %  |
| FORME STRUCTURANTE      | Niveau du sol  | 1,5<br>(1,0)    |               |
|                         | Déblai         | 1,4<br>(1,4)    |               |
|                         | Remblai        | 2,2<br>(2,2)    |               |
|                         | Pont           | 0,6<br>(0,6)    |               |
| GARE                    | Gare           | 3 gares         |               |

(Source: Equipe d'étude JICA)

(<sup>1</sup>) La longueur de la voie est mesurée du centre de la gare de bifurcation de la ligne principale CFMK à l'extrémité de la ligne Kimbanseke, la valeur mise en parenthèses correspondant à la portion de la voie de nouvelle implantation.

Le positionnement des gares sera déterminé en fonction des différents facteurs tels que la situation d'autres moyens de transport et du quartier ainsi que du temps d'accès imposé aux usagers, etc. La gare "Kimbanseke-Ouest" sera alors localisée au Sud du Centre Kimbanguiste et à l'Ouest de l'Avenue Kasa-Vubu, alors que la gare "Kimbanseke-Est" à environ 400 m du Nord de l'Ecole des Soeurs et à l'Ouest de la route de Mukali.

## V . PREVISION DES BESOINS EN TRANSPORT

### 5-1 Les présupposés et la méthodologie de la prévision

Les prévisions portant sur les besoins en transport dans la Ville de Kinshasa, sont établies, à partir de 1986 comme année de repère, à différents termes; 1990, 2000 et 2010. On s'intéresse particulièrement, bien entendu, à la demande potentielle de transport sur la nouvelle ligne de Kimbanseke.

Pour ce faire, il a été retenu un certain nombre de préalables, à la suite des concertations tenues entre les services intéressés de la partie zaïroise et l'équipe d'étude JICA:

- a. L'amélioration de la ligne de Kintambo ainsi que sa mise en service de transport de voyageurs seront réalisées avant l'année 1991, date prévue pour l'inauguration de la ligne de Kimbanseke.
- b. L'extension de la ligne Funa~Bokassa vers l'Ouest se déroulera en conformité avec le calendrier d'exécution proposé dans le Plan Directeur, à savoir:  
  
    1992..... mise en exploitation Bokassa~Assossa  
    1995..... mise en exploitation Assossa~Kintambo
- c. La voie sur le tronçon Matete~Lemba sera doublée avant 1991.
- d. L'autobus et le rail adopteront le même système de tarification, soit 15 Z pour un voyage. De plus, il nous paraît convenable de scinder le réseau en deux circuits; le premier circuit regroupant la ligne principale, la ligne Aéroport Ndjili et la ligne Kimbanseke, le deuxième comprenant la ligne Kintambo et la ligne Bokassa. Dans ce cas, un voyage empruntant les deux circuits coûtera à 30 Z.

Quant à la méthode de prévision, nous avons repris celle adoptée dans le cadre du Plan Directeur (JICA, 1986). C'est une méthode classique où la prévision s'effectue, afin de mesurer le futur trafic dans l'ensemble d'une ville, suivant les quatre étapes successives; ① prévision du trafic généré et concentré, ② prévision du trafic réparti (trafic origine-destination), ③ prévision de la répartition modale et ④ affectation du trafic. Toutefois les modèles de prévision ayant été développés en 1984, nous avons dû apporter certaines modifications sur leurs paramètres compte tenu des mutations ultérieures observées sur le plan économique et des résultats de l'enquête auprès des ménages menée dans les zones de Ndjili et de Kimbanseke.

## 5-2 Les résultats

### (1) Trafic généré et concentré

Dans la Ville de Kinshasa, entre 1985 et 2010, le volume des déplacements générés s'accroît de 2.431.000 à 5.455.000 ( $\times 2,3$ ), alors que la population ne passe que de 2.768.000 à 5.317.000 habitants ( $\times 1,9$ ). Quant au poids des moyens de transport en commun, il sera légèrement soulagé en passant de 66% en 1985 à 61% en 2010, en raison de l'amélioration prévisible du taux de motorisation.

Le volume des déplacements qui n'est que de 272.000 en 1985 sera de 575.600 en 2010 dans les zones considérées (Ndjili et Kimbanseke), soit 11% à 12% par rapport à toute la demande en transport dans la ville. La croissance des déplacements empruntant les moyens de transports en commun sera surtout importante aux parties Sud et Est de Kimbanseke où l'augmentation démographique sera drastique (Fig.5).



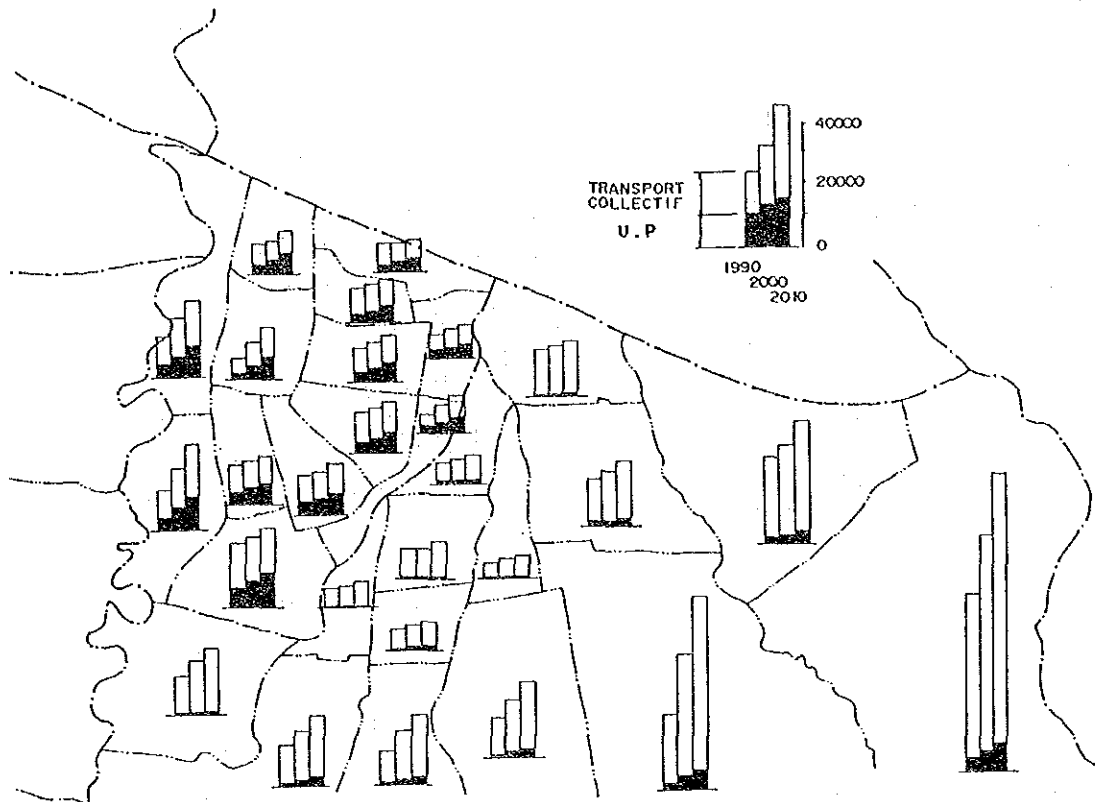


Fig.5 TRAFIC GENERE DANS L'AIRE D'ETUDE

(2) Distribution du trafic

Les 33% du trafic généré dans les zones de Ndjili et de Kimbanseke sont les déplacements intra-zone et le reste extra-zones. Dans la prévision de l'an 2000, plus de la moitié de ces déplacements partant des zones considérées s'orienteront vers le centre de la ville en franchissant la rivière Ndjili, alors que le reste vers "Kimbanseke-Est" (zone de Nsele), la nouvelle entité urbaine. La destination principale allant vers le centre urbain est la zone de Gombe et ses 3 zones avoisinantes (9,5%), puis la zone de Limete (9,4%).

