

## 1.2.4 都市鉄道

### 1) 沿革

- 1898 キンシャサ～マクディ線完成
- 1923 キンタンボ線完成
- 1964・9 O T C Zによるレンバ～キンタンボ間，レンバ～キンエスト間通勤列車の運行開始
- 1975・2 ンジリ～キンエスト間運行開始
- 1980・4 O T C ZからO N A T R Aへ通勤鉄道の運営移管

### 2) 路線

C F M K 鉄道で，通勤輸送サービスが行われているのは，本線のレンバ～キンエスト間（14.6km）とンジリ線のンジリ～キン・エスト間（20.3km）の2区間である。両者の共通区間であるリメテ～キン・エスト間は7.2kmである。

ンドロ～キンタンボ間は，以前，旅客輸送も行われていたが，沿線の人口増加，自動車交通の増大とともに安全な運行が困難になったため，1970年代末に取り止められ，現在は貨物輸送（1日1往復）のみに使用されている。（図1.2.5）

### 3) 駅

通勤列車の停車駅は，レンバ線では8駅，ンジリ線では11駅（うち，ソトラズ～キンエスト間3駅はレンバ線と共通）である。うち，駅員のいる駅は，キンエスト，ンドロ，リメテ，マテテ，レンバの5駅で，他は全て無人駅である。

プラットホームは，レンバ線ではマクディ行普通列車の停車するキンエスト，マテテ，レンバの3駅に設けられている。うち屋根付きプラットホームを持つのはマテテのみである。ンジリ駅はンジリ空港内にあり，屋根付きプラットホームが設けられている。

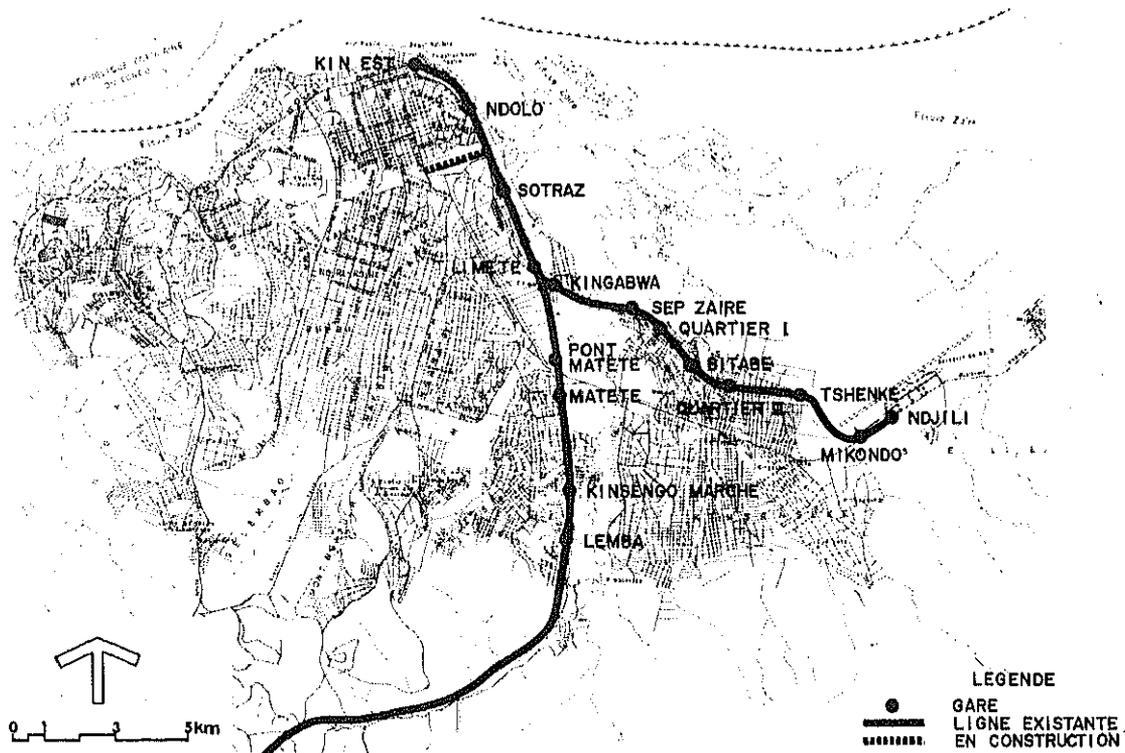


Fig. 1.2.5 Réseau urbain ferré

#### 4) 施設

##### a. 軌道

鉄道の軌間は 1,067mm である。レールは 40kg/m と 33kg/m が主体で、鉄マクラギを使用しているが、本線では 50kg レールおよび、コンクリートマクラギに交換中である。

本線、支線とも単線である。ンドロ～マテテ間は複線化工事が進行中であるが、駅および信号の改良が未施工のため、供用されてはいない。

リメテ～ンジリ間は軌道状態が不良で、ツエンケに側線があるが、分岐器が破損しており、列車の行違いはできない。また、信号保安設備もないので、この区間には一度に 1 列車しか入線することができない。

リメテ～ンドロ間には、本線に平行して貨車操車場がある。貨物専用線、臨港線、工場引込線を出入りする貨車は全てンドロ駅を經由するうえ、全ての旅客列車と貨車入換便も同駅を通るので、ンドロ駅は列車運行上重要である。

ンドロ～ミモザ間 13.5km は単線の貨物専用線で、工場引込線が多数分岐している。キンシテ（ンドロより 2.7km）およびキンエスト（同 9.1km）に行違設備がある。

## b. 踏切

道路との立体交差は、本線では架道橋が1ヶ所（カナル通り）、跨線橋が1ヶ所（ルムンバ通り）、貨物専用線では架道橋が1ヶ所（フランボー通り）の合計3ヶ所あり、他は全て平面交差である。中心市街地を通る貨物専用線は、ンドロ～キンエスト 9.1kmの間に、ボカサ通り、カサブ通り、11月24日通りなどの幹線道路との交差を含む合計16ヶ所の踏切があり、全て手動の遮断機で運行制御を行っている。

## c. 運行制御

本線のンドロ～ソナバタ間88.4kmには列車集中制御装置（CTC）が採用されている。ONATRA本社9階に制御所があり、各駅の継電連動装置と接続して、列車の位置を表示盤で確認しながら、進路制御を行っている。

ンドロ～キンエスト間 1.9kmとンドロ～キンウエスト間 9.1kmはウェブ・トンプソンのパイロットボタンによる通票閉塞方式を採っている。リメテ～ンジリ間13.1kmは、リメテ駅の指令により運行している。本線から分岐してすぐにインダストリー通りとポアール通りと交差する踏切には、リメテ駅で操作できる信号が設けられている。

## 5) 運営組織

ONATRAは運輸省の管轄下にある組織で、総務部、経理部のほかに、河川運行、港湾、鉄道の3現業部門を有している。鉄道部門は鉄道局長の下に、総務、運輸、技術の3部と管理室、マタディ支社を置いている。技術部はさらに保線、車両、電気の3課に分かれている。

管理室では、5ヶ年計画、投資計画、原価計算、輸送統計、通常予算等、企画、情報に係る全体的な管理を行っている。マタディ支社は本社と同様の組織を持っており、その管轄範囲はマタディ～ソンゴロ間92.7kmである。（図1.2.6）

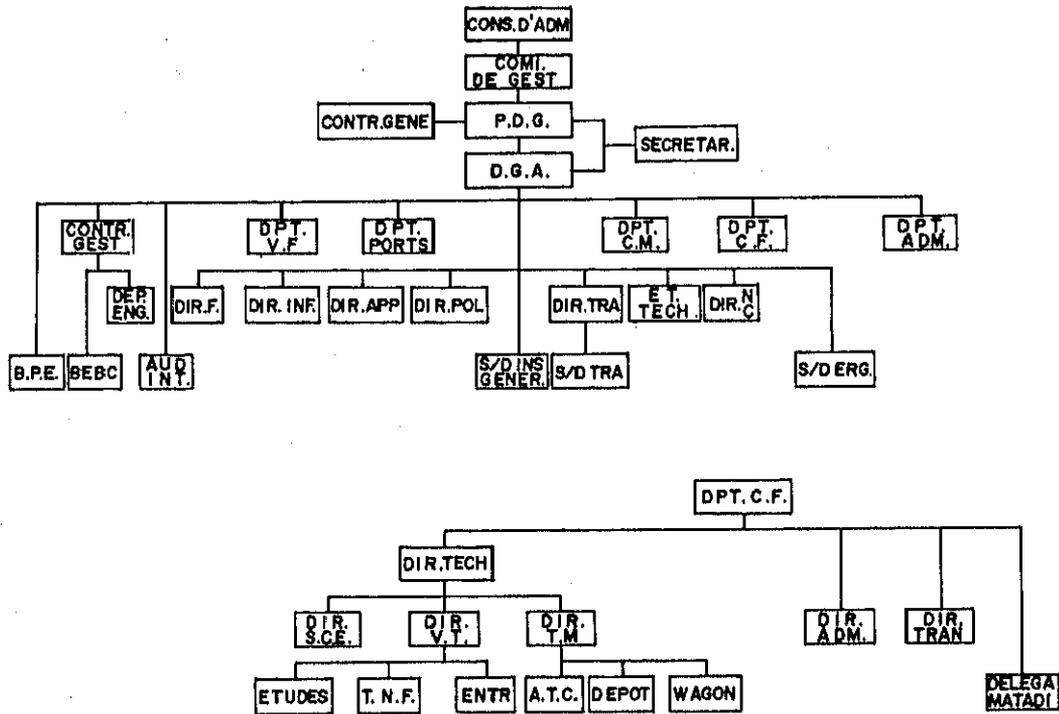
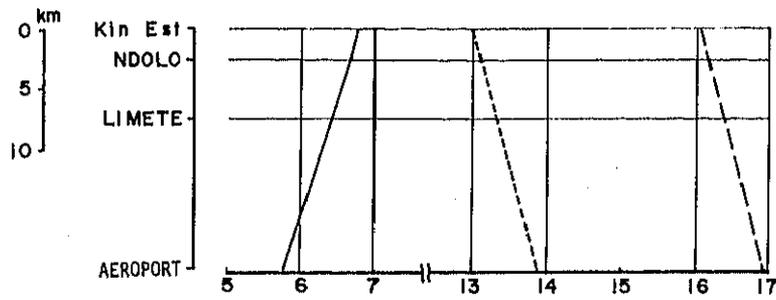


Fig. 1.2.6 Organigramme de l'ONATRA

6) 旅客列車の運行

キンシャサ市内の鉄道は、図1.2.7 に示すダイアグラムに従い運行されている。キンエストー空港線、キンエストーレンバ線いずれも月曜日から土曜日まで、午前および正午あるいは午後のラッシュ時に合わせ、わずか1往復ずつ運行されているだけである。

I. LIGNE KIN-EST-AEROPORT



II. LIGNE KIN-EST-LEMBA

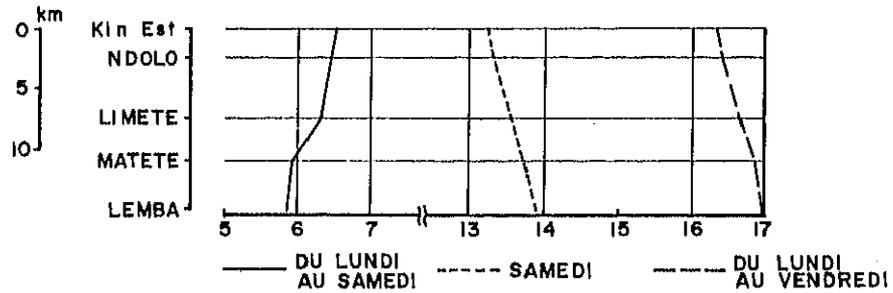


Fig. 1.2.7 Diagrammes d'exploitation du train transurbain pour voyageurs

7) 運賃

通勤列車の運賃は乗車区間に関係なく、1乗車当り一定料金である。運賃は政府によりコントロールされており、1984年4月に、それまでの2ザイールから3ザイールに引き上げられたが、バスの7ザイールに比べてかなり低廉な政策運賃となっている。運賃は車内で乗車券を発売して徴集している。

## 1.2.5 バス交通とその他公共交通

### 1) バス

#### (1) 輸送サービス

キンシャサ市内のバス輸送はSOTRAZ, OTCZ, CITYCARSおよびUTICの4社により運営されている。(表1.2.4)

この4社が約180台の車両で18路線を運行しており、路線延長は約270kmとなっている。18路線の内訳は東西方向に5路線、南北方向に13路線であり、南北方向の路線はすべて業務活動の活発なゴンベ地域内にあるグラン・マルシェ及びその周辺に集中している。

バスの運行は午前4時～5時に始まり、21時～22時に終了する。ピーク時における運行頻度は5～10分間隔の路線が多いが、30分間隔以上の路線もある。

#### (2) 施設

バスの車庫はSOTRAZが2箇所、その他の3社が1箇所ずつを保有し、ルムンバ通りの西側工業地域に偏在している。

運行関係の施設としては、待合室が、いくつかのターミナルや停留所に設けられている。また、バスベイ型式の停留所が一部ある。(図1.2.8)

しかし、行先、運行計画等の旅客案内施設は皆無に等しい。

#### (3) 組織と運営

都市内のバスサービスは以前では、OTCZおよびSTKの国営バス会社2社によるものであったが、その後経営不振のため破産している。

現在では以下の4社によりバスサービスが行なわれている。

- ・SOTRAZが1979年に発足し、民営である。資本構成は、ザイール政府80%、ルノー公団(フランス)が20%となっている。
- ・CITYCARSが1984年4月に発足し、民営となっている。

・ O T C Z が 1984 年 9 月に民間の運営管理の下に業務を再開した。

・ U T I C が 1984 年 12 月に発足した。資本構成はザイール政府関係が 40% , U T I C が 60% となっている。

S O T R A Z を除く 3 社は発足後、日も浅く、運行車両も 10~30 台程度であり、輸送の大半を S O T R A Z が占めている状況である。

バス運賃は、経営上の問題とともに市民生活との関係が深く、閣議決定事項になっている。運賃はこの 5 年間に 10 倍の値上りを示しており、1984 年 12 月現在 5 ザイールである。

(表 1.2.6 )

Tableau 1.2.4 Lignes d'autobus en exploitation

Désignation de société	N° de ligne	Tronçon	Long. ligne.	Nbr. de voitures	Remarques
					Durée de parcours
SOTRAZ	02	Bandalung - Gare C.	14	4	41 min.
	03	Matete - Royal	16,5	23	48
	05	N'djili - Campus	18,5	24	48 - 50
	06	Kimbanseke - H.M.Y	19	30	45
	09	P. Matete - Hotel de Ville	12,5	5	30
	11	Lemba - Gare C	15	16	40 - 42
	16	Aéroport - H.M.Y	19	7	45
	17	N'djili - Marché	17	8	40 - 44
	20	N'djili - Gambela	17	8	35
Sous-Total	9		148,5	125	
CITY CARS	01	Lemba - G. Poste	13,5	6	
	02	Matete - G. Poste	14	6	
Sous-Total	2		27,7	12	
O.T.C.Z.	A	Lemba - Marché	13	3	
	B	Matete - Marché	13,5	7	
	C	Kintambo - Ngaba	14	6	
	D	Kinsuka - P. Kasavubu	14	6	
Sous-Total	4		54,5	22	
UTIC	01	Kingasani - Campus	18,5	15	
	02	Sanatorium - Place 27 Oct.	11	5	
	03	Ngiringiri - Place 27 Oct.	8,5	4	
Sous-Total	3		38	24	
Total:	18		268,5	183	