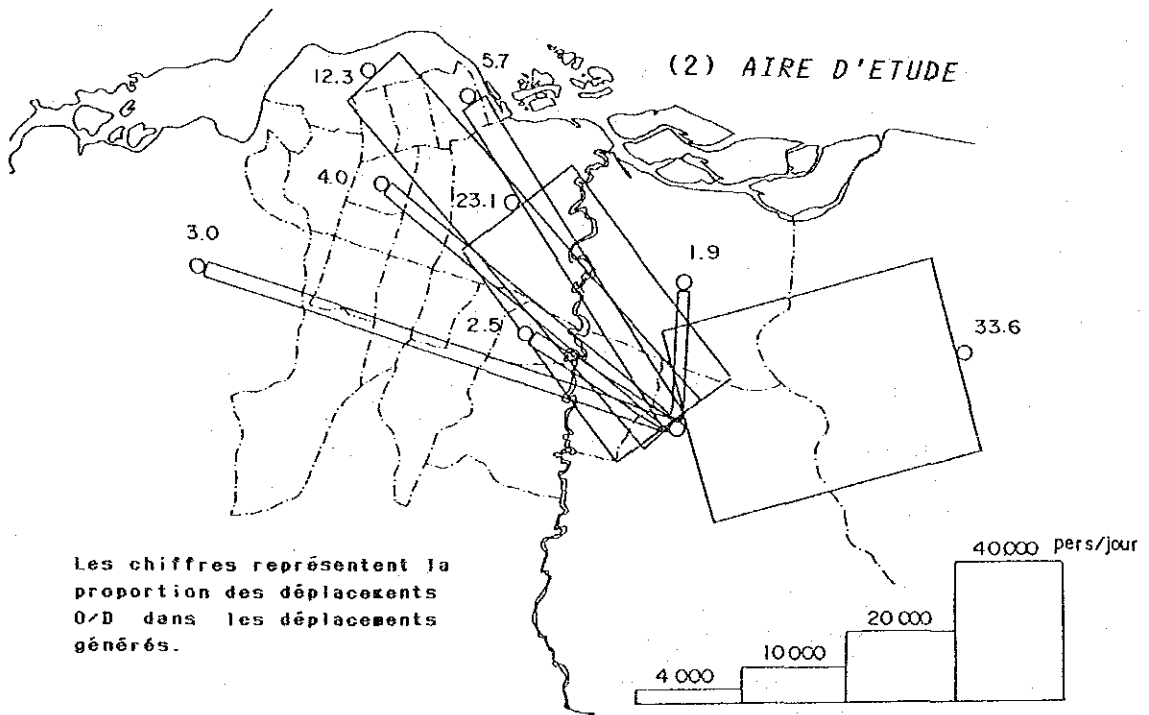
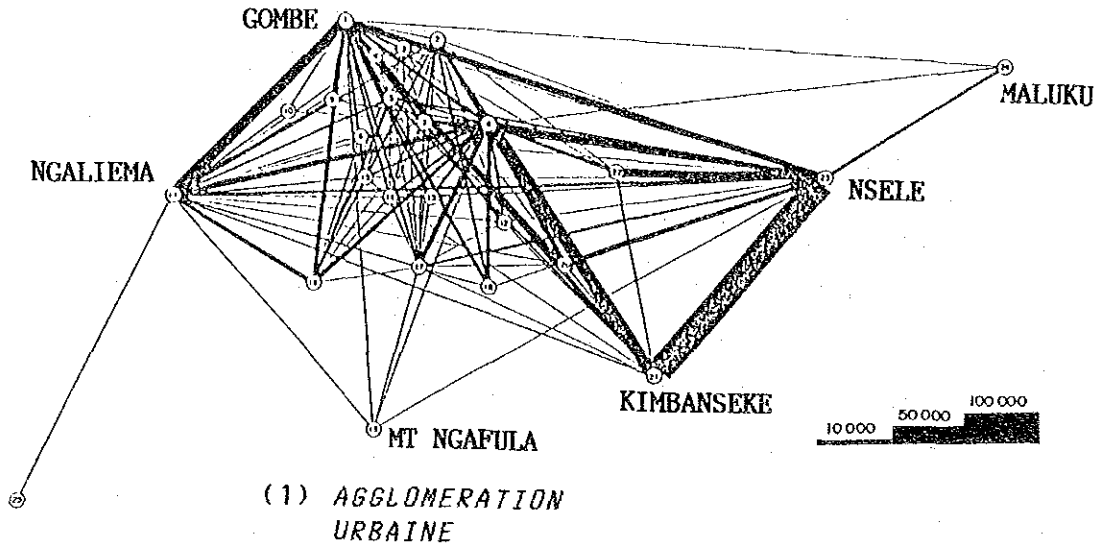


Fig.6 LIGNES DE DESIR: DEPLACEMENTS PAR T.C (en 2000)

### (3) Répartition entre modes de transport

Dans la Ville de Kinshasa, la part des voitures particulières est d'environ 35% à l'heure actuelle et s'accroîtra progressivement, en raison du taux de motorisation de plus en plus élevé, de telle façon qu'elle aboutira en 2010 aux environs de 40%. Cependant il n'en est pas moins que les moyens de transport en commun garderont leur rôle prépondérant dans les transports urbains. En effet, la prévision montre qu'en 2000, 2.600.000 déplacements/jour seront effectués par ces modes de masse dont 300.000 par le rail.

La répartition modale de la zone de Ndjili s'approche bien de celle de l'ensemble de Kinshasa, mais à la zone de Kimbanseke l'usage des voitures particulières est limité par le niveau du revenu relativement bas (-10% environ par rapport à la moyenne kinoise), soit 7~8%. Les moyens de transport y sont donc le mode le plus utilisé, et la part du rail est la plus marquée (13%) qu'ailleurs.

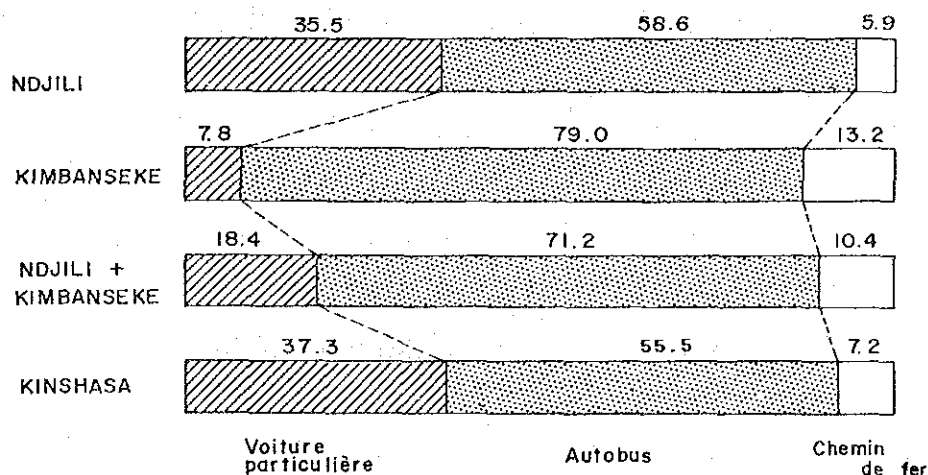


Fig.7 PROPORTION DES DEPLACEMENTS ENTRE MODES DE TRANSPORT (2000)

#### (4) Besoins en transport ferroviaire

La figure 8 représente les résultats de la prévision des besoins ferroviaires. Elle met en vedette que toutes les lignes secondaires reliées à la voie principale ont tendance à procurer d'autant plus de voyageurs qu'elles s'approchent de la voie principale. Le flux le plus important est localisé sur le tronçon Limete~Funa ou sur le tronçon Matete~Limete avec plus de 140.000 voyageurs en 2010.

On peut en effet remarquer qu'il est relativement important aux gares de Limete, Matete, Ndolo, Bokassa, Belgika et Avenue 24 novembre. Le trafic des voyageurs sera, en 2010, plus de 100.000 à la gare de Limete et 30.000~40.000 aux autres gares.

Aux deux gares de Kimbanseke (Est et Ouest), le nombre de voyageurs par jour (embarquement et débarquement) s'élèvera, au moment de mise en exploitation de la nouvelle ligne, à 55.400 et augmentera progressivement, au rythme annuel de 2% pour arriver à 70.600 en 2000 et à 86.900 en 2010. Il sera plus important à la gare de "Kimbanseke-Ouest" (+30%) au moment de l'inauguration mais l'écart ne sera plus sensible dans le temps.