(Source : Renseignements fournis par différentes sociétés d'exploitation d'autobus)

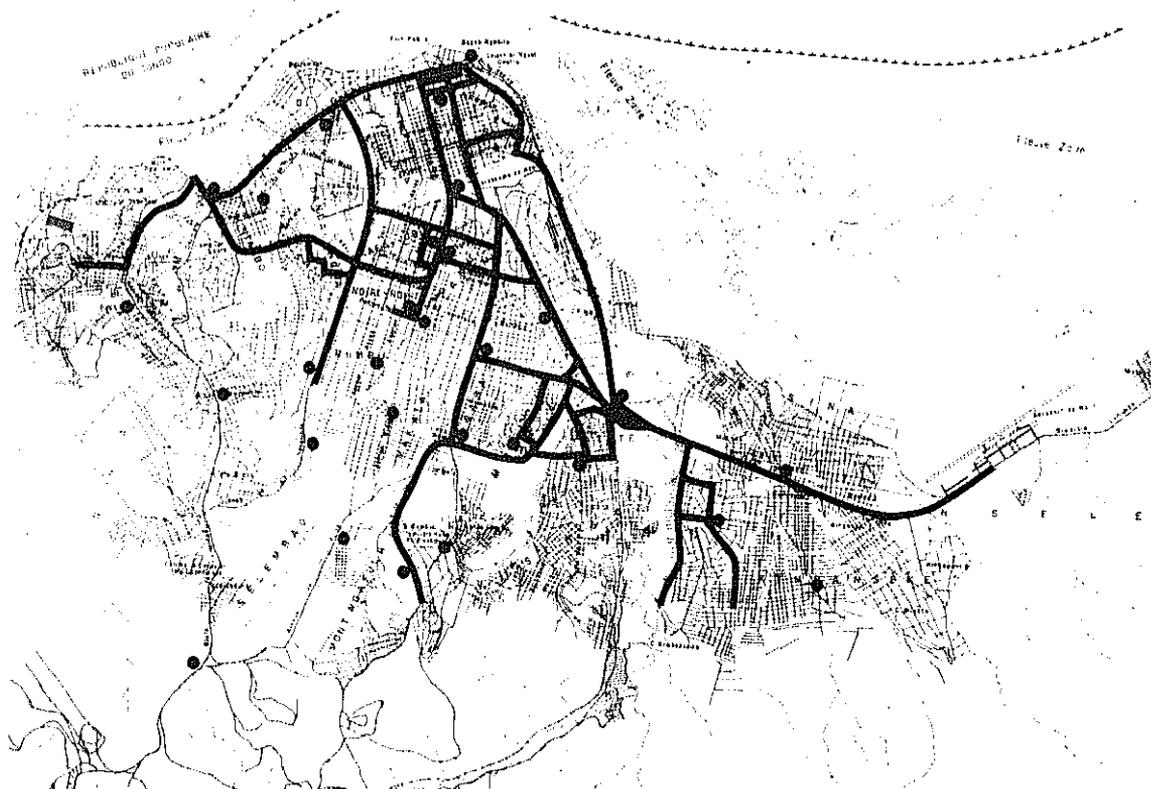


Fig. 1.2.8 Réseau de lignes d'autobus en exploitation

● ARRÊT

— LIGNE EN EXPLOITATION

Tableau 1.2.5 Aperçu sur les entreprises d'autobus à Kinshasa

	(STK)	OTCZ	SOTRAZ	CITYCARS	UTIC
Date de création	1968 - 1983	1951	nov. 1979	avril 1984	déc. 1984
Type de société	Entreprises publiques placées sous la tutelle du commissaire d'Etat aux Transports et Communications et celle du Dép. du Portefeuille		S.A.R.L., société publique à statut juridique privé où l'Etat détient 10% des actions la SOZACOM 70% et RVI 20%.	S.P.R.L. société privée	S.A.R.L. 40% Etat zaïre 60% UTIC
Gestion		anglaise	française	belge	portugaise
Parc d'autobus	--	17	223	12 (déc.)	30
Véhicules en ligne		15	132	10	25 (9.1.85)
Marque du bus	Mercedes	Leyland	Renault	Leyland	UTIC
Marque du moteur		Leyland	Man	Leyland/Man	Parking/Man
Voyageurs transportés/jour	--	7.000	320.000 (1983)	15.000	
Nbr. de lignes	--	2	9 (déc. 1984)	3	3

(Source : "L'Analyse de l'offre de transport en commun à Kinshasa," Groupe d'étude économie et planification)

Tableau 1.2.6 Evolution des tarifs

EVOLUTION DU TARIF CHEZ SOTRAZ	
21/05 - 22/05/1979	50 K
22/05 - 16/09/1979	20 K
17/09/1979 - 20/03/1980	60 K
21/03/1980 - 30/07/1981	100 K
31/07/1981 - 1/05/1983	150 K
2/05/1983 - 14/09/1983	250 K
15/09/1983 - 7/08/1984	500 K
8/08/1984 - 1/12/1984	700 K
2/12/1984	500 K

(Source : Renseignement fourni par la SOTRAZ)

## 2) その他公共交通

### (1) 輸送サービス

キンシャサ市内のバス輸送を補完するものとしてフラフラ、キマルマル、タクシーバス等のインフォーマルな輸送機関が存在している。

これらの運行ルートを見ると、フラフラは総体的にバスとほぼ同様のルートを持っている他、バス輸送のない地域をも受け持ち、主に長トリップを運行している。

また、キマルマル、タクシーバスについては、主にバス、フラフラとの連絡手段としての短トリップを運行している。

現状における輸送状況は、ピーク時間帯も早朝より始まり非常に長く、乗車定員の2倍以上の乗車率で運行している。したがって、現状の需要量からみると、バス、フラフラ等を含めても輸送力は不足している。(図1.2.9)

### (2) 組織と運営

インフォーマルな輸送機関についてはASZ等数社を除いて、零細な企業が多い。

規模別に企業数をみると、所有車両1~2台の企業が96%を占めており、個人経営的色彩が濃く、経営の実態を把握することは困難であったが、故障車両が多いことから経営的には苦しいことが推察される。(表1.2.7)

登録されたフラフラ等の車両数及び1983年のBEAUの調査結果によれば、未登録車がか

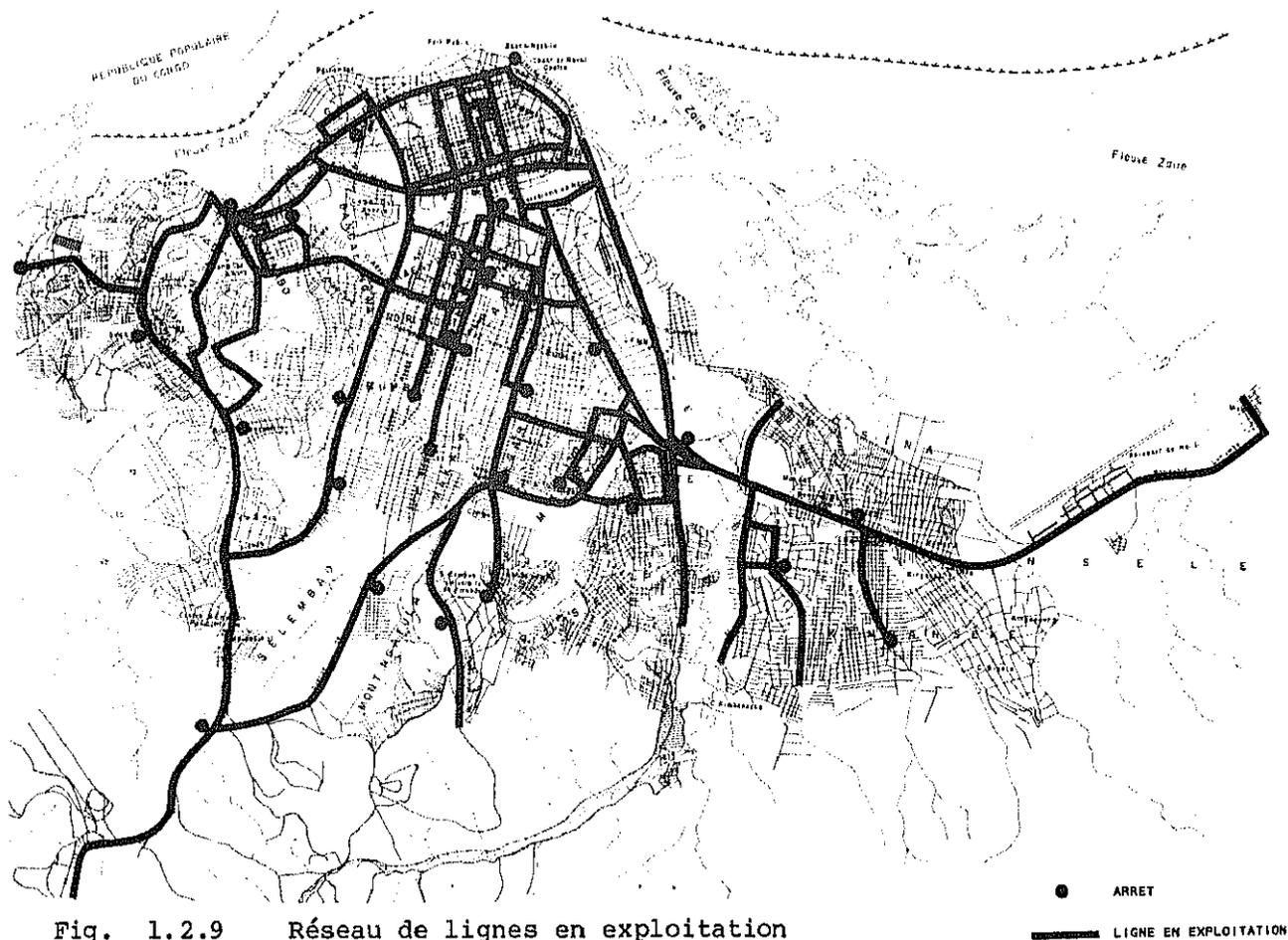


Fig. 1.2.9 Réseau de lignes en exploitation  
 -- Autres moyens de transport en commun

Tableau 1.2.7 Nombre d'établissements fula-fula classés par importance

Parc	Nbr. établissements (%)	Détail	
		Fula-Fula	Autres
1	826 (88)	11	89
2	76 (8)	21	79
3	18 (2)	41	59
4	8 (0,5)	63	37
5 et plus	15 (1,5)		

(Source : "Kinshasa, transports informels", BEAU, 1983)

フラフラ、タクシーバスの登録台数はそれぞれ 700台、2,000台である。

(表1.2.8, 表1.2.9)

しかし、稼動可能台数はそれぞれの登録台数の約64%、約45%であり、さらに営業可能台数となると少なく、それぞれの登録台数の約21%、約18%の結果となっており、稼動率はとても低い現状である。

稼動可能台数と営業可能台数とで差が表われている理由としてはガソリンの欠乏、車両の老朽化が挙げられている。

運賃はA S Zのみ5ザイールで、その他はすべて4ザイールとなっている。

Tableau 1.2.8 Nombre de fula-fula inscrits (le 10 janvier 1985)

Catégorie	Désignation d'établissements	Parc inscrit	Nbr. de lignes inscrites	Remarques
Fula-Fula	ASZ et 6 autres 14 établissements individuels	77 69	13 18	
	Total	146	31	
Kimalu-Malu	AFRAMEL (établissement privé)	8	1	
Taxi-Bus	Ets MB	25	1	
Taxi		10.035		Nombre inscrit après 1980

(Source : Ville de Kinshasa division urbaine de transports et communication)

Tableau 1.2.9 Nombre de fula-fula, etc.

Catégorie	Parc existant	Parc roulant	Parc en service
Fula-Fula	700	450	150
Taxi-Bus	2.000	900	350
Taxi	7.310	5.000	2.500

(Source : "Kinshasa, Transports informels" BEAU, 1983)

## 1.3 交通需要特性と構造

### 1.3.1 ホームインタビュー調査

#### 1) 調査目的

ホームインタビュー調査は、個人を対象とし、ある1日の移動について、各トリップごとに、移動の理由、利用交通機関、目的地、時間等の記録をアンケートにより調査するものである。また同時に、性別、年齢、職業等の個人属性と世帯所得、車保有といった家庭に関することも調査している。今回の調査は、住民の社会、経済的属性と交通需要の関係を明らかにし、さらに第3章の機関分担モデル分析のデータとして使用することを目的として行った。

#### 2) 調査対象

ホームインタビュー調査は、以下に述べる理由から、キンシャサ市南東部の郊外4ゾーンを対象として行なった。(図1.3.1)

##### (1) マテテ地区

マテテ地区は、バス、鉄道、自動車のいずれも選択でき、交通機関選好の実態を知ることができる。

##### (2) キセンソ、ンジリ、キンバンセケ地区

これらの地区は、最近急速に発展したため住民動態が明確でない。さらに、1982年にキンシャサ市内においてパーソントリップ調査が実施されたが、これらの地区は調査対象となっていなかった。