Année 1990

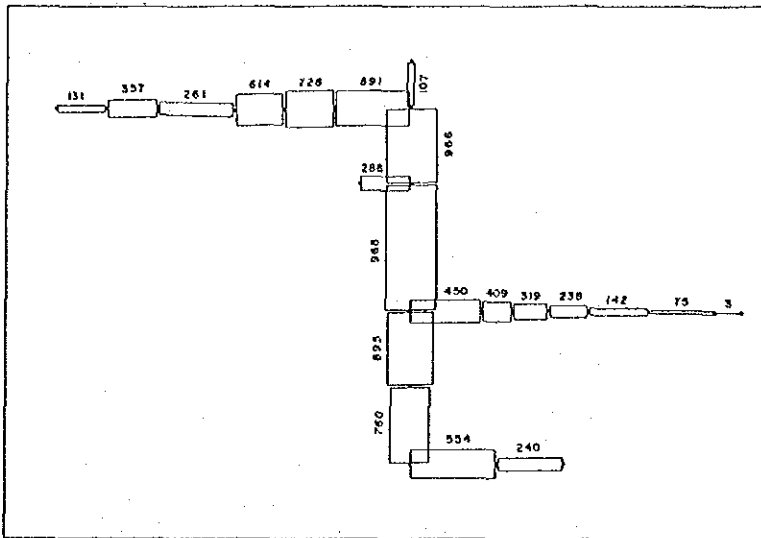
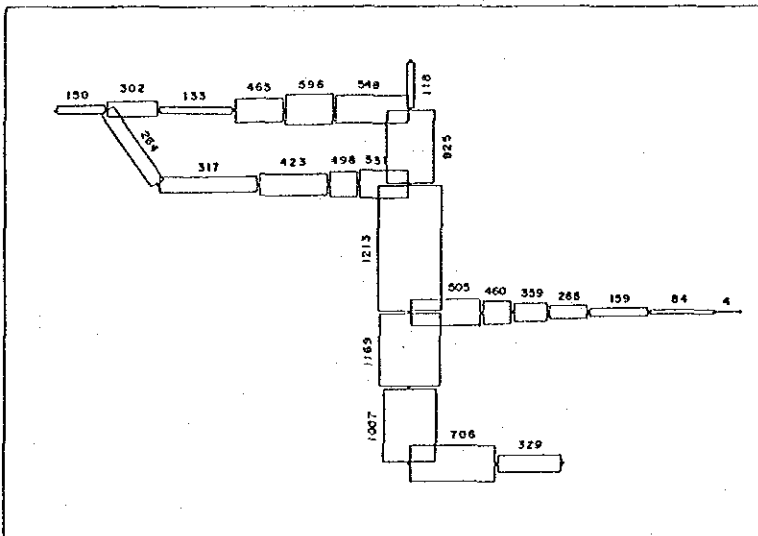
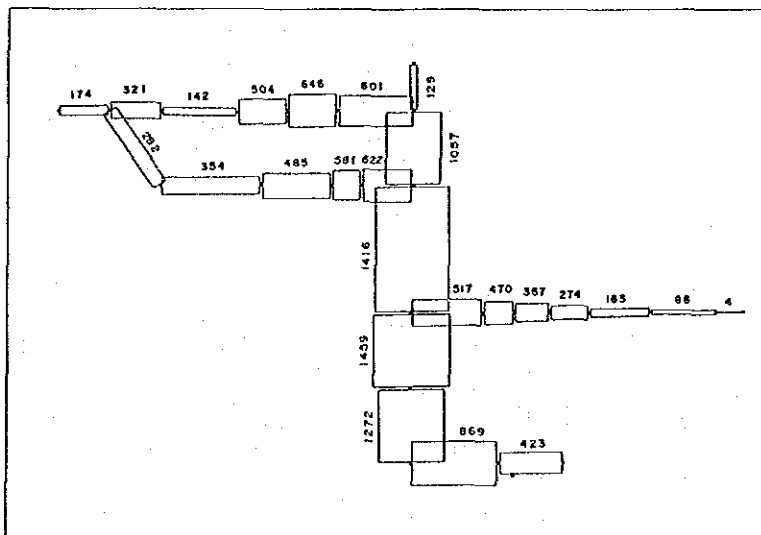


Fig.8  
TRAFIC DES VOYAGEURS  
SUR INTERSTATION

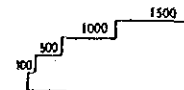
Année 2000



Année 2010



x100/jour



(unité: × 100 voy./jour)

Nous avons tenté de mesurer les impacts que la ligne de Kimbanseke devra subir si les préalables décrits ci-dessus ne seront pas satisfaits.

Les résultats sont récapitulés dans le tableau 8. Si la ligne de Bokassa n'est pas prolongée, il y aura une régression d'environ 20% dans les besoins sur la ligne de Kimbanseke. L'influence en cas de non réalisation de la réhabilitation de la ligne de Kintambo est aussi sérieuse; la ligne de Kimbanseke perdra 13% de ses besoins potentiels. Il est donc préférable qu'un de ces deux projets d'amélioration soit au moins concrétisé pour mieux valoriser la construction de la nouvelle ligne.

Dans le cas où la ligne de Kimbanseke s'arrête au niveau de la gare "Kimbanseke-Ouest", cette gare aura un trafic de 48.200 voyageurs et les 30% des usagers voulant principalement utiliser la gare "Kimbanseke-Est", alors non implantée, emprunteront l'autobus.

Tableau 8 IMPACTS DE LA MODIFICATION DES PREALABLES SUR LA LIGNE DE KIMBANSEKE (2000)

|                                | Kim-Ouest | Kim-Est | TOTAL  | INDICE |
|--------------------------------|-----------|---------|--------|--------|
| ① Cas de base                  | 37.700    | 32.900  | 70.600 | 100 %  |
| ② Sans extention Ligne Bokassa | 30.900    | 26.000  | 56.900 | 80,6   |
| ③ Sans réhabil. Ligne Kintambo | 32.400    | 28.800  | 61.200 | 86,7   |
| ④ ② + ③                        | 26.400    | 24.100  | 50.500 | 71,5   |
| ⑤ Jusqu'à Kimbanseke-Ouest     | 48.200    | -       | 48.200 | 68,3   |

(Source: Equipe d'étude JICA)

## VI . PLAN DE TRANSPORT

### 6-1 Le plan d'exploitation des trains

#### (1) Itinéraires

Les itinéraires pour les trains des lignes de Kimbanseke et de l'Aéroport, étudiés compte tenu des résultats de la prévision de la demande en transport ferroviaire, sont retracés dans la figure 9. La proportion des trains allant vers Kin-Est et vers Kintambo sera de 5:3 pour toutes les deux lignes.

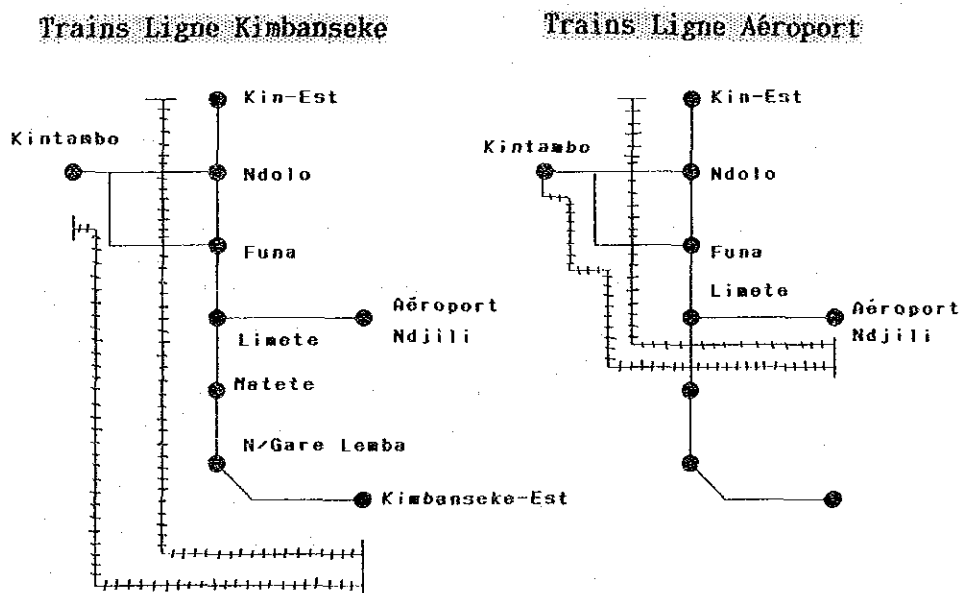


Fig.9 ITINERAIRES

## (2) Intervalle et horaire

L'intervalle des trains aux heures de pointe du matin est de 15 minutes sur les lignes de Kimbanseke et de l'Aéroport et de 30 minutes sur la ligne de Kintambo. L'intervalle ainsi déterminé restera inchangé indépendamment de l'année horizon (1990, 2000 et 2010) et dans l'hypothèse "projet non réalisé".

Quant à l'organisation de service aux heures de pointe du matin, le nombre de trains à affecter est programmé comme suit:

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| - Départ Kimbanseke-Est .....  | 3 trains  |
| - Départ Aéroport Ndjili ..... | 3         |
| - Départ Kin-Est .....         | 6         |
| - Départ Kintambo .....        | 3         |
| TOTAL .....                    | 15 trains |

## (3) Durée de parcours

La durée de parcours est calculée en supposant qu'une rame de 10 voitures (coefficient d'occupation = 180%) soit tractée par une locomotive diesel GE 1.500 CV.

Le tableau 9 représente la durée de parcours (temps de stationnement compris) ainsi que la vitesse commerciale (vitesse moyenne incluant le temps de stationnement) sur les principaux tronçons.



Tableau 9 DUREE DE PARCOURS ET VITESSE COMMERCIALE

| TRONCONS                | Km tronçon<br>(km) | Durée parcours<br>(mn.,sec.) | Vitesse commerc.<br>(km/h) |
|-------------------------|--------------------|------------------------------|----------------------------|
| TRAINS LIGNE KIMBANSEKE |                    |                              |                            |
| Kimbanseke-Est~Kin-Est  | 18,640             | 37, 00                       | 30,2                       |
| Kimbanseke-Est~Kintambo | 26,217             | 52, 30                       | 30,0                       |
| TRAINS LIGNE AEROPORT   |                    |                              |                            |
| Aéro.Ndjili~Kin-Est     | 20,248             | 39, 00                       | 31,2                       |
| Aéro.Ndjili~Kintambo    | 27,825             | 54, 30                       | 30,6                       |
| TRAINS LIGNE KINTAMBO   |                    |                              |                            |
| Ndolo~Kintambo          | 9,079              | 16,30                        | 33,0                       |

(Source: Equipe d'étude JICA)

nota: La durée de parcours pour les trains de la ligne de Kimbanseke est établie en direction Kin-Est/Kintambo→Kimbanseke-Est. Elle sera diminuée de 30 secondes dans la direction opposée.

La vitesse commerciale, plus vite d'environ 10 km/h que celle réalisée à l'heure actuelle, peut être encore élevée si on peut réduire le temps de stationnement (2 mn. à la grande gare et 1 mn. à la petite).

6-2 Le parc du matériel roulant

(1) Composition de la rame

Le tableau 10 récapitule le nombre de voitures composant une rame. Défini en fonction des résultats obtenus dans la prévision des besoins, il sera de 12 voitures au maximum (train sur la ligne de Kimbanseke et en 2010).

Tableau 10 PARC NECESSAIRE DES VOITURES A VOYAGEURS

| Hyp.  | Lignes           | NBRE VOITURES/RAME |      |      | PARC TOTAL (+ réserve) |      |      |
|---|------------------|--------------------|------|------|------------------------|------|------|
|   |                  | 1990               | 2000 | 2010 | 1990                   | 2000 | 2010 |
| PROJET REALISE                              | Ligne Kimbanseke | 7                  | 9    | 12   | 46                     | 59   | 79   |
|   | Ligne Aéroport   | 7                  | 5    | 5    | 31                     | 39   | 39   |
|   | Ligne Kintambo   | 10                 | 9    | 10   | 22                     | 20   | 22   |
|   | TOTAL            | -                  | -    | -    | 99                     | 118  | 140  |
| PROJET NON REALISE                          | Ligne Principale | 4                  | 5    | 6    | 26                     | 33   | 40   |
|   | Ligne Aéroport   | 4                  | 5    | 5    | 31                     | 39   | 39   |
|   | Ligne Kintambo   | 9                  | 8    | 9    | 20                     | 18   | 20   |
|   | TOTAL            | -                  | -    | -    | 77                     | 90   | 99   |
| ECART (Projet réalisé - Projet non réalisé) |                  |                    |      |      | 22                     | 28   | 41   |

(Source: Equipe d'étude JICA)

## (2) Parc des locomotives

Le parc des locomotives, proposé selon les hypothèses et selon les lignes, est donné dans le tableau 11. Le parc ne varie pas dans les hypothèses "projet réalisé" et "projet non réalisé", leurs intervalles de trains étant les mêmes.

Tableau 11 PARC NECESSAIRE DES LOCOMOTIVES

| Hyp.               | Lignes               | PARC EN SERVICE |            |            |
|--------------------|----------------------|-----------------|------------|------------|
|                    |                      | 1990            | 2000       | 2010       |
| PROJET REALISE     | Ligne Kimbanseke     | 6               | 6          | 6          |
|                    | Ligne Aéroport       | 7               | 7          | 7          |
|                    | Ligne Kintambo       | 2               | 2          | 2          |
|                    | TOTAL<br>(+ réserve) | 15<br>(17)      | 15<br>(17) | 15<br>(17) |
| PROJET NON REALISE | Ligne Principale     | 6               | 6          | 6          |
|                    | Ligne Aéroport       | 7               | 7          | 7          |
|                    | Ligne Kintambo       | 2               | 2          | 2          |
|                    | TOTAL<br>(+ réserve) | 15<br>(17)      | 15<br>(17) | 15<br>(17) |

(Source: Equipe d'étude JICA)

## (3) Parc des voitures

Le parc nécessaire des voitures à voyageurs, récapitulé dans le tableau 10, est évalué par la formule ci-dessous:

Nombre des dessertes en service (=nombre des locomotives de traction) × nombre des voitures par rame × réserve (0,10)

### 6-3 La gestion de l'exploitation

Les croisements des trains auront lieu fréquemment sur la ligne de l'Aéroport et sur les tronçons à voie unique. Le moindre retard d'un train sur le réseau pourra donc gêner immédiatement la circulation de tous les autres et aura pour conséquence de réduire considérablement la capacité de transport du réseau entier. De ce fait, les services intéressés (dispatcher, personnel à bord et agent de gare) devront être en mesure, tout ensemble, d'intervenir rapidement de telle façon que la situation soit rétablie pour assurer la régularité de service.

Pour ce faire, les mesures efficaces consisteront non seulement à aménager les équipements (CCC, radio-téléphone de train, etc.) mais aussi à renforcer l'aspect humain (formation ou recyclage du personnel, définition des règles d'opération, élaboration de différents manuels techniques).

## VII . PLAN D'EQUIPEMENTS ET AVANT-PROJET SOMMAIRE

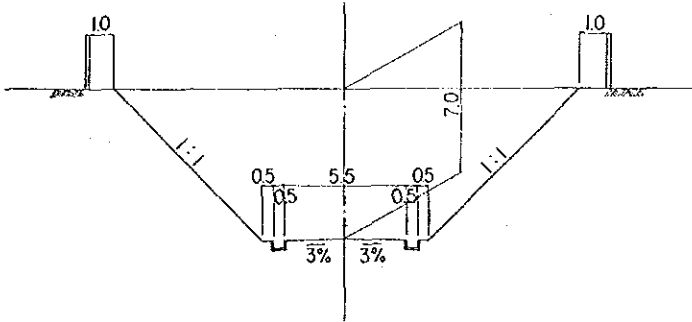
### 7-1 Les ouvrages d'art

#### (1) Déblai et remblai

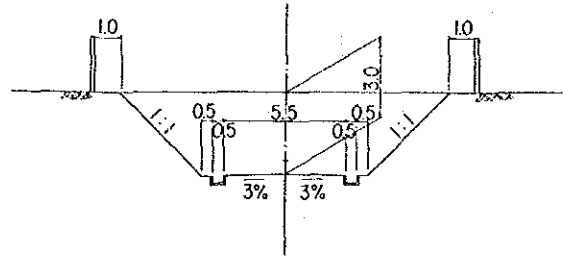
La pente du talus est respectivement de 1:1 et 1:1,5 pour le déblai et le remblai. La banquette de 1,50 m de large est prévue à 3 m depuis la plate-forme (Fig.10). De plus, le caniveau en béton sera implanté, afin d'assurer l'évacuation d'eau de pluie, à l'extérieur de la plate-forme sur les secteurs en déblai et au niveau du sol ou au pied du talus sur les secteurs en remblai. Une précaution sera aussi prise pour ne pas gêner la canalisation d'évacuation d'eau qui sera interrompue par la présence du remblai, en prévoyant, tous les 50 m en principe, l'implantation de conduites d'eau traversant la voie.

Les surfaces des talus en remblai et en déblai seront gazonnées pour se protéger contre l'érosion de la pluie.

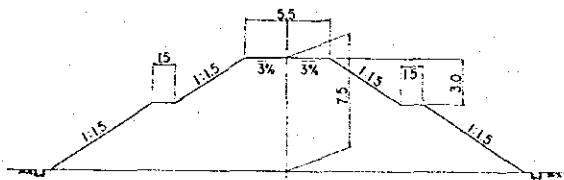
2<sup>K</sup> 165<sup>M</sup> (DEBLAI)



2<sup>K</sup> 677<sup>M</sup> (DEBLAI)



1<sup>K</sup> 724<sup>N</sup> (REBLAI)



3<sup>K</sup> 254<sup>N</sup> (REBLAI)

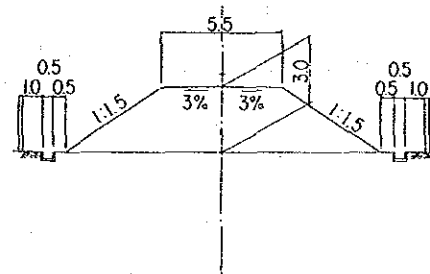


Fig.10 SECTION STANDARD DU DEBLAI ET DU REMBLAI

## (2) Ponts

D'une longueur totale de 565 m, le pont franchissant la rivière Ndjili passe au-dessus du courant d'eau et du bassin d'inondation (Fig.11).