調査は世帯を単位として、2%の抽出率で行なった。対象は、5才以上の全家族構成員で、約2,360世帯、約12,000人から有効回答が得られた。

対象地区位置を図1.3.1に、また、地区別サンプル数を表1.3.1に示す。

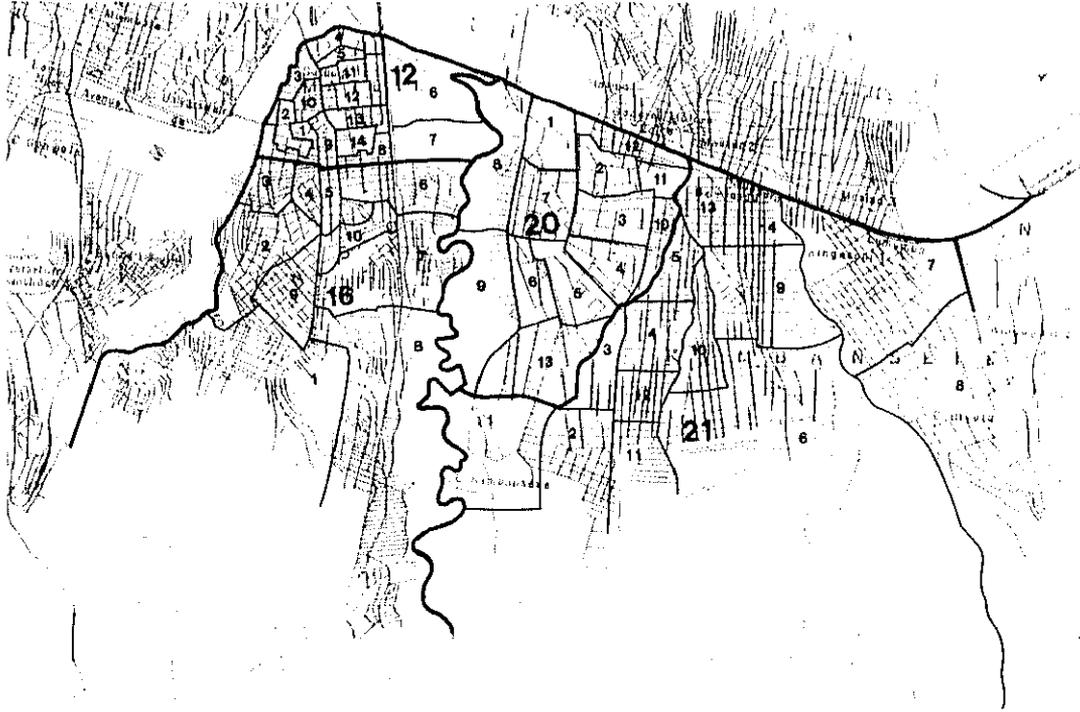


Fig. 1.3.1 Zonage utilisé pour enquête auprès des ménages

Tableau 1.3.1 Nombre d'échantillons par zone

Zone	(N° de zone)	Nbr. de ménages	Nbr. d'habitants
Matete	(12)	330	1.898
Kisenso	(16)	395	1.862
N'djili	(20)	683	3.378
Kimbanseke	(21)	945	4.678
Total		2.353	11.813

(Source : Résultats de l'enquête aux ménages,  
BEAU + JICA, 1985)

3) 地区別社会経済特性

(1) 家族構成

地区別平均世帯人数は、キセンソが 4.7人と最も少なく、マテテが 5.6人で最も多い。

(図1.3.2)

(2) 世帯所得

世帯所得は、マテテ地区が他の3地区とくらべ高所得世帯の比率が高い。(図1.3.3)

(3) 自動車保有

世帯所得が、他地区とくらべ相対的に高いマテテ地区が 9.7%と最高であり、最も低いのは、キンバンセケの 0.7%である。所得との相関が高いのは明らかであるが、道路普及率にも影響を受けていると考えられる。(図1.3.4)

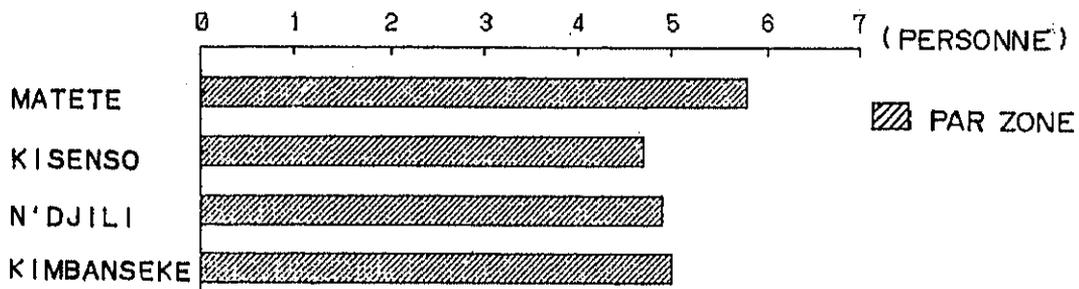


Fig. 1.3.2 Composition de ménage par zone

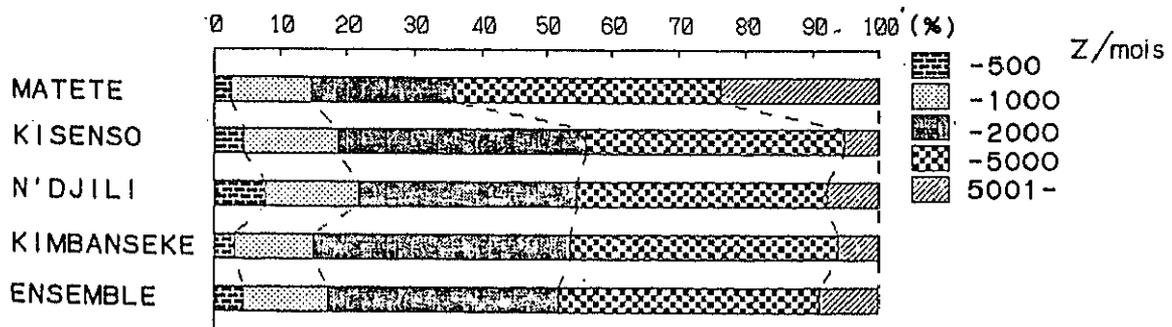


Fig. 1.3.3 Revenu de ménage par zone

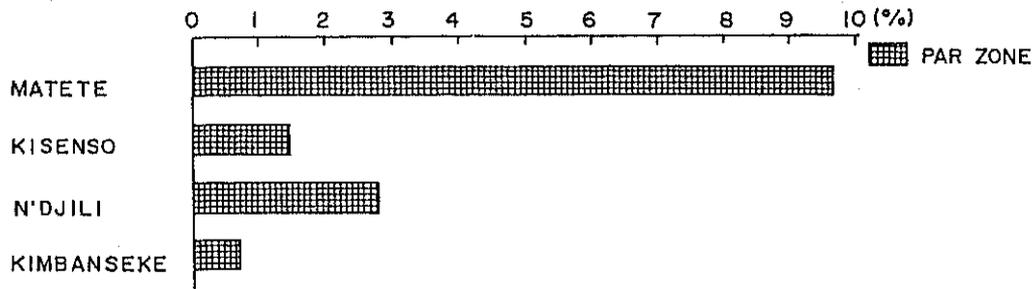


Fig. 1.3.4 Taux de motorisation par zone

4) トリップ生成原単位 (ネット)

(1) 地区別トリップ生成原単位

全地区平均の生成原単位は、2.23トリップ/人・日である。地区別では、キンバンセケが2.19トリップ/人・日とやや低いですが、顕著な差はない。(図1.3.5)

(2) 性・年齢別トリップ生成原単位

性別では、男性が女性より0.06高い。年齢別では、5才~14才が2.12トリップ/人・日と低く、15才~49才が2.29トリップ/人・日と高くなっている。

(3) 職業別トリップ生成原単位

職業別では、商業、工業従事者が2.3トリップ/人・日を越えており、学生、主婦等は低い値を示している。

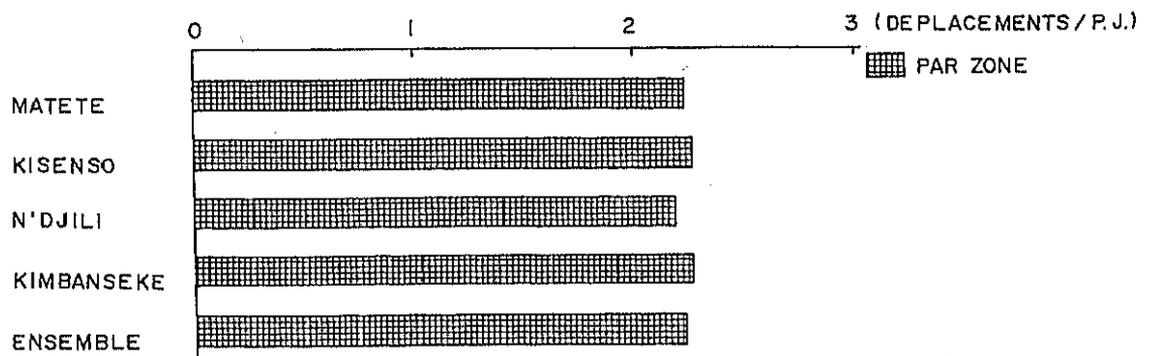


Fig. 1.3.5 Ratio d'émission de déplacements par zone

## 5) 交通機関利用特性

### (1) 地区別交通機関利用特性

全地区では、徒歩が70%、バス類（バス、キマルマル、フラフラ、タクシーバス）が約15%、鉄道が約10%を占め、乗用車は1%に満たない。

地区別では、自動車保有率が高いマテテ地区が、乗用車利用が目立つほかは、地区別での利用機関の差はあまりみられない。（図1.3.6）

### (2) 目的別交通機関利用特性

ここでは、当該地区から発生し、バス類、鉄道、乗用車と利用した 2,439サンプルを集計対象とした。

全目的では、バス類58%、鉄道38%、乗用車4%となっている。目的別では、通勤目的で鉄道が利用される割合が高く、通学目的でバス類が利用される割合が多い。（図1.3.7）

### (3) 職業別交通機関利用特性

目的別と同様のサンプルを集計対象とした。

自営業、商業従事者の乗用車利用率が高い他は、職業別での交通機関選好に大きな差は見られない。（図1.3.8）

ホームインタビュー調査を行った結果、マテテ地区が車の保有率が高く、当然利用率も高いということが明らかになったが、その他の3地区については、各地区間に社会、経済属性に顕著な差がなく、したがって交通需要の差もほとんどない事がわかった。これに加え、マテテ以外の地区では公共交通サービス・レベルが低く、交通機関選択の自由度が小さいことも、結果に差が見られなかった原因と考えられる。

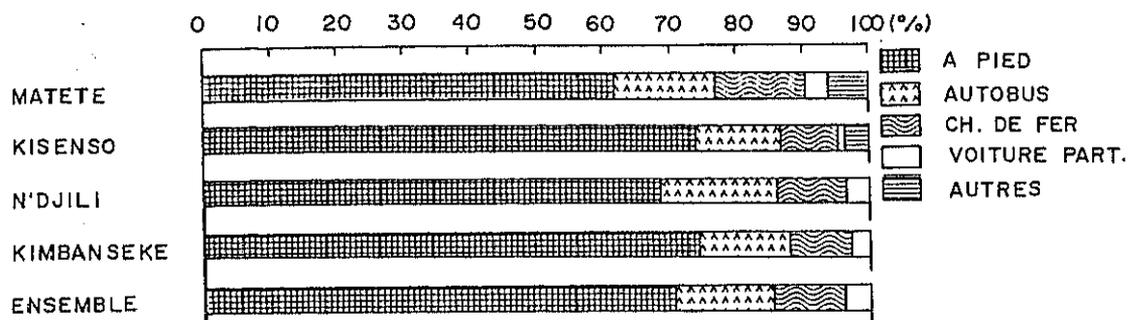


Fig. 1.3.6 Taux d'utilisation de moyens de transport par zone

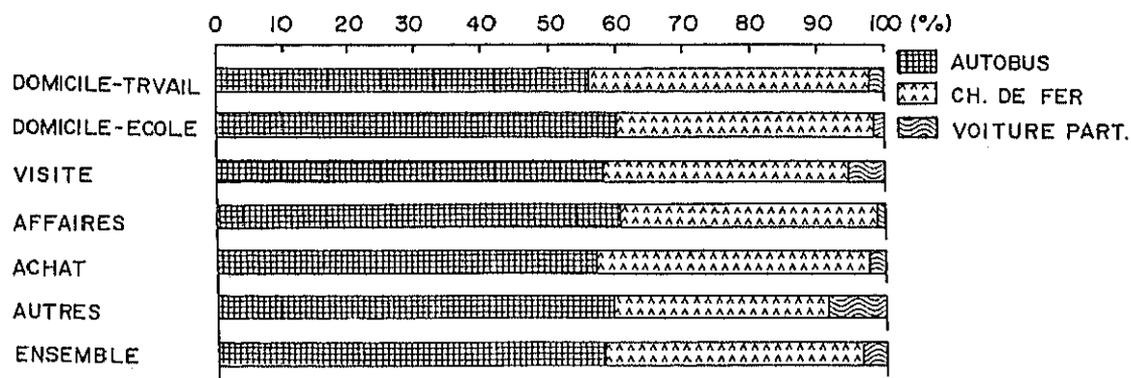


Fig. 1.3.7 Caractéristiques d'utilisation par motif

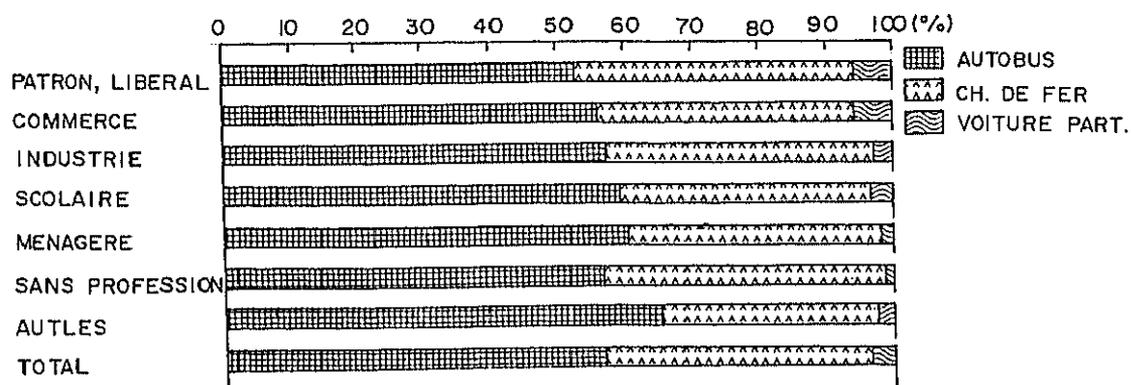


Fig. 1.3.8 Caractéristiques d'utilisation des moyens de transport par type activité

### 1.3.2 自動車交通量

#### 1) 交通量

キンシャサ市内において自動車交通量が最も多い道路は、ゴンベ地区を東西に横断している6月30日通りであり、その12時間交通量は約36,200台である。次いで多いのが、東キンシャサとゴンベ地区とを連絡しているルムンバ通りの約25,200台である。上記の2つの道路以外では18,000未満の交通量を示している。全般的にみて、キンシャサ市郊外とゴンベ地区方面とを連絡している道路の交通量が多い。(図1.3.9)