Sa superstructure est à poutres métalliques sur le courant d'eau ou à poutres en béton armé. Une passerelle de 1,3 m de large, sur la poutre, est destinée au passage des piétons habitant sur les deux rives.

Quant à l'infrastructure, le pilier ainsi que la butée seront réalisés en béton armé et pour la fondation on envisagera l'utilisation des pieux en béton armé.

Le passage supérieur de l'Avenue Mama Mobutu, d'une longueur de 10 m, sera à poutres en dalle de béton armé.

Par ailleurs, les dalots seront construits pour le franchissement des courants d'eau situés dans les zones d'habitation de Ndjili et de Kimbanseke.

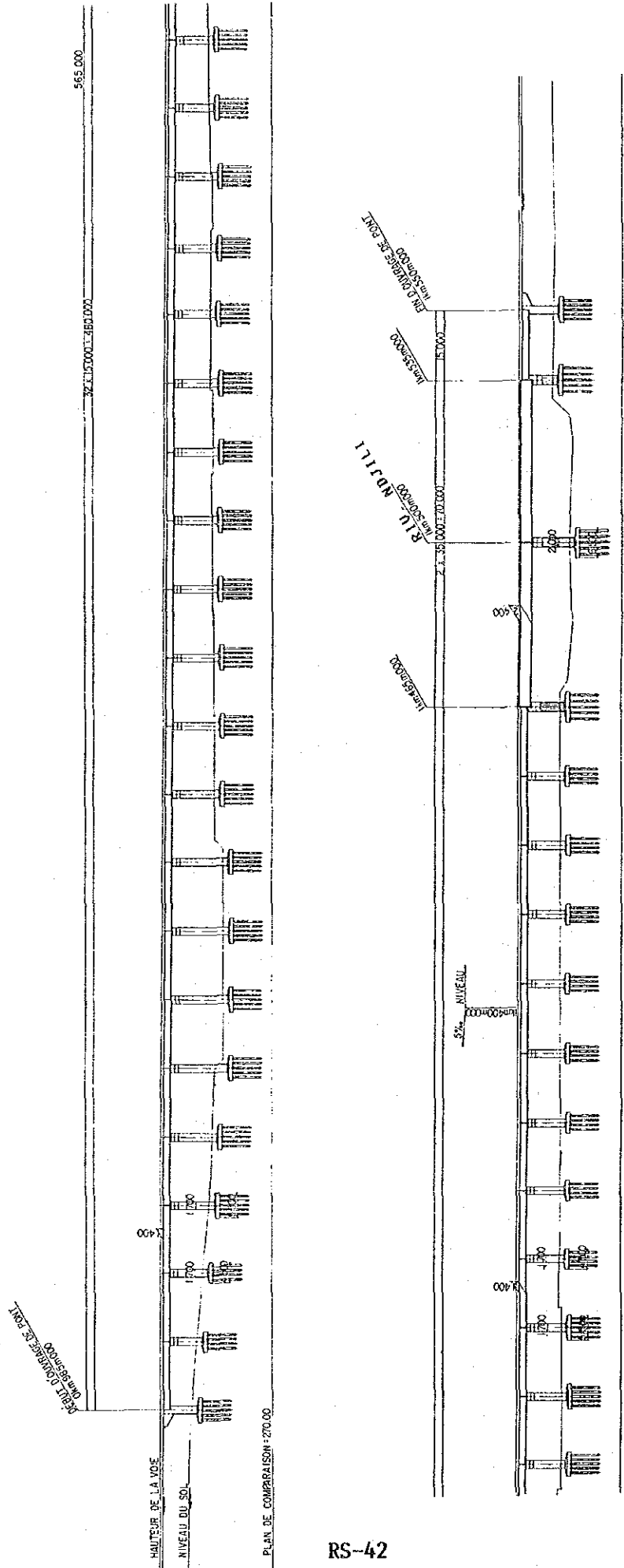


Fig. 11 PONT SUR LA RIVIERE NDJILI



## 7-2 Les gares ferroviaires

### (1) Nouvelle gare de Lemba

La nouvelle gare de Lemba est une station de liaison assurant le raccordement de la ligne de Kimbanseke avec la ligne principale.

Etant donné que le projet de construction de la ligne de Kimbanseke suppose le doublement préalable de la voie Matete~Lemba, la liaison entre les deux lignes peut être réalisée par l'implantation d'un rail de jonction et d'un appareil de voie.

En ce qui concerne la forme du quai, on adoptera le quai extérieur. Il sera surélevé, puisque ce type de quai est avantageux quand il s'agit du chemin de fer urbain. La structure de la gare sera étudiée par référence à celle de la gare de Bokassa qui est une construction récente.

La largeur du quai, déterminée en fonction des besoins prévisibles en 2010, est de 5 m, alors sa longueur est de, dans un premier temps, 240 m pour accepter une rame de 10 voitures à voyageurs, mais extensible jusqu'à 280 m afin d'accueillir, en avenir, une rame de 12 voitures. La toiture couvre une longueur correspondant à 3 voitures, soit 60 m.

Pour calculer la longueur utile de la voie, on tient compte de l'arrêt non seulement des trains de la ligne de Kimbanseke mais aussi de ceux de voyageurs affectés sur la ligne principale; elle sera de 380 m (norme en vigueur ONATRA 360 m + distance d'observation des signaux d'ordre de départ).

Le bâtiment de la gare aura une surface approximative de 400 m<sup>2</sup> sur laquelle seront convenablement disposés les différents équipements:

- Equipement de circulation ... hall, passage de circulation
- Equipement de voyageurs ..... guichet de billets, bureau pour le règlement
- Equipement destiné aux voyageurs ..... salle d'attente, toilettes
- Equipement destiné aux agents ..... bureau de chef, bureau, salle de repos

(2) Gare "Kimbanseke-Ouest"

Du fait du croisement de trains au niveau de cette gare, la voie doit être doublée et le quai du type extérieur. De même que pour la nouvelle gare de Lemba, la largeur et la longueur du quai seront respectivement de 5 m et 240 m (extensible jusqu'à 280 m).

Pour ce qui est de la longueur utile de la voie, il suffira de prévoir 300 m (longueur du quai + distance d'observation des signaux d'ordre de départ) pour pouvoir accepter les trains fonctionnant sur la ligne de Kimbanseke.

L'équipement pour le bâtiment de la gare, il est le même que celui prévu pour la nouvelle gare de Lemba.

(3) Gare "Kimbanseke-Est"

La gare "Kimbanseke-Est" est la gare terminus de la ligne où 3 rames de trains peuvent être en attente en même temps. D'où on prévoit 3 voies pour permettre leur départ ou arrivée. En plus, il sera nécessaire de disposer de voies de rotation et d'attente destinées au changement et au transfert de locomotives.

Pour les autres détails tels que la longueur utile de la voie et les équipements, voir les descriptions de la gare "Kimbanseke-Ouest".

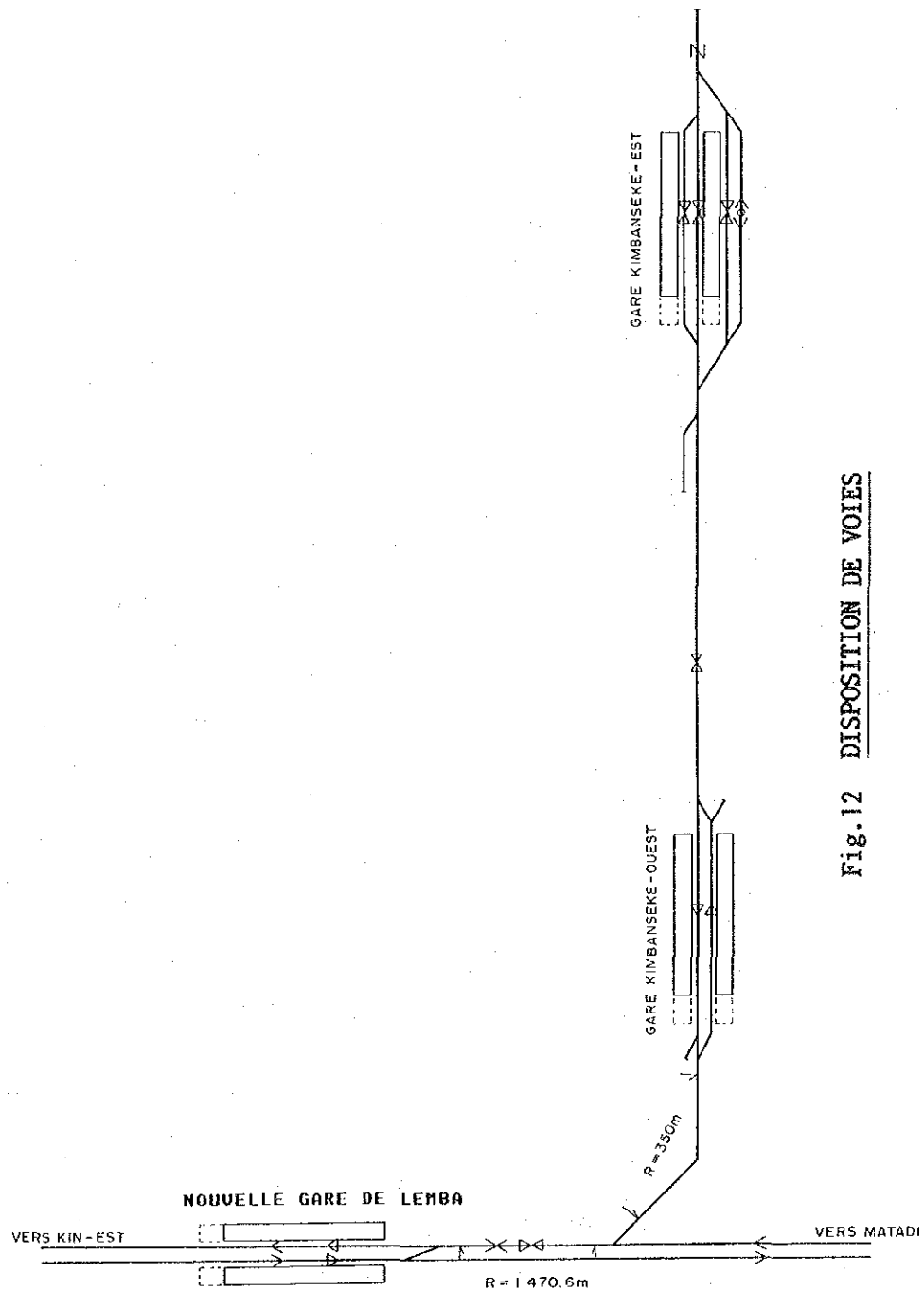


Fig.12 DISPOSITION DE VOIES

#### (4) Place publique devant la gare

En ce qui concerne les différentes actions d'aménagement pour édifier une place à vocation publique devant les gares "Kimbanseke-Ouest" et "Kimbanseke-Est", les coûts ne sont pas pris en compte dans l'inventaire d'investissement nécessaire à la réalisation du présent projet.

La place aura une superficie d'environ 16.000 m<sup>2</sup> et sera dotée des fonctions de transport et d'environnement.

Pour la place devant la gare "Kimbanseke-Ouest", on pourra mettre en valeur l'espace existant du Centre Kimbanguiste, situé au Nord de la gare. Elle sera reliée à l'Avenue Kasa-Vubu par la construction d'une voie de liaison longue d'environ 100 m.

Quant à la gare "Kimbanseke-Est" qui constitue le terminus de la ligne, elle est appelée, du fait de l'absence d'un pôle d'attraction dans les environs, à fonctionner comme un noyau urbain pouvant favoriser le développement de la partie Est de la zone de Kimbanseke. Sa place publique se situera au Nord de la gare ferroviaire et sera reliée, par une route d'accès longue de 250 m approximativement, avec la route Mukali.

## 7-3 La signalisation et les télécommunications

### (1) Equipements de signalisation

Pour établir le plan d'équipements de signalisation, on se basera, bien entendu, sur les règles d'opération, sur les normes d'installation en vigueur ONATRA ainsi que sur le principe de sécurité de l'exploitation.

L'étude respectera particulièrement les impératives suivantes:

- Amélioration de la sécurité
- Facilité de la manipulation et de l'entretien d'équipements
- Facilité des travaux d'entretien
- Efficacité économique

De façon concrète, elle portera sur les équipements suivants:

- 1) Système de catonnement [cantonement automatique sur la voie simple]
- 2) Signaux [signaux lumineux]
- 3) Système d'enclenchement [enclenchement tout relais]
- 4) Manoeuvre d'aiguille [manoeuvre électrique]
- 5) Détection des trains [par circuit de voie]
- 6) Commande de la circulation [commande centralisée de circulation]
- 7) Sécurité du passage à niveau [signal avertisseur et barrière]
- 8) Câblage
- 9) Source électrique

(2) Equipements de télécommunication

On reprendra, également dans cette étude d'un plan d'aménagement d'équipements de télécommunications, les impératives décrites ci-dessus.

- 1) Téléphone d'abonnement
- 2) Téléphone pour la commande
- 3) Téléphone pour l'entretien
- 4) Téléphone interstation
- 5) Radiotéléphone de train
- 6) Information sonorisée
- 7) Conduite électrique

## 7-4 L'expropriation

### (1) Procédure d'expropriation

L'ensemble du terrain du pays appartient à l'Etat, alors que les cadres bâtis, les produits agricoles, les arbres, etc. reviennent aux propriétés privées.

De ce fait, seules ces propriétés privées feront l'objet des indemnités lorsqu'il s'agit de l'acquisition du terrain envisagée dans le cadre de travaux publics.

La "Loi n° 77/001 du 22 février 1977 sur l'expropriation pour cause d'utilité publique" détermine l'ensemble de procédure d'expropriation. Elle sera, évidemment, mise en application lors de la mise en oeuvre du projet de construction de la ligne de Kimbanseke.

### (2) Délai d'expropriation

L'interprétation du texte de la loi citée ci-dessus et certaines informations fournies par le Département des Affaires Foncières nous permettront de supposer que le délai d'expropriation nécessaire pour la réalisation d'une nouvelle voie ferrée soit compris entre 6~12 mois.

## VII . COUTS ET PHASAGE D'INVESTISSEMENT

### 8-1 Les coûts d'investissement

#### (1) Prix de matériaux et taux de change

Pour l'estimation des coûts d'investissement quant à l'alternative B dont l'option a été justifiée comme étant optimale, nous avons utilisé les prix courants pratiqués en date de juillet 1987.

Le taux de change adopté est: 1 US\$ = 120 zaires = 150 yens japonais.

#### (2) Coûts d'investissement

Les coûts d'investissement, donnés en récapitulation dans le tableau 12, sont répartis comme suit:.

|                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| Coûts de construction .....     | 2.347 millions de Z |
| Coûts du matériel roulant ..... | 1.599               |
| TOTAL .....                     | 3.946               |

dont l'investissement initial .....

|                     |
|---------------------|
| 3.200 millions de Z |
|---------------------|

l'investissement supplémentaire<sup>(1)</sup> 746

|                                   |                   |
|-----------------------------------|-------------------|
| Portion en monnaie locale .....   | 882 millions de Z |
| Portion en devise étrangère ..... | 3.064             |

<sup>(1)</sup> Extension du quai et achat de voitures après la mise en service de la ligne.



Tableau 12 COUTS D'INVESTISSEMENT

(en millions de Z)

| RUBRIQUES                                     | COUTS D'INVESTISSEMENT |                  |       |
|---|------------------------|------------------|-------|
|   | D.E                    | M.L              | TOTAL |
| <b>COUTS DE TRAVAUX</b>                       |                        |                  |       |
| 1. TERRAINS                                   | 3                      | 260              | 263   |
| 2. TRAVAUX                                    | 986                    | 503              | 1.489 |
| Terrassements                                 | 47                     | 124              | 171   |
| Ponts   | 329                    | 112              | 441   |
| Voie  | 313                    | 123              | 436   |
| Gares   | 16                     | 133              | 149   |
| Signalisation & télécommunications            | 281                    | 11               | 292   |
| 3. MATERIELS CONSTRUCTION                     | 225                    | 2                | 227   |
| 4. INGENIERIE                                 | 118                    | 61               | 179   |
| 5. IMPREU                                     | 133                    | 56               | 189   |
| <b>SOUS-TOTAL</b>                             | 1.465                  | 882              | 2.347 |
| <b>COUT DU MATERIEL ROULANT</b>               |                        |                  |       |
| 1. ACHAT VOITURES                             | 1.599                  | 0 <sup>(2)</sup> | 1.599 |
| <b>SOUS-TOTAL</b>                             | 1.599                  | 0                | 1.599 |
| <b>TOTAL GENERAL</b>                          | 3.064                  | 882              | 3.946 |
| <b>TOTAL CONVERTI EN U.S.\$<sup>(1)</sup></b> | 25,5                   | 7,4              | 32,9  |

(Source: Equipe d'étude JICA)

<sup>(1)</sup> en millions de U.S.\$

<sup>(2)</sup> Sauf la taxe administrative.