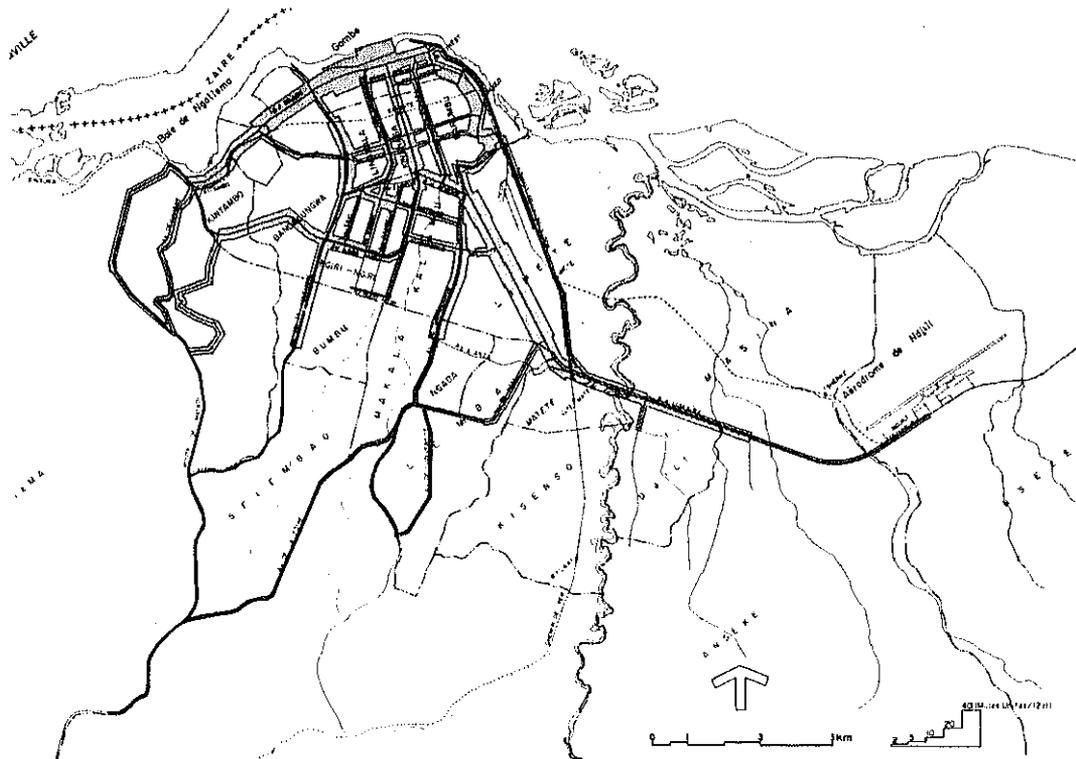


Fig. 1.3.9 Ecoulement de trafic actuel

## 2) 時間変動

キンシャサ市内における10,000台/12h以上の交通量が流れている道路についてその時間変動をみると、図1.3.11に示されるような4つのパターンが挙げられる。

- a ; 中枢地域内の主要幹線道路で業務交通が多い。
- b ; 郊外と中枢地域方面とを連絡している主要幹線道路で通勤交通が主たる交通である。
- c ; キンタンボ、バンダラマ、ンギリ・ンギリ、カラム、リメテ以北の幹線道路で通過交通が多い。
- d ; 工業地域と中枢地域とを連絡している補助幹線道路で主として通勤交通と業務交通から成る。

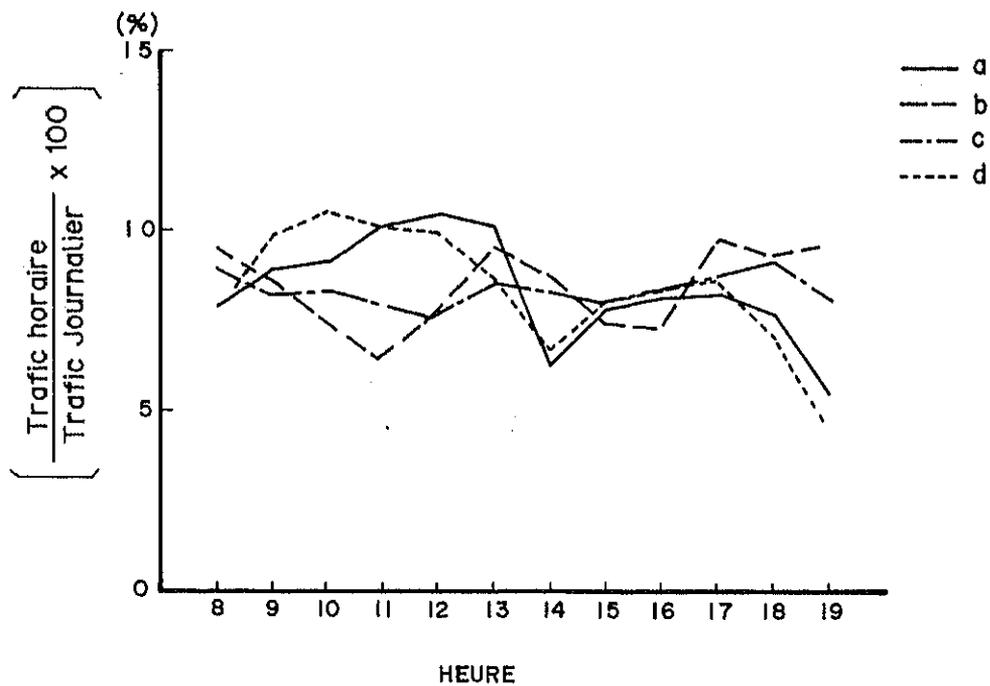


Fig. 1.3.10 Variation horaire du trafic

### 3) 車種構成割合

乗用車<sup>(\*1)</sup>、貨物車<sup>(\*2)</sup>、公共輸送車及び大型車のそれぞれについて、構成比が高い道路を挙げると以下のとおりである。(図1.3.12)

#### a. 乗用車が85%以上を占める道路

- ・ 6月30日通り
- ・ ユイルリー通り
- ・ アソーサ通り

#### b. 貨物車が20%以上を占める道路

- ・ アエロドウロム通り
- ・ ルムンバ通り

#### c. 公共輸送車が25%以上を占める道路

- ・ カサブブ通り
- ・ ルムンバ通り
- ・ 11月24日通り
- ・ ボカサ通り

#### d. 大型車が25%以上を占める道路

- ・ センドウエ通り
- ・ ルムンバ通り

( \* 1 ) 「乗用車」

重量 1.5 t 以下の自家用車

( \* 2 ) 「貨物車」

貨物輸送用車両で最大積載量は5 t 以下

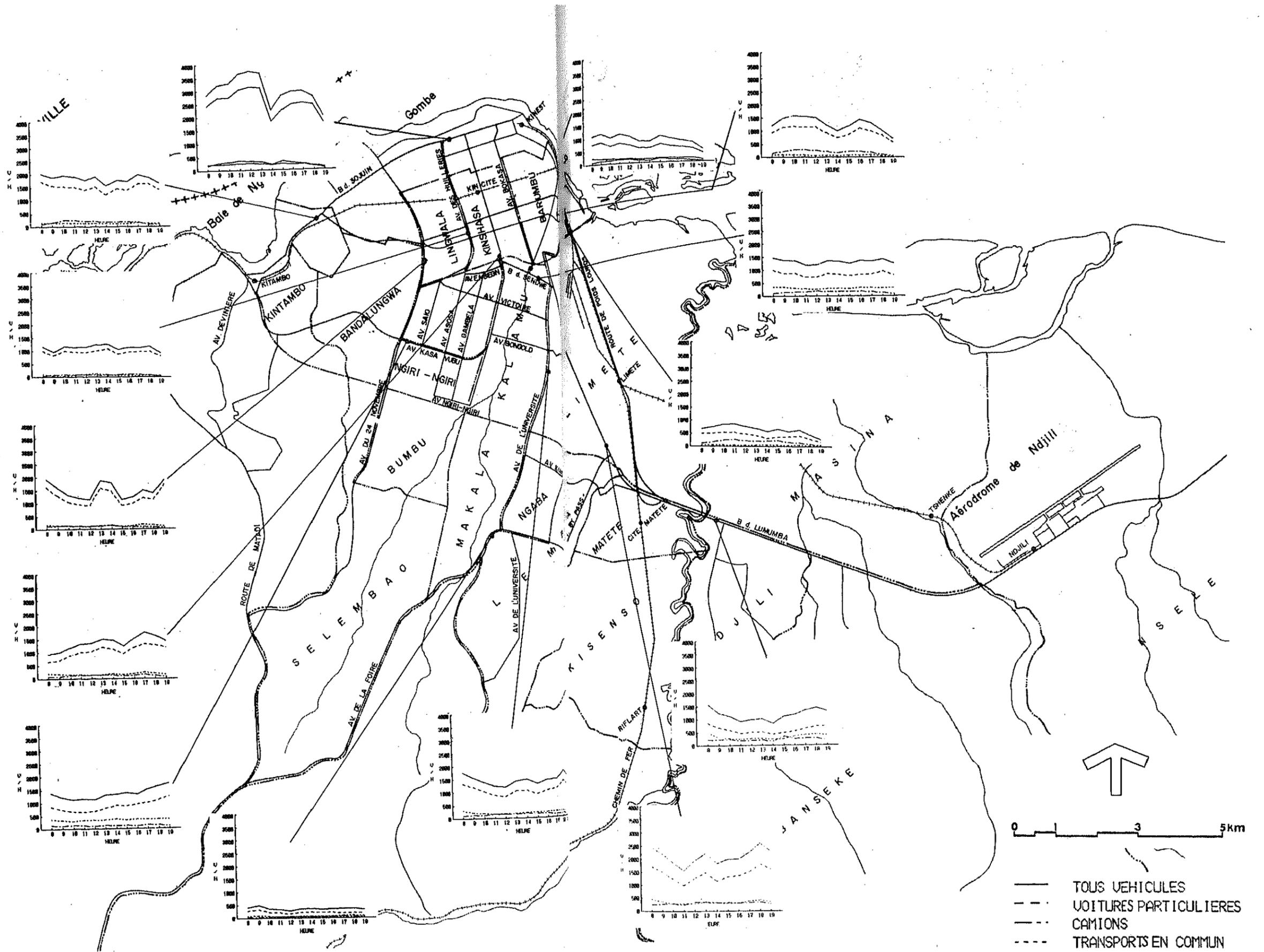


Fig. 1.3.11 Variation du trafic horaire



#### 4) 混雑状況

朝、昼、夕を通して混雑（走行速度が20km/h未満）しているのは、いずれも南北方向の道路区間である。特に、小規模店舗が沿道に建ち並ぶカサブブ通りに混雑区間が多い。（図

1.3.13)

- ・カサブブ通り+ピクトワール通り～カサブブ通り+センドウエ通り（ポンカサブブ）間：  
渋滞は、カサブブ通り～センドウエ通り（ポンカサブブ）交差点の混雑に起因している。
- ・カサブブ通り+ピクトワール通り～カサブブ通り+ボンゴロ通り間：  
カサブブ通り～ボンゴロ通り交差点の混雑の他、バスの影響によって交通の流れが悪い。
- ・カサブブ通り+鉄道～カサブブ通り+カバンバレ通り間：  
停車はないが自然渋滞によるノロノロ走行状態である。

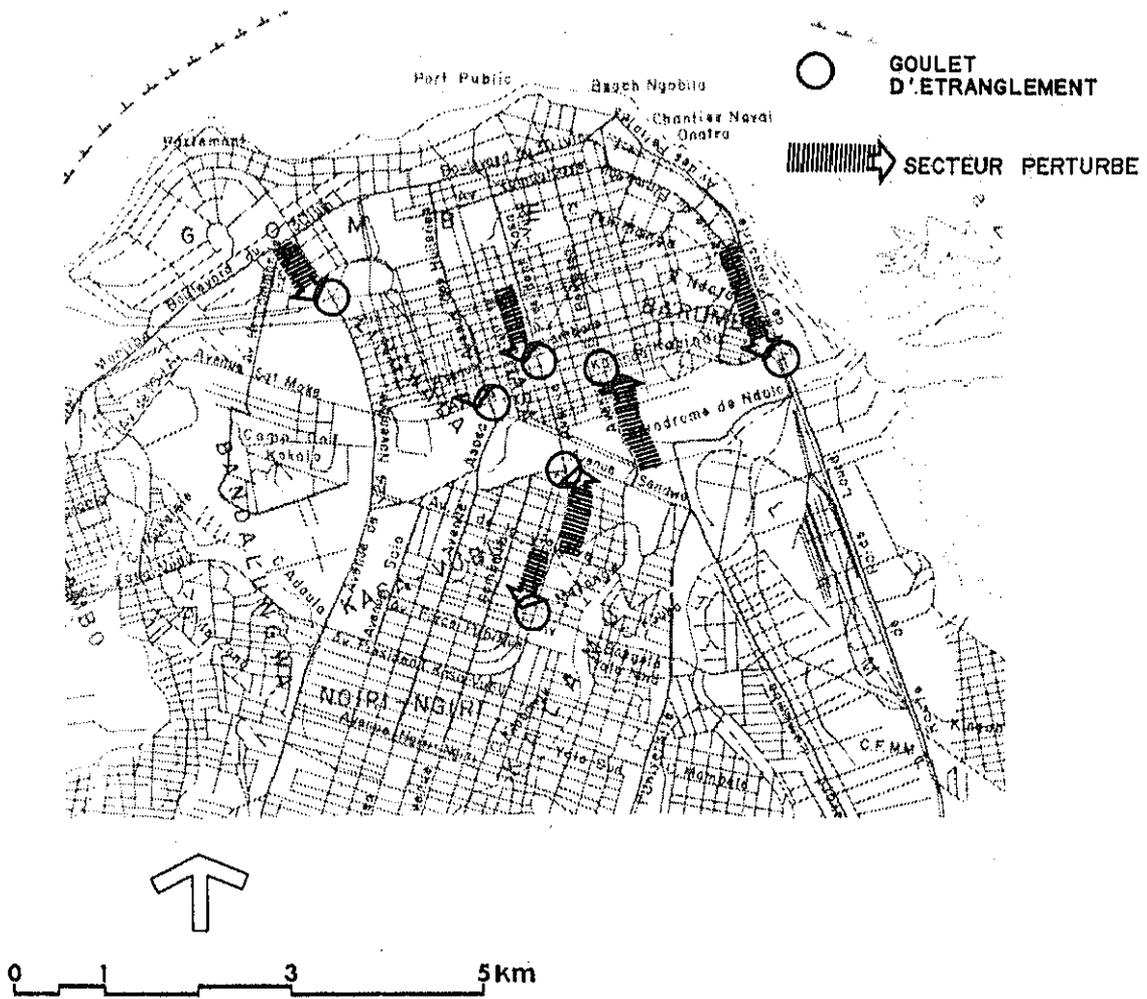


Fig. 1.3.13 Situation d'encombrement



### 1.3.4 鉄道交通

#### 1) 輸送実績

各駅の乗降客をみると、中央駅（キンエスト）が最も多く、約 4,190人であり、次いでンドロの約 2,250人となっている。

乗車客はレンバ、ンドロ、中央駅（キンエスト）の順に多く、降車客は中央駅（キンエスト）、ンドロの順となっている。（図1.3.15、図1.3.16）

1日の乗降客数は、21,200人であり、最大断面での通過人員はンドロ～リメテ間で 8,000人を輸送している。

しかし、公式な統計によれば、キンシャサ都市鉄道の2路線の旅客輸送は、1984年で 191万人/年であり、1日の旅客数は約 4,600人/日となっており、無賃乗車の数が多いことがわかる。

レンバ線、空港線の2路線別にみると、1日の旅客数の比で全旅客数の64%が空港線の利用となっている。また、月平均の旅客数は、レンバ線39,600人/月、空港線68,900人/月で、このうち無賃乗車が 3.6%ある。