## 8-2 Le phasage d'investissement

Le tableau 13 représente le phasage d'investissement.

Comme on le voit dans le tableau, la recherche de fonds, la conception détaillée ainsi qu'une partie de l'expropriation seront engagées depuis 1988. Les travaux, commençant à partir de l'année 1989, s'effectueront pour une durée de 2 ans pour envisager la mise en exploitation commerciale en début 1991. Les coûts prévus pour l'investissement supplémentaire couvrent le renforcement du parc de voitures à voyageurs et le prolongement du quai de chaque gare dont la nécessité sera justifiée par l'augmentation du besoin.

Tableau 13 PHASAGE D'INVESTISSEMENT

| Investissement   |                            | Phase | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1999 | 2009 | Remarque                                      |
|------------------|----------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|---|
| CONSTRUCTIONS    | Expropriations             |       | ←→   | ←→   |      |      |      |      | Recherche de fonds, conception détaillée.     |
|                  | Travaux Terrassements      |       |      | ←→   | ←→   |      |      |      |   |
|                  | Travaux Pont               |       |      | ←→   | ←→   |      |      |      |   |
|                  | Travaux Voie               |       |      |      | ←→   |      |      |      |   |
|                  | Travaux Gare               |       |      |      | ←→   |      |      | ←→   |   |
|                  | Travaux S & T              |       |      |      | ←→   |      |      |      |   |
| MATERIEL ROULANT | Approvisionnement Voitures |       |      |      | ←→   |      | ←→   |      | Parc requis 22 en 1990, 6 en 1999, 13 en 2009 |

(Source: Equipe d'étude JICA)

## IX . ANALYSE ECONOMIQUE ET FINANCIERE

### 9-1 L'analyse économique

#### (1) Méthodologie

La méthode de l'évaluation économique consiste à analyser les coûts et les avantages pour chacune des hypothèses "projet réalisé" et "projet non réalisé", puis à calculer comme indice d'évaluation du projet leur taux interne de rentabilité économique (T.I.R.E).

Il est toute de même rappelé que l'hypothèse "projet non réalisé" suppose que le système de transport urbain par chemin de fer, appuyé par différentes interventions d'aménagement (amélioration et aménagement des équipements des lignes existantes, renforcement du matériel roulant), réalise un niveau satisfaisant de service, en dépit de l'inexécution du projet de construction de la nouvelle ligne de Kimbanseke.

Les coûts du projet contiennent les coûts de construction, du matériel roulant, d'entretien et d'exploitation. Les avantages sont l'économie résultant du service ferroviaire qui se manifeste sur les coûts de circulation des véhicules et la réduction du temps pour les passagers.

En plus des bénéfices ci-dessus, il existe des avantages difficilement mesurables dont on doit quand même tenir compte dans l'estimation du projet:

- a. les gains de sécurité, de régularité et de confort dans le transport
- b. la réduction d'accidents routiers
- c. l'économie de ressources d'énergie et la diminution de la pollution
- d. la contribution au développement socio-économique de la zone intéressée
- e. la création d'occasions de travail
- f. le transfert technologique et les effets induits sur les secteurs industriels

Quoi qu'il en soit, le but de l'estimation économique est de vérifier si le projet en question est faisable ou non du point de vue de l'économie nationale. Pour ce faire, les coûts seront interprétés et convertis en prix économique, et ce par enlèvement des coûts de déménagement (impôts, etc.) et par introduction du ratio de la main d'oeuvre potentielle.

## (2) Résultats de l'analyse économique

Le taux interne de rentabilité économique du présent projet est de 16,4% pour le cas de base.

### (3) Analyse de sensibilité

Une analyse de sensibilité du taux interne de rentabilité économique a été tentée sur l'axe des paramètres "variation des besoins en transport" et "variation des coûts d'investissement".

En ce qui concerne les coûts d'investissement, nous avons également mesuré l'influence que leur hausse et leur baisse pourront éventuellement exercer sur le taux interne de rentabilité économique (Tableau 14).

Tableau 14 ANALYSE DE SENSIBILITE

|   | Paramètres                                | T.I.R.E |
|---|---|---------|
| ① | Cas de base                               | 16,4 %  |
| ② | Variation des besoins en transport -10%   | 14,9    |
| ③ | Variation des coûts d'investissement +10% | 15,1    |
| ④ | Variation des coûts d'investissement +20% | 13,9    |
| ⑤ | Variation des coûts d'investissement -10% | 18,0    |
| ⑥ | Variation des coûts d'investissement -20% | 19,9    |
| ⑦ | ②+③                                       | 13,6    |

(Source: Equipe d'étude JICA)

## 9-2 L'analyse financière

### (1) But et méthodologie

Le taux interne de rentabilité financière est calculé pour mesurer la rentabilité du projet avant sa mise en oeuvre.

Le but de l'analyse financière consiste non seulement à mesurer, par le calcul du taux interne de rentabilité financière, la rentabilité du projet, mais également à examiner les problèmes suivants:

- 1) Possibilité de remboursement du principal et de l'intérêt avec une opération saine de trésorerie et ce en tenant compte du futur cashflow du projet.
- 2) Dimension de la subvention pouvant couvrir le manque éventuel du futur cashflow.
- 3) Programme optimal d'approvisionnement des fonds pouvant couvrir les coûts d'investissement.

### (2) Résultats de l'analyse financière

#### 1) Taux interne de rentabilité financière

Le taux interne de rentabilité financière est de 5,7% pour le cas de base.

L'exploitation du projet est donc difficilement faisable avec ce taux de rentabilité, si elle est appuyée sur les dettes de base commerciale.

## 2) Analyse du cashflow net

Le cashflow net a été analysé selon les différents cas, en reposant sur le programme d'approvisionnement de fonds dont les modalités et les conditions sont données dans les tableaux 14 et 15.

Tableau 15 MODALITES D'APPROVISIONNEMENT

|       | Portion D.E              | Portion M.L          |
|-------|--------------------------|----------------------|
| Cas 1 | Prêt intergouvernemental | Emprunt local (en Z) |
| Cas 2 | Prêt intergouvernemental | Fonds de l'Etat      |
| Cas 3 | Emprunt étranger         | Emprunt local (en Z) |
| Cas 4 | Emprunt étranger         | Fonds de l'Etat      |

(Source: Equipe d'étude JICA)

Tableau 16 CONDITIONS D'APPROVISIONNEMENT

|                   | Intérêt (%) | Période (an) | Période non rembours. (an) | Mode de remboursement                          |
|-------------------|-------------|--------------|----------------------------|--|
| Fonds Etat        | -           | -            | -                          | -  |
| Emprunt local (Z) | 5,0         | 10           | 4                          | Remboursement 2 fois par an à proportion égale |
| Prêt intergouver. | 3,5         | 30           | 10                         |  |
| Emprunt étranger  | 8,0         | 20           | 5                          |  |

(Source: Equipe d'étude JICA)

- a. Les cas 1 et 2 pourront procurer les fonds suffisants pour rembourser la dette pendant la durée du projet. L'Etat devra cependant prendre en charge 107 millions de zaires (subvention) pour le cas 1 ou 882 millions de zaires (portion en monnaie locale de l'investissement initial) pour le cas 2.
- b. Les cas 3 et 4 témoigneront d'un déficit constant dans le cashflow net accumulé au cours de toute la durée du projet.

### 3) Conclusions

Des examens ci-dessus, il ressort que le cas 1 nous paraît le plus favorable, compte tenu de sa possibilité de remboursement et de la participation financière de l'Etat.

Par ailleurs, il est indispensable, pour justifier la rentabilité financière du projet, d'obtenir un prêt à long terme dont le taux d'intérêt est le plus bas que possible.

### (3) Analyse de sensibilité

Une analyse de sensibilité du taux interne de rentabilité financière a été effectuée en variant la recette tarifaire et les coûts d'investissement (Tableau 17).

Pour ce qui est des coûts d'investissement, nous avons pris en considération, de même que dans l'analyse économique, leur hausse ainsi que leur baisse.



Tableau 17 ANALYSE DE SENSIBILITE

|   | Paramètres                                | T.I.R.F |
|---|---|---------|
| ① | Cas de base                               | 5,7 %   |
| ② | Variation de la recette tarifaire -10%    | 4,5     |
| ③ | Variation des coûts d'investissement +10% | 4,7     |
| ④ | Variation des coûts d'investissement +20% | 3,8     |
| ⑤ | Variation des coûts d'investissement -10% | 6,8     |
| ⑥ | Variation des coûts d'investissement -20% | 8,2     |
| ⑦ | ② + ③                                     | 3,6     |

(Source: Equipe d'étude JICA)

### 9-3 L'influence due à la modification des préalables

Nous avons mesuré, pour le cas où les préalables (extension de la ligne de Bokassa et réhabilitation de la ligne de Kintambo pour le transport de voyageurs) ne soient pas réalisés, comment la variation de la demande en transport ferroviaire peut influencer les estimations économique et financière de notre projet (Tableau 16).

En conclusion, si tous les deux projets préalables ne sont pas réalisés, le taux interne de rentabilité économique ne sera que de 8,8%, ce qui pourra mettre en doute la faisabilité économique de la construction de la nouvelle ligne de Kimbanseke.

Aussi sur le plan financier, même si on adopte le programme d'approvisionnement de fonds, proposé dans le cas 2 (3,5% du taux d'intérêt annuel pour la dette en devise et sans intérêt pour la monnaie locale - cf. Tableaux 14 et 15), dont l'obligation financière est la plus allégée pour l'entité d'exploitation, le cashflow net accumulé tombera négatif à la dernière année de la durée du projet.

Tableau 18 RESULTATS DES ANALYSES

|   | Taux interne rentabilité |            |
|---|--------------------------|------------|
|   | Economique               | Financière |
| ① Sans extension<br>Ligne Bokassa       | 12,5 %                   | 3,3 %      |
| ② Sans réhabilitation<br>Ligne Kintambo | 14,1 %                   | 4,0 %      |
| ③ ① + ②                                 | 8,8 %                    | 2,1 %      |

(Source: Equipe d'étude JICA)

## X . CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

### 10-1 Les valeurs du projet

Le présent projet consiste à implanter une voie ferrée, d'une longueur approximative de 5 km. Son tracé dérive de la voie existante à proximité de la gare de Lemba, puis s'inscrit, après franchissement de la rivière Ndjili, dans la zone de Kimbanseke. Les coûts d'investissement, y compris les coûts d'approvisionnement en matériel roulant, sont estimés à 4 milliards de zaïres (prix juillet 1987).

La réalisation du projet permettra d'améliorer considérablement la liaison entre l'agglomération urbaine de Kinshasa et les zones de Ndjili et de Kimbanseke, où la population, d'environ 570.000 habitants en 1985, tend à croître de façon spectaculaire. Du fait que la prévision montre que, à l'horizon de l'an 2000, le nombre de voyageurs empruntant cette nouvelle voie ferrée sera de l'ordre de 70.000 par jour, la réalisation du projet sera significative pour l'organisation équilibrée d'un réseau de transports entre les deux entités urbaines - Kinshasa-Ouest et Kinshasa-Est.

Par ailleurs, dans le contexte d'une dimension démographique de plus en plus importante des zones de Ndjili et de Kimbanseke qui nécessite de leur conférer des fonctions urbaines plus ou moins autonomes (équipements pour les activités d'affaires et de commerces), les impacts que la présence de la nouvelle ligne ferrée peut exercer sur leur développement seront aussi significatifs.

10-2 Les estimations du projet

(1) Analyse économique et financière

L'analyse tant économique que financière sur la faisabilité du projet a été effectuée dans l'hypothèse où la desserte par le chemin de fer urbain (la ligne principale et la ligne de l'Aéroport) est assurée de façon satisfaisante, à savoir avec un intervalle régulier de 15 minutes aux heures de pointe. Pour ce faire, le parc du matériel roulant, récapitulé dans le tableau 19, doit être disponible.

Tableau 19 PARC NECESSAIRE DU MATERIEL ROULANT

|             | PARC ACTUEL      | PARC NECESSAIRE                           |   |
|-------------|------------------|---|---|
|             |                  | Avant mise en service de la L. Kimbanseke | Après mise en service de la L. Kimbanseke |
| LOCOMOTIVES | 4 <sup>(1)</sup> | 17  | 17  |
| VOITURES    | 44               | 77  | 99  |

(Source: Equipe d'étude JICA)

(<sup>1</sup>) Les locomotives de manoeuvre affectées sur le circuit.

Par ailleurs, il est également supposé que les projets ci-dessous soient menés à terme, à savoir:

- 1) Amélioration de la ligne de Kintambo pour le transport de voyageurs..... 1991
- 2) Extension de la ligne de Bokassa
  - ..... 1992 jusqu'à Assossa
  - ..... 1995 jusqu'à Kintambo

Lorsque cette condition sera remplie, le présent projet peut apporter un avantage sensible à l'économie nationale avec un taux interne de rentabilité économique de 16,4%. Il sera plus significatif si on tient compte également des atouts indirects qui ne sont pas mesurés dans l'analyse.

Pour ce qui est de la faisabilité financière, le taux interne de rentabilité est estimé à 5,7%, ce qui implique l'établissement d'un programme sérieux de financement (financement à intérêt faible de long terme, subvention de l'Etat).

(2) Impacts de l'exploitation et de l'amélioration du réseau existant sur le projet

Le tableau 20 tente de montrer comment varient les taux internes de rentabilité économique et financière dans le cas où, hormis la disponibilité du parc du matériel roulant nécessaire au service du chemin de fer urbain, les projets ci-dessus ne seront pas mis à jour.

Il est à rappeler par ailleurs que ces critères seront encore plus aléatoires si l'exploitation du chemin de fer existant reste dans une situation actuelle.

Tableau 20 RESULTATS DE L'ANALYSE

|   | T.I.R.E | T.I.R.F |
|---|---------|---------|
| Toutes conditions préalables<br>sont remplies (cas de base) | 16,4 %  | 5,7 %   |
| Sans réhabilitation de la<br>ligne de Kintambo (A)          | 14,1    | 4,0     |
| Sans extension de la ligne<br>de Bokassa (B)                | 12,5    | 3,3     |
| Sans (A) + (B)  | 8,8     | 2,1     |

(Source: Equipe d'étude JICA)

### 10-3 Les conclusions

Il s'agit donc d'un projet dont la faisabilité technique et économique peut se justifier pourvu que le réseau existant puisse assumer son rôle en tant que chemin de fer urbain et que les moyens financiers soient disponibles. On peut attendre de la réalisation du présent projet bien des impacts positifs.

Compte tenu de la pénurie d'équipements de transport, constatée dans les zones de Ndjili et de Kimbanseke, la question de l'aménagement dans ce domaine doit être considérée comme une priorité de l'heure et il faudrait aboutir à brève échéance à la concrétisation du présent projet.

#### 10-4 Les recommandations

En tout état de cause, la desserte fréquente et régulière du transport urbain sur le circuit ferré existant étant avérée indispensable pour la meilleure exploitation de la nouvelle ligne de Kimbanseke, un certain nombre d'interventions d'amélioration touchant au réseau existant et constituant un minimum s'imposent:

- (1) La procuration d'un parc de matériel roulant requis pour offrir une fréquence de service en tant que chemin de fer urbain.
- (2) La desserte de voyageurs sur la ligne de Kintambo.
- (3) L'extension de la ligne de Bokassa.

De plus, nous avons énuméré, ci-après, les différentes opérations d'aménagement portant sur les voies existantes qui réclament leur mise en oeuvre, avant ou en même temps de notre projet, afin de mettre en valeur l'ensemble du réseau ferré urbain à Kinshasa.

- (1) L'organisation du système de gestion opérationnelle adéquat au chemin de fer urbain.
- (2) La formation professionnelle du personnel pour le transport urbain.
- (3) Le renforcement de la voie pour les lignes existantes.
- (4) L'amélioration des équipements de signalisation et de télécommunication pour les lignes existantes.
- (5) L'aménagement des équipements de sécurité pour les lignes existantes (passage à niveau, etc.).
- (6) L'aménagement des gares pour les lignes existantes.
- (7) La création de la place publique face à la gare et le service d'accès par moyen de transport secondaire.
- (8) L'aménagement des dépôts et des ateliers centraux.



(9) L'approvisionnement en pièces de rechange et système d'inspection et de réparation pour le matériel roulant.

Il est donc fort souhaitable que le Gouvernement zaïrois ainsi que les autorités intéressées s'efforcent, dans toute la mesure du possible, de les achever à brève échéance.









JICA



LIB