1980年からの経年変化をみると、1980-1983年で年々旅客数は増加してきたが、1984年で減少した。これは、運行回数が1983年に対し25%減少したことによる。

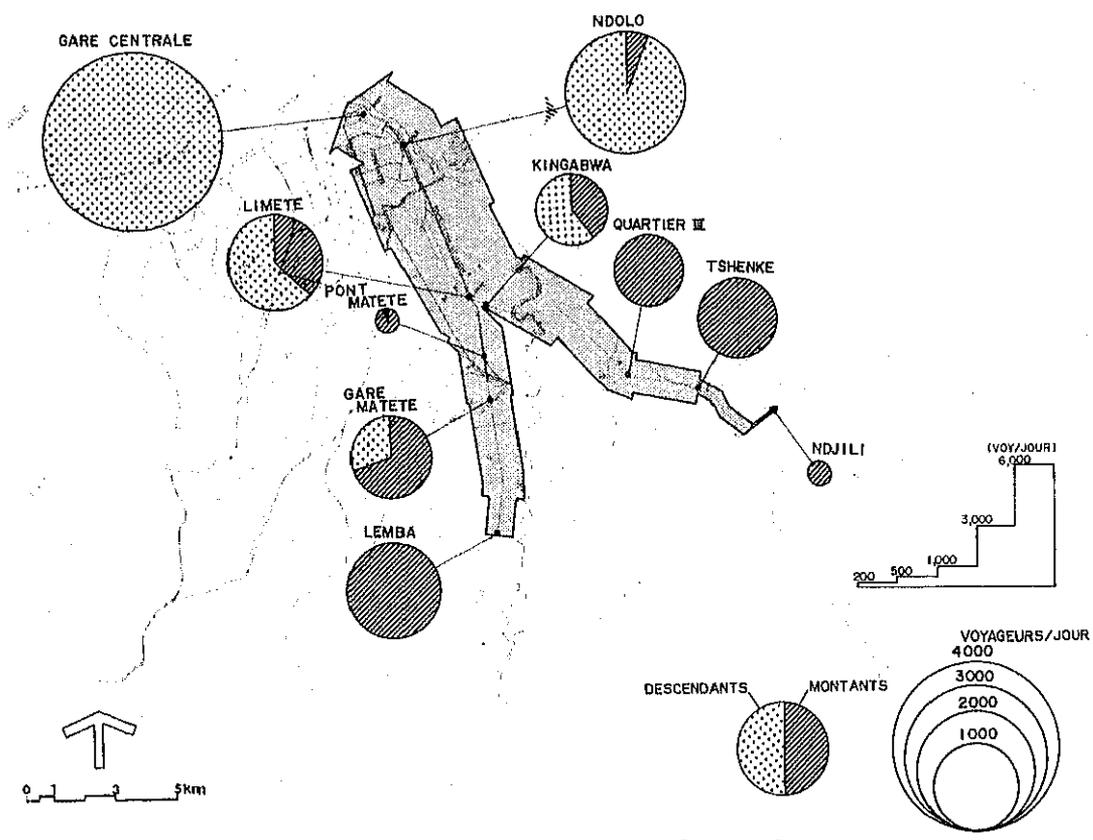


Fig. 1.3.15 Nombre de voyageurs montants et descendants par gare -- Effectifs transportés (direction amont)

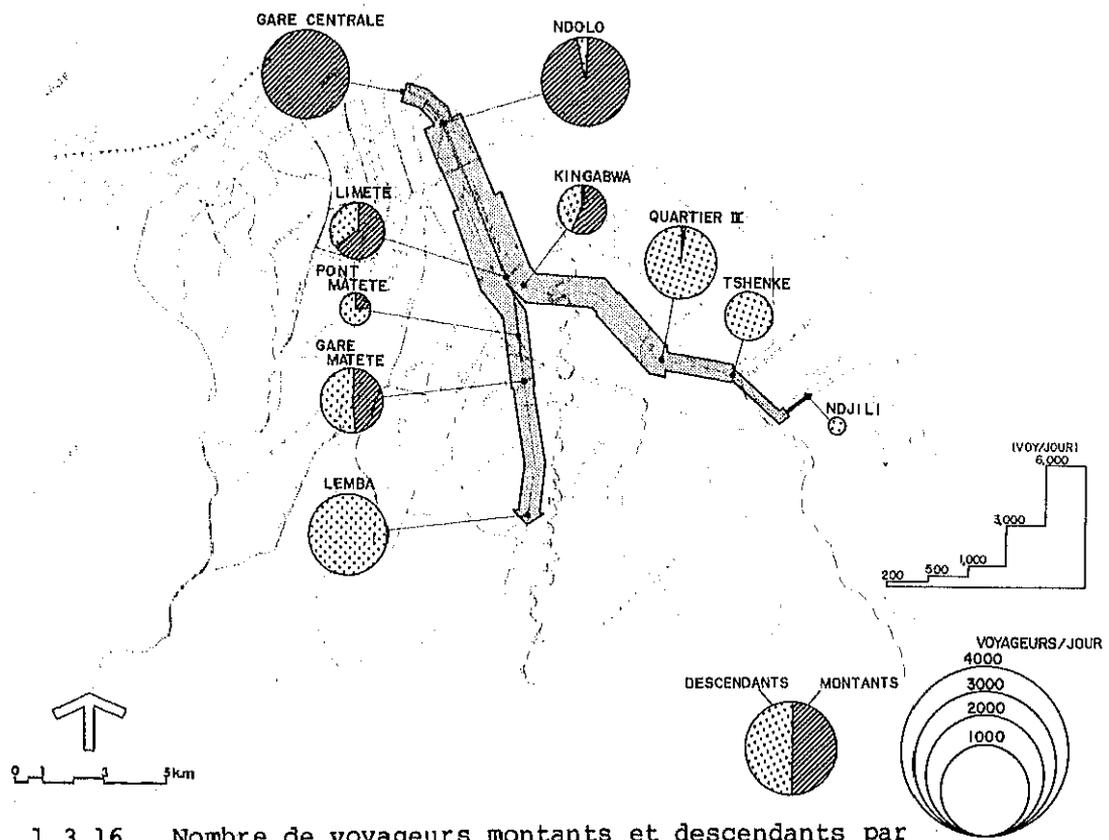


Fig. 1.3.16 Nombre de voyageurs montants et descendants par gare -- Effectifs transportés (direction aval)

Tableau 1.3.2 Evolution de trafic Matadi-Kinshasa

(unité: personne)

Type de transport	1980	1981	1982	1983	1984
Voyageur					
Matadi-Kinshasa	457.000	332.000	320.000	465.000	392.000
Urbain	1.159.000	1.241.000	1.557.000	2.485.000	1.912.495

(Source : "Rapport d'activité : exercice 1984"  
ONATRA, 1984)

Tableau 1.3.3 Nombre de voyageurs mensuel par ligne  
(août 1984 - janvier 1985)

Ligne	Voyageurs payants	Nbr. de voyageurs non payants	Total	Nbr. de jours en exploitation	Nbr. de voyageurs journalier	Nbr. maxi. voyageurs payants par mois
Lemba	38.144	1.469	39.613	23,7	1.671	2.558
Aéroport	66.480	2.433	68.913	23,8	2.896	3.922
Total	104.624	3.902	108.526	23,7	4.567	6.280

(Source : Renseignements fournis par la cellule de gestion de l'ONATRA)

## 2) 現状の問題点

キンシャサ首都圏の通勤輸送については、定時性、高速性、大量輸送、快適性といった鉄道の特性は満たされていない。また、貨物専用線についても安全性に問題がある。

### a. 機関車の不足

通勤列車のけん引機関車は、客車専用ではなく、周辺に存在する多くの工場引込線などに対する貨車入換作業を兼用している。このため、入換作業が遅れると通勤列車の発車も遅れるといった現象がある。また、機関車の経年の多いものは修理部品の入手が困難で、稼働車両数の減少、サービスの悪化の原因となっている。

### b. 運賃と券売方法

通勤列車の乗車券は車内で発売している。満員の車内では発売枚数に限度があるので、乗車券を購入しない乗客も多数あるものと推定される。増収を図るために券売対策の早急な検討が必要であろう。

### c. 信号保安設備

本線ではCTC方式が採用されているが、通勤列車ではンドロ～キンエスト間がパイロットボタンによる通票閉塞方式、リメテ～ンジリ間が無信号となっていて、線路容量、所要時分において大きな損失となっている。特にリメテ～ンジリ間はレンバ～キンエスト線よりも輸送量の多い線区であるから、早急に対策が必要である。

### d. 踏切保安対策

ンドロ～キンエスト間の貨物専用線は交通量の多い道路との平面交差が多数あるが、踏切保安設備が充分でないため、極めて危険であり、列車も高速運転ができない。旅客列車を運転するためには、立体交差化が必要である。

### e. 軌道および駅改良

リメテ～ンジリ間の軌道は早急に改良し、途中駅に行違設備を設けて、線路容量を増加し、スピードアップをはかる必要がある。

マタディ方面からの貨物列車はリメテから貨車操車場へ入るので、リメテ～ンドロ間は旅客列車のみとなり、現在程度の旅客列車本数では複線開業は必要ではなく、ンドロ～キンタンボ間旅客化、カサブ新線などのプロジェクトの進行状況に合わせて複線使用を考えればよい。しかし、ンドロ駅はヤードからの貨車の出入駅となっているので、それ以前

に配線変更などを施工する必要がある。

#### f. 客車整備

客車のほとんどは、1964年通勤輸送開始当時のものであり、一部に貨車改造の客車も見受けられる。客車を整備し、乗客の快適性を高めることが必要である。

### 1.3.5 自動車、バス、鉄道の利用特性

#### 1) 自動車の利用特性

##### a. 地区間流動特性

ゴンベ地区とリメテ地区、ゴンベ地区とンガリエマ地区との結びつきが強く、交通量はそれぞれ約16,400台/日、約13,800台/日であり、ゴンベ地区の発生集中量のそれぞれ約21.4%、約18.2%を占めている。車種別にみても、傾向は全車と変わらない。(図1.3.17)

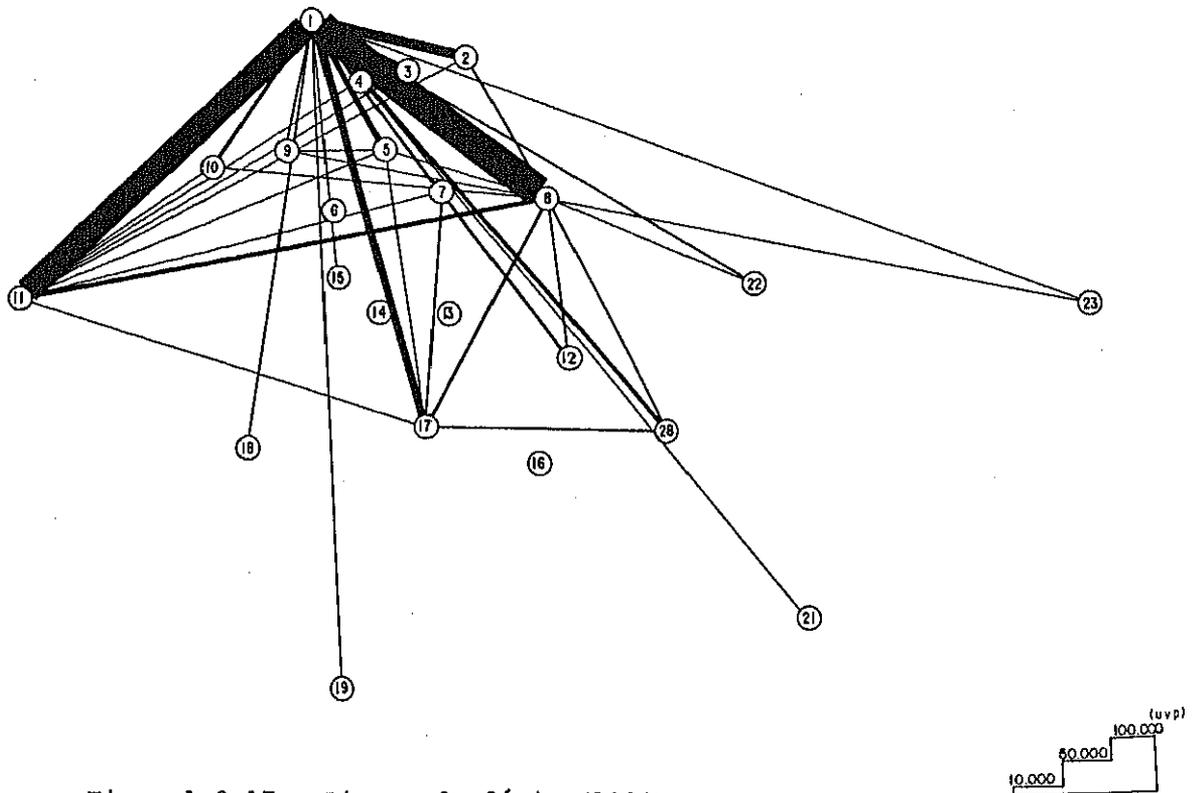


Fig. 1.3.17 Lignes de désir (1984) -- Automobiles --

##### b. 運行目的

「通勤」目的が最も多く約34%、次いで「業務」目的が約22%であり、これらで過半数を占めている。ゴンベ地区のボカサ通りとカサブブ通りは「通勤」目的が約41%と多い。

ンガバ地区、マカラ地区の大学通り及びブンブ地区、セレンバオ地区11月24日通りには「業務」目的の割合が「通勤」目的よりも上回っている。(図1.3.18)

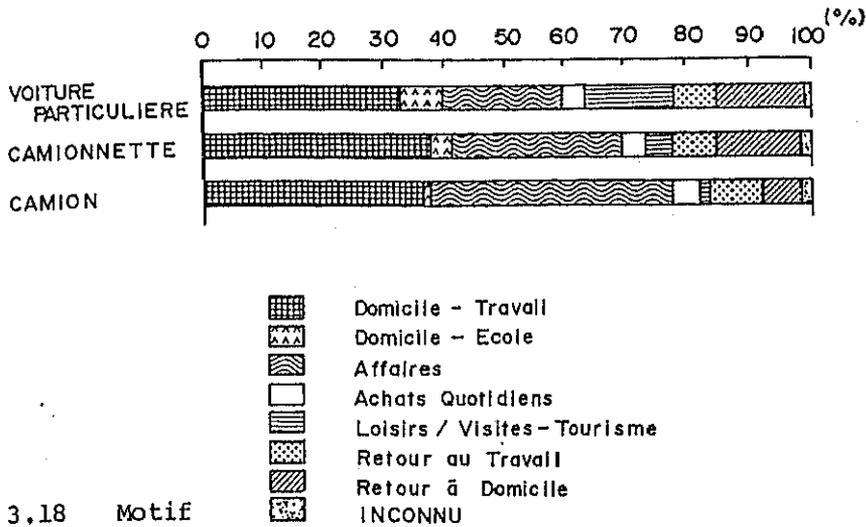


Fig. 1.3.18 Motif

c. 利用頻度

乗用車，小型貨物車共に1回/日以上を利用している車両が約92%を占めており，大型貨物車は約87%であり，全車両を平均すると，1車両当り0.94回/日となる。（図1.3.19）

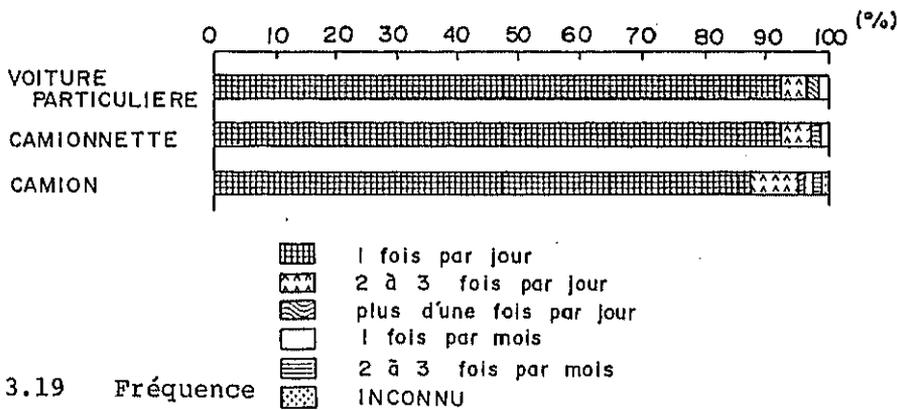


Fig. 1.3.19 Fréquence

d. 利用理由

乗用車の利用理由は，「他の交通機関がない（使えない）から」，「他の交通機関はあるが，車の方が速い」の順で多く，特にンジリ地区のルムンバ通りを通過する車両は，前者が過半数を占めている。

小型貨物車は「他の交通機関がない（使えない）から」が多く，次いで「他の交通機関があるが，荷物がある」が挙げられており，これらで約6割を占めている。

大型貨物車は「他の交通機関があるが，荷物がある。」と答えた人が多く，過半数を表わしている。（図1.3.20）

e. 貨物車の積載品目

貨物車の積載品目は「空車」が多く，貨物車交通量の約70%を占めており，特に小型貨物車は約80%となっている。（図1.3.21）

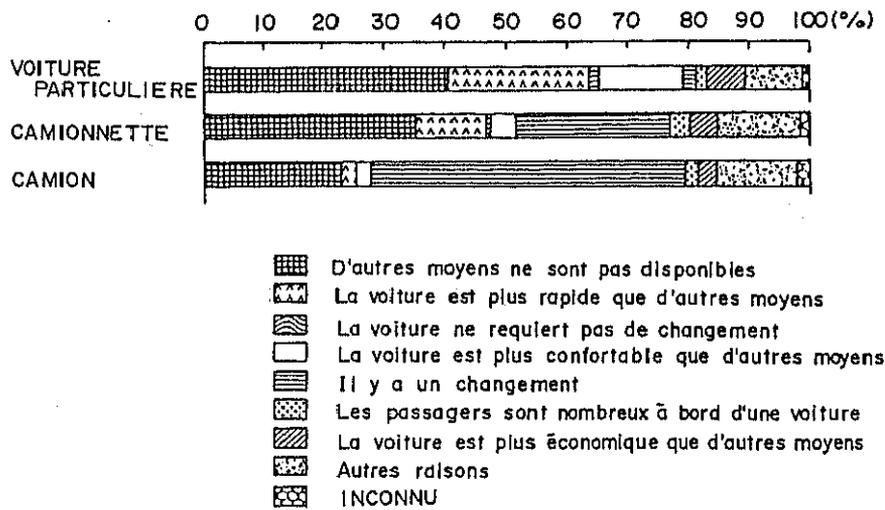


Fig. 1.3.20 Motif du choix

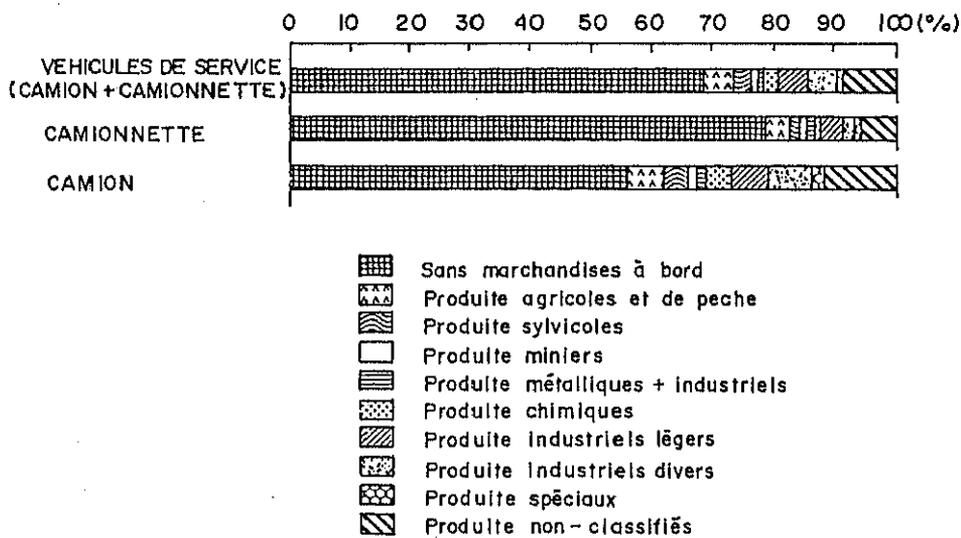


Fig. 1.3.21 Marchandises à bord

## 2) バス・鉄道の利用特性

### a. 流動特性

バスは夜間人口の多いンガリエマ地区、キンバンセケ地区と就業地であるゴンベ地区との間のトリップが多く、それぞれ1日の輸送人員である約1,620千人の約2.0%、1.5%を占めている。

鉄道では、鉄道駅がある郊外地区とゴンベ地区とのトリップが多く、1日の乗降客数である約21千人に対してゴンベ～マシナ間が11.6%、キンエスト～レンバ間が4.7%、リメテ～レンバ間が4.6%となっている。(図1.3.22)

また、鉄道利用トリップの起点と終点の90%が鉄道駅のあるゾーン内にある。

b. 利用目的

バス・鉄道共に、主に「通勤」、「帰宅」目的に利用されている。(図1.3.23)

c. 利用頻度

1日に1回以上、バスあるいは鉄道を利用している人は、それぞれの利用客の2/3を占めており、週に2~3回以上の利用者も含めると、90%以上となる。(図1.3.24)

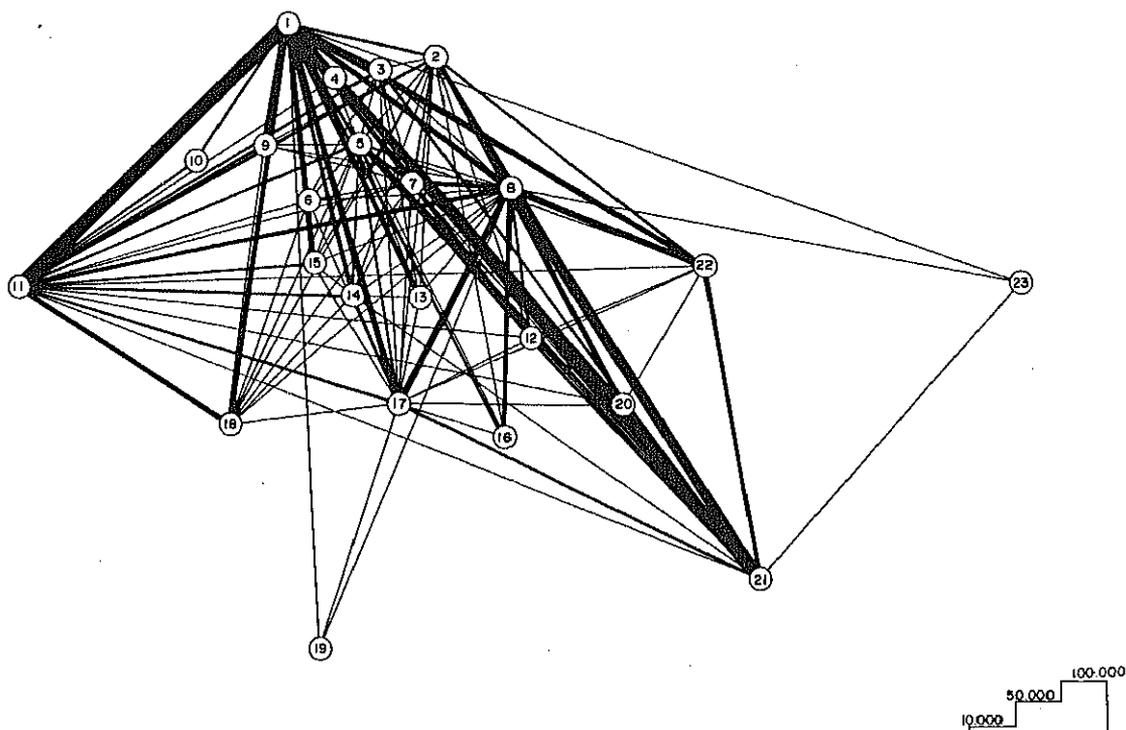
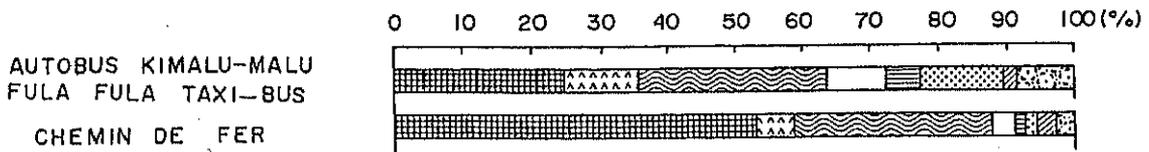


Fig. 1.3.22 Lignes de désir (1984) -- Transport en commun --

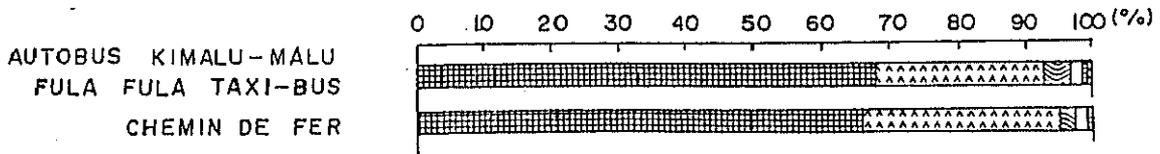
d. 利用理由

バス・鉄道共に、それぞれの利用者の約半数が「他の交通機関がない(使えない)から」と答えており、次いで「他の交通機関はあるが経済的である」と答えた人が約3割となっている。(図1.3.25)



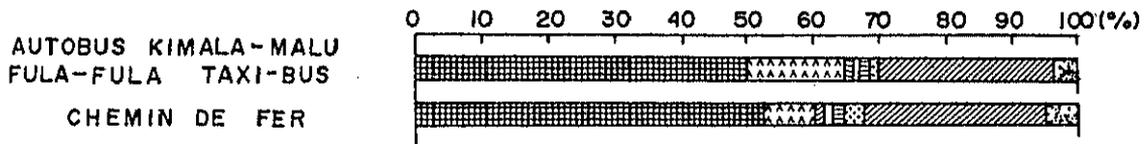
- Domicile - Travail
- Domicile - Ecole
- Achats Quotidiens
- Affaires (b)
- Loisirs / Visites - Tourisme
- Retour au Travail
- Retour à Domicile
- INCONNU

Fig. 1.3.23 Motif



- 1 fois par jour
- 2 a 3 fois par jour
- Plus d'une fois par jour
- 1 fois par mois
- 2 a 3 fois par mois
- INCONNU

Fig. 1.3.24 Fréquence



- D'autres moyens ne sont pas disponibles
- La voiture est plus rapide que d'autres moyens
- La voiture ne requiert pas de changement
- La voiture est plus confortable que d'autres moyes
- Il y a un changement
- Les passagers sont nombreux à bord d'une voiture
- La voiture est plus économique que d'autres moyens
- Autres raisons

Fig. 1.3.25 Motif du choix

e. アクセス時間

出発地からバス、鉄道の最寄り乗降場までの徒歩によるアクセス時間は、それぞれ平均値で14分、18分、バスへのアクセス時間の方が4分程度短い。(図1.3.26)

DUREE D'ACCES

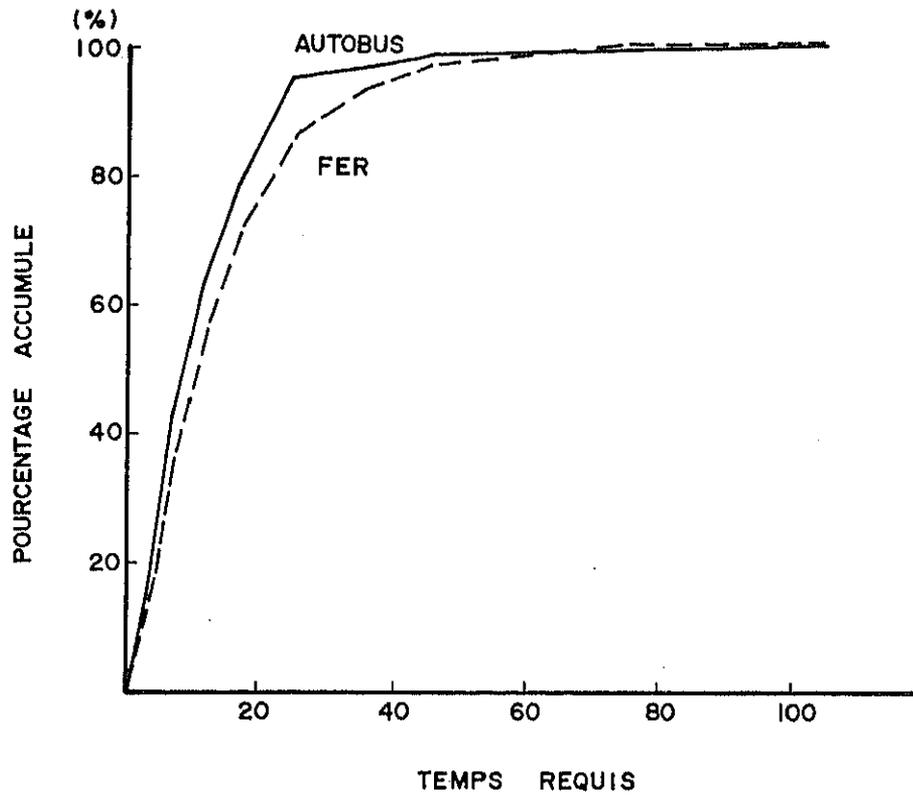


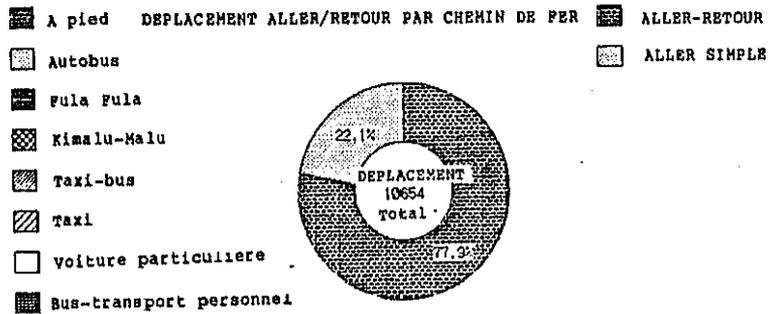
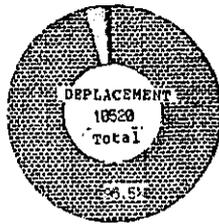
Fig. 1.3.26 Courbe d'accumulation de la durée d'accès jusqu'à l'arrêt autobus et chemin de fer (Accès à pied)

f. 鉄道の往復利用状況

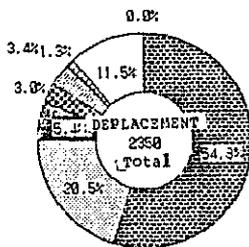
上り方向と下り方向の車両編成数をみると、上り方向に比べて下り方向は約半分程度になる。そこで往復の鉄道利用状況を聞いてみたところ、約2割の人が行きあるいは帰りに鉄道を利用していない。

その理由としては、「利用したい時間帯に鉄道が運行されていない」と答えた人が約55%で、次に多く挙げられている「他の交通機関を利用した方が速く目的地に行ける」(21%)を含めると約76%となり、バスあるいはフラフラなどの他交通機関を選好している。(図1.3.27)

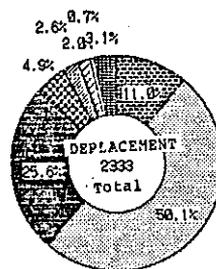
MOYEN DE TRANSPORT UTILISE JUSQU'AU POINT DE RABATTEMENT



Motif de non utilisation



Moyen utilisé comme alternatif



- Horaire de chemin de fer n'est pas conforme au SIEM
- Autre moyen de transport permet d'arriver plus tôt
- Chemin de fer n'est pas ponctuel
- Chemin de fer est souvent plein
- Arrêts d'autres moyens de transport sont plus proches de sa destination
- Autre moyen est plus confortable
- Autres raisons

Fig. 1.3.27 Utilisation aller-retour du chemin de fer

## 2 都市フレームと都市構造

### 2.1 計画人口と就業者

#### 2.1.1 計画目標人口

##### 1) 既往人口予測

キンシャサ市については、過去に4つの人口予測がなされている。この中でキンシャサ市都市整備マスタープラン(SDAU)による仮説Ⅱのケースが、本都市計画の基本となっている。これらの予測を1970-84年の実績と比較すれば：

- a. 実績はどの計画値をも下廻った。これは、既往の人口予測は1960年代、1970年代の急激な都市化時期の高い人口伸び率が継続すると想定していたためである。
- b. 実績と計画の人口が最も近似するのは仮説Ⅱであり、増加率の低減傾向は5年毎に1%ダウンという仮説Ⅰがあてはまる。(図2.1.1, 表2.1.1~2)

##### 2) 将来予測

上記のような人口の最近の動態、キンシャサ市の都市産業の停滞傾向を見れば、既往人口予測の高い伸び率を下方に修正する必要がある。この修正予測を以下の3ケースで行なった(図2.1.2, 2.1.3, 表2.1.3)。

ケース1 1970-84年の過去の人口増加率の低減傾向による予測。BEAU仮説Ⅱの予測通り、1970年以来5年毎にほぼ1%ずつ人口増加率が低減しており、この傾向が2005年まで続くと仮説するケース。

ケース2 BEAU仮説Ⅰの下方修正予測

既往人口予測では高めの予測値である仮説Ⅰにおける最終期間(1995-2000年)の人口増加率(3.5%/年)に今後の増加率が漸近するケース。

ケース3 BEAU仮説Ⅱの下方修正予測

既往人口予測では低めの予測値である仮説Ⅱにおける最終期間（1995-2000年）の人口増加率（2.5%/年）に今後の増加率がすりついて行くケース。

全国人口の増加率（統計局予測）をザイール国の今後の自然増加率と考え、これらのケースの人口増加率（図2.1.3）をみれば、これらのケースは、以下のように解釈できる。

ケース1 現在のキンシャサ市の都市衰退傾向がこのまま続けば、1990年前半で都市外への人口流出が始まり、2000年になれば自然増加分は全て地区外流出となり人口増加が止まる。

ケース2 自然増加率を大幅に上廻り、積極的な都市産業開発によって地方からの人口流入が継続するレベルである。

ケース3 1990年代前半までは、いままでのように人口流入が続くが、2000年に近づいては、ほぼ自然増加分に対応する雇用が確保される。

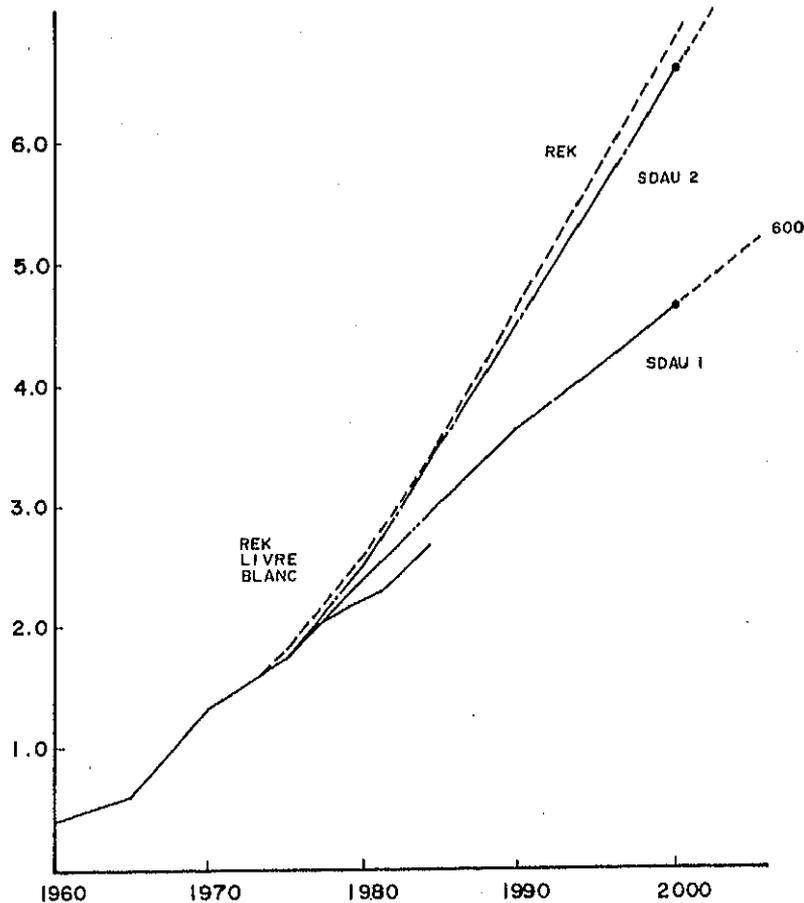


Fig. 2.1.1 Evolution de la population de la Ville de Kinshasa

Tableau 2.1.1 Préviation de croissance de la population

		Prévisions EXISTANTES D'ACCROISSEMENT DE LA POPULATION							Taux de croissance annuel % moyen							
Ville de Kinshasa		1975	1980	1984	1985	1990	1995	2000	2005	1970 -1975	1975 -1980	1980 -1985	1985 -1990	1990 -1995	1995 -2000	
S.D.A.U	Hypothèse I	1750000	2500000	3220000	<u>3400000</u>	4500000	<u>5600000</u>	6600000		8,5%	7,5%	6,5%	5,5%	4,5%	3,5%	(1)
pour la	Hypothèse II	1750000	2400000	2830000	<u>2950000</u>	3630000	<u>4110000</u>	4650000		8,5	6,5		4,2		2,5	
ville de																
Kinshasa																
LIVRE BLANC	Région économique de Kinshasa	1804000	2590000	3330000	3549000	4639000	5780000	6865000		8,5	7,5	6,5	5,5	4,5	3,5	
Préviation de la Pop.	selon différentes zones (1975-85)	1679091	2410552	3100000	3302665					4,9	7,5	6,5				
Etude Transport BEAU		1750000	2230000	2630000	2750000	3265000					5,0	4,25	3,5			(2)

(1) Le taux de croissance conduisant à la réduction de 1% tous les 5 ans.

(2) Correction tenant compte de l'évolution observée de 1975 à 79. (Population de 1979: 2.119.000)

(Source : Différents dossiers fournis par le BEAU)

Tableau 2.1.2 Différence entre les populations planifiée et effective (1984)

	Population (1984)	Effectif 1970-1975 planifié	1975-1980	1980-1985
Tendance réelle	2.654.000	-	6,1	5,1
Hypothèse BEAU I	3.220.000	-566.000	8,5	7,5
Hypothèse BEAU II	2.830.000	-176.000	8,5	6,5
Etude Transport	2.630.000	+24.000	-	5,0

(Source : Kinshasa - Ville Est<sup>n</sup>, BEAU)

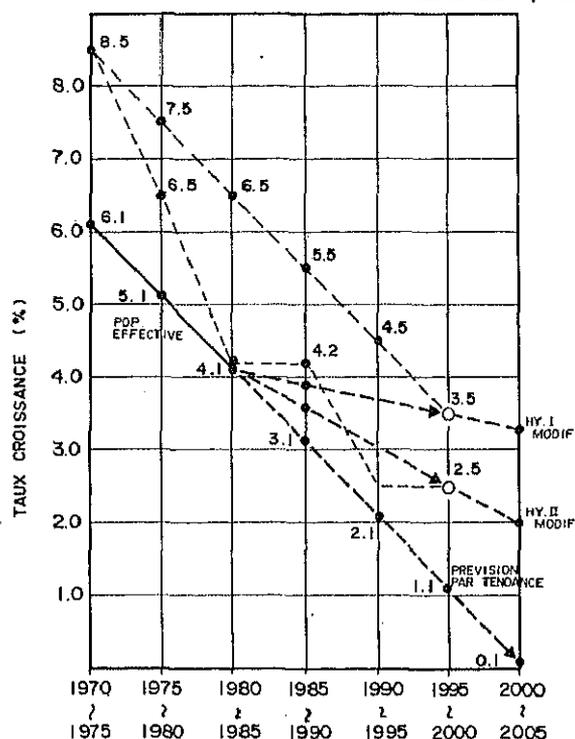


Fig. 2.1.2 Perspectives d'accroissement de la population (en fonction des hypothèses de taux de croissance)

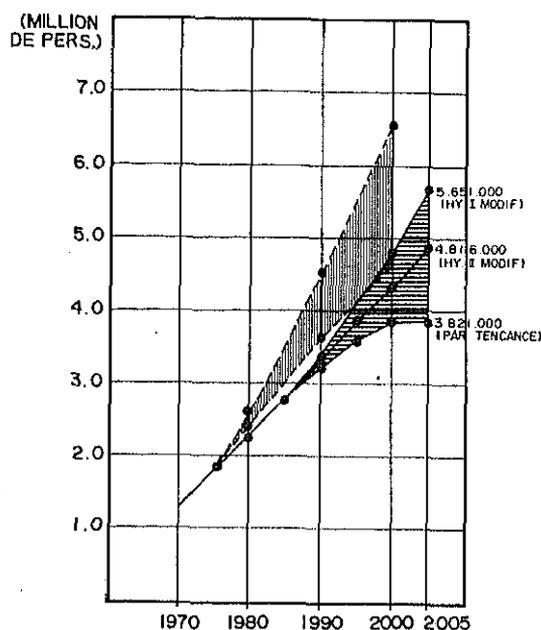


Fig. 2.1.3 Différentes hypothèses d'évolution du taux de croissance

Tableau 2.1.3 Population future

	1980 à 1985	1985 à 1990	1990 à 1995	1995 à 2000	2000 à 2005	1985	1990	1995	2000	2005
Hypothèse BEAU I modifiée (MAX.)	4,1	3,9	3,7	3,5	3,3	2.786.000	3.373.000	4.045.000	4.804.000	5.651.000
Hypothèse BEAU II	4,1	3,6	3,0	2,5	2,0	2.768.000	3.325.000	3.855.000	4.362.000	4.816.000
Prévision appuyée sur tendance du taux de croissance (MAX.)	4,1	3,1	2,1	1,1	0,1	2.786.000	3.245.000	3.600.000	3.802.000	3.821.000
Prévision linéaire						2.729.000	3.222.000	3.715.000	4.208.000	4.701.000
Valeur intermédiaire entre MAX. et MIN.						2.786.000	3.309.000	3.823.000	4.303.000	4.736.000
Population du pays entier (I.N.S)		2,37 à 3,07	2,22 à 2,93	2,24 à 2,94		30.361.319	34.137.741	38.119.736	42.577.549	47.657.902 (53.044.003)

(Source : Différents dossiers fournis par le BEAU)

### 3) 計画目標人口

以下の理由により本交通計画の目標人口として、BEAU仮説Ⅱ修正(ケース3)(1995年 3,855,000人, 2005年 4,816,000人)を採用する。

- a. この予測値は、上記の最大予測値(ケース1)、最小予測値(ケース2)のほぼ中央値に等しい。
- b. この予測値は、過去の人口数の線型トレンドに基づく予測とほぼ等しく、過去の趨勢から考えて無理のないレベルと判断できる。
- c. この予測による2005年予測値は、全国に対する現在のキンシャサ市のシェアー 8.9%を上廻るシェアを維持しており、これからみれば当市の全国に対する都市力は、相対的に持続できる。
- d. 都市の衰退につながる過去の人口増加率の急激な低減傾向(ケース1)を緩和し、都市産業の振興を通じて、すくなくとも将来自市人口の自然増加分を吸収できることが健全な都市の発展のために最低限必要である。

## 2.1.2 計画就業者数

### 1) 既往就業者予測

本市マスタープラン (SDAU) では将来の就業数について最小と最大の2つのシナリオが用意された。すなわち、1990年で就業者数をそれぞれ 644,100と 726,000と予測している。

一方、人口についても 3,630,000人と 4,500,000人が予測されており、この人口の2つのケース、上記就業者の2つの予測ケースを組合せて、1990年における4つの代替案を設定している。

1975-1990年の人口に対する就業者の弾性値は、人口増加率が 4.984%/年の場合、0.853 ~ 1.020、6.499%/年の場合 0.654 ~ 0.782である。(表 2.1.4)

Tableau 2.1.4 4 variantes : Population et emploi (1990)

Population \ Emploi	644.100 employés taux augmentation: 4,25% par an (1975 à 90)	726.000 employés taux augmentation: 5,085% par an (1975 à 90)
	A2	A1
3.630.000 hab.	$\frac{NE}{P} = 0,177$	$\frac{NE}{P} = 0,200$
Taux croissance: 4,984% par an (1975 à 90)	$\frac{TAE}{TCP} = 0,853$	$\frac{TAE}{TCP} = 1,020$
	B2	B1
4.500.000 hab.	$\frac{NE}{P} = 0,143$	$\frac{NE}{P} = 0,161$
Taux croissance: 6,499% par an (1975 à 90)	$\frac{TAE}{TCP} = 0,654$	$\frac{TAE}{TCP} = 0,782$

NE: Nombre d'employés  
P: Population

TAE: Taux d'augmentation d'employés  
TCP: Taux de croissance de population

(Source : "SDAU, Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme Kinshasa", BEAU, 1976)

## 2) 計画就業者数

上記の人口増加率と人口増加率に対する就業者増加率の比の関係（図2.1.4）を将来人口に適用して就業者数を推計した（表2.1.5）。就業率は、一度落ち込むが、将来の人口増加率を比較的低く設定したために2005年には、1）の1975年レベルを上回ることになる。

中で示された就業者予測に対して、本調査では、最小値を計画値とする。

## 3) 産業別就業者数

将来のキンシャサ市の就業者の産業別構成は、本調査で設定したフレームに最も近似した代替案B<sub>1</sub>（人口 4,500,000人、従業者 726,000人）の産業構成を基本とした（表2.1.6）。

a. 第1次産業人口については、BEAUの予測と同様25,000人と想定する。

b. 第2次、第3次及びインフォーマル部門については、それぞれの構成比をB<sub>1</sub>のそれに一致させた。

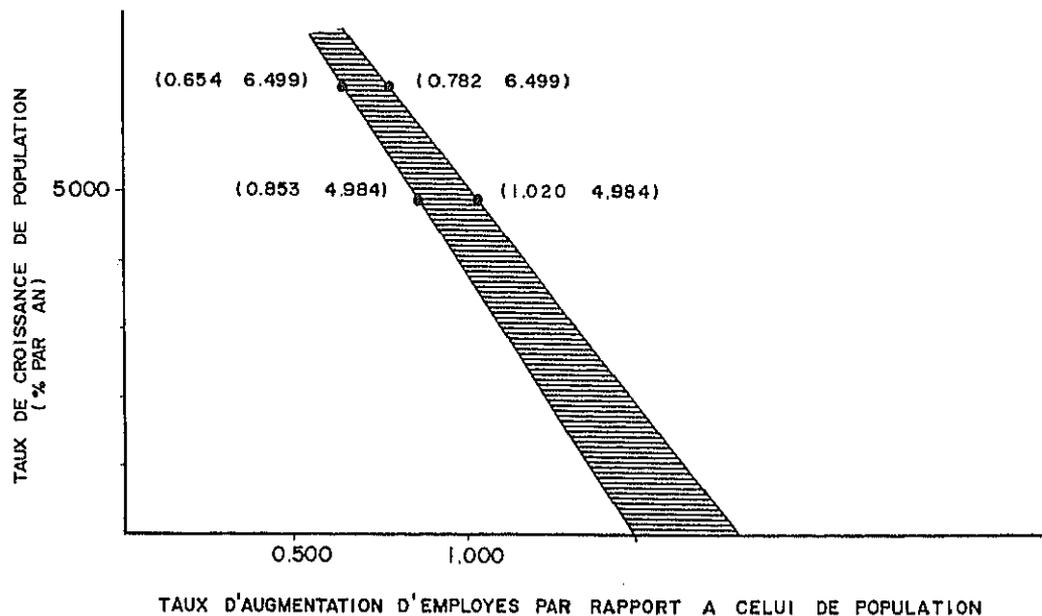


Fig. 2.1.4 Taux de croissance de population et taux d'augmentation d'employés/taux de croissance de population

Tableau 2.1.5 Prévision du nombre d'employés

	Taux crois- sance de pop. (% par an)	taux augmentation d'employés par rapport à celui de pop.	Taux augmentation d'employés (% par an)	Année	Nbr. employés <u>Nbr. employés</u> Pop. de nuit
1975				1975	345.000
	4,59	1.082-0.905	4.966-4.154		(0,197)
1985				1985	560.000-518.000
	3,60	1.237-1.035	4.453-3.726		(0,201) (0,185)
1990				1990	696.000-622.000
	3,00	1.332-1.114	3.996-3.342		(0,209) (0,187)
1995				1995	847.000-780.000
	2,50	1.410-1.179	3.525-2.948		(0,219) (0,202)
2000				2000	1.007.000-902.000
	2,00	1.484-1.245	2.978-2.490		(0,231) (0,207)
2005				2005	1.166.000-1.020.000
					(0,242) (0,212)

(Source : "SDAU, Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme Kinshasa", BEAU, 1976)

Tableau 2.1.6 Nombre d'employés par secteur

Secteur d'emploi	Année	
	1995	2005
Primaire	18.500	25.000
Secondaire	215.300	284.200
Tertiaire	377.300	489.700
Informel	168.900	221.100
Ensemble	780.000	1.020.000

(Source : "SDAU, Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme Kinshasa", BEAU, 1976)

## 2. 2 都市構造

キンシャサ市の都市計画事業や規制は、キンシャサ市都市整備マスタープラン（1990年目標）に基づいて実施されてきたし、またその事業進捗が計画スケジュールよりも遅れているとは言え、今後とも、これがキンシャサ市都市計画の土台であることに変わりはない。

したがって、本調査においても現実との乖離を考えながら、このマスタープランを拡大・調整して、交通計画のベースとする。

### 2.2.1 市街地構成

上記マスタープランでは、表2.2.1に示すような人口分布を持つ市街地構想を計画している。

この将来の市街地構成の基本的考え方は、a. 規制市街地である西キンシャサでは、市街地密度を理想的なレベル（平坦地 240人/ha、丘陵地 150人/ha）に抑えて良好な居住環境を達成すると同時に、b. 物的制約の少ない東キンシャサで、思い切った新都市建設を行い、100万人の人口を収容する計画的都市空間を創造しようとするものである。

しかし、現実的には、東キンシャサは、現時点でほぼ50万人を収容していなければならないのに、全く開発がされていない。

これは、a. 東キンシャサにおける新規産業開発が出来なかったことにより、キンシャサ全市都市人口が計画目標を下廻ったことと、b. 既成市街地（キンシャサ）に計画人口以上の人口が増大したという2つの結果による。

東キンシャサ都市建設は、キンシャサ市の全体としての都市発展と、市域内の人口分布の適正化の両面で極めて重要である。

Tableau 2.2.1 Population de la Ville de Kinshasa :  
Population effective et planifiée

		1970	1975	1980	1984	1985	1990	1995
Kinshasa Ouest (Anciennes & nouvelle cités extensions)	Effectif	1.252.021	1.708.942	2.174.585	2.520.715			
	Planifié		1.690.000	2.042.000	(2.142.000) + 378.715		2.300.000	
Kinshasa Est (Nouveau centre urbain)	Effectif	0	0	0	0			
	Planifié		1.000	225.000	(487.000) - 487.000	590.000	1.035.000	
Périphérie	Effectif	71.098	65.973	104.590	132.843			
	Planifié		50.000	133.000	(183.000) - 50.157		295.000	
Total	Effectif	1.323.039	1.774.915	2.297.175	2.653.558			
	Planifié		1.750.000	2.400.000	(2.812.000) - 158.442		3.630.000	

(Source : "Transport Urbain à Kinshasa -- Etude de  
Factibilité, CADIC-SEGESI) CADIC-SEGESI "Transport Urbain à Kinshasa - Etude de Factibilité"

## 2.2.2 将来都市構造

東キンシャサ新都市の開発が進むまでは、既存の都市部（西キンシャサ）で人口・雇用を吸収しなければならない。将来の都市形態は、図2.2.1に示すように、既存都市構造の持続期（1985-1995）、新しい都市構造の確立期（1995-2000）の2期に分けて考えるのが妥当である。

それぞれの時期の都市開発の課題は次のとおりである。

### a. 西キンシャサの都市空間の序列化

キンシャサ市の市街地は、各種の島状市街地が集合し、つぎはぎ的に連担化し、1つの大都市としての全体的な空間構成、市街地構成の序列化がない。したがって、今後は、ゴンベを中心とした明確な都市空間の系統化、序列化を図る。

### b. 2核構造化

上記のような1核中心円発展パターンから、西キンシャサと東キンシャサに都市核を持つ、2核の都市構造に移行する。

この都市構造の2核化は、以下のために必要である。

- ・ 西キンシャサは、丘陵と河に囲まれ、物的収容能力の限界に近づいており、今後の人口・都市機能を収容するために東キンシャサ都市建設が必要である。
- ・ 今後に残された唯一の開発適地たる東キンシャサは、既存の都市活動域から遠く離れており（ゴンベより30km）、雇用・都市サービス等の面で、既存の都心・就業地に依存できない。したがって、職住近接した独立性の強い都市空間として整備する必要がある。
- ・ キンシャサ市都心部の道路・インフラの、本調査のフレームとする500万人に近い人口に対応するように整備されてきたわけではない。今後都市の機能や交通が既存の都心に集中すれば、大きな都市問題となることは明らかである。多核構造化することによって、インフラ需要の過度の集中を阻げ、効率的な施設整備が行える。

	MODELE DE DEVELOPPEMENT URBAIN	AMENAGEMENT URBAIN
<p>1985 à 1995 Maintien de la structure de la Ville existante</p>	<p><u>Développement concentrique à un pôle</u></p>	<p>PRINCIPE: Aménagement appuyé sur le développement concentrique à un pôle, spécifique à la structure de la Ville existante.</p> <p>STRATEGIE: Organisation d'un Espace urbain compact &amp; densifié.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Développement densifié des sols non utilisés et peu densifiés. (Kinshasa-Ouest)</li> <li>2- Renforcement des fonctionnements et de la capacité d'accueil du centre-ville existant.</li> </ol>
<p>5 à 2005 Création d'une nouvelle structure urbaine</p>	<p><u>Développement à deux pôles reliés par axe inter-urbain</u></p>	<p>PRINCIPE: Aménagement basé sur le développement à deux pôles reliés par axe inter-urbain.</p> <p>STRATEGIE:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Création d'un nouveau pôle urbain et d'une aire vitale d'autonomie, à la suite de la construction de Kinshasa-Est.</li> <li>2- Extension de l'axe de développement vers l'Est.</li> </ol>

Fig. 2.2.1 Modèle de développement et aménagements urbains

## 2.3 人口と就業者の分布

### 2.3.1 人口分布

#### 1) 人口配置の基本方針

- a. 西キンシャサには、各市街地に設定される2005年時点での目標人口密度を上廻らない範囲で今後の人口を収容する。
- b. 東キンシャサ新都市には、西キンシャサで吸収出来ない分を収容する。
- c. 東キンシャサ新都市は、1991年から入居可能とする。  
したがって、1990年までは全て既存の定住地で人口を収容する。

#### 2) 西キンシャサ人口収容

現在、都心ゴンベ地区から郊外に向って明確な人口密度低減傾向がみられる（中心市街地 382人/ha、隣接市街地 230人/ha、周辺市街地（東） 188人/ha、周辺市街地（西） 145人/ha）。また、物理的制約から人口密度は、丘陵部より平坦部の方が高い（周辺市街地（西）は丘陵部を含み、人口密度は最も低い）。

将来においても、上記のような中心地→周辺部の密度の段階性を維持して、都市空間の序列化を図るものとして、以下のような人口密度構成を設定した。（図2.3.1，2.3.2，表2.3.1）

- ・ 中心市街地を 350人<sup>\*1</sup>/haとし、周辺部に向って 300人<sup>\*2</sup>/ha（隣接市街地、周辺市街地）と低減する。
- ・ 同じ周辺市街地でも丘陵部をふくむ周辺市街地（西）は 200人/haとする。
- ・ また1990年までは、東キンシャサ新都市への入居が可能とならないため、西キンシャサで人口を収容せざるを得ず、各市街地とも過去の傾向に沿って人口密度が増加する。

\*1 現在の人口密度増加を許容すれば最大で 350人/ha（中心市街地）となる。

これはBEAUが想定した平坦部での人口密度 250人/haの4割増しである。

\*2 一方、丘陵部においても、BEAUの設定値 140人/haのほぼ4割増しを考えれば 200人/haとなる。

以上の検討により、西キンシャサの収容人口は、1990年 3,065,000人、2005年 3,530,000人となった。

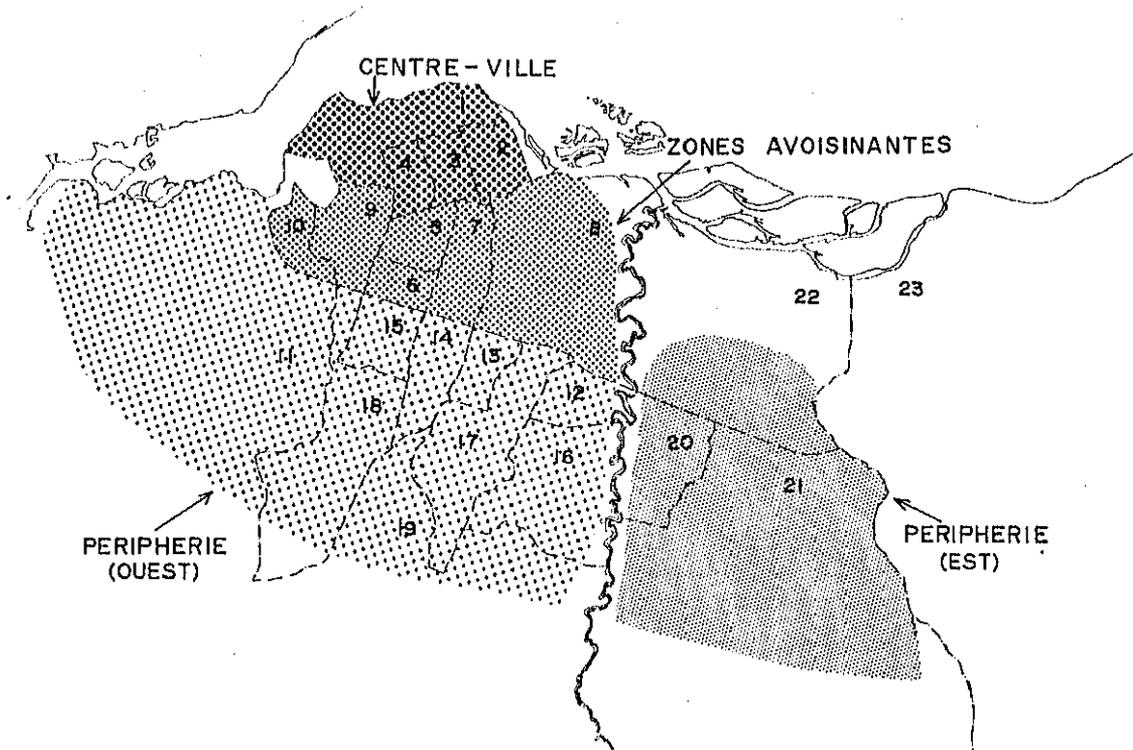


Fig. 2.3.1 Zonage de la Ville de Kinshasa suivant la densité démographique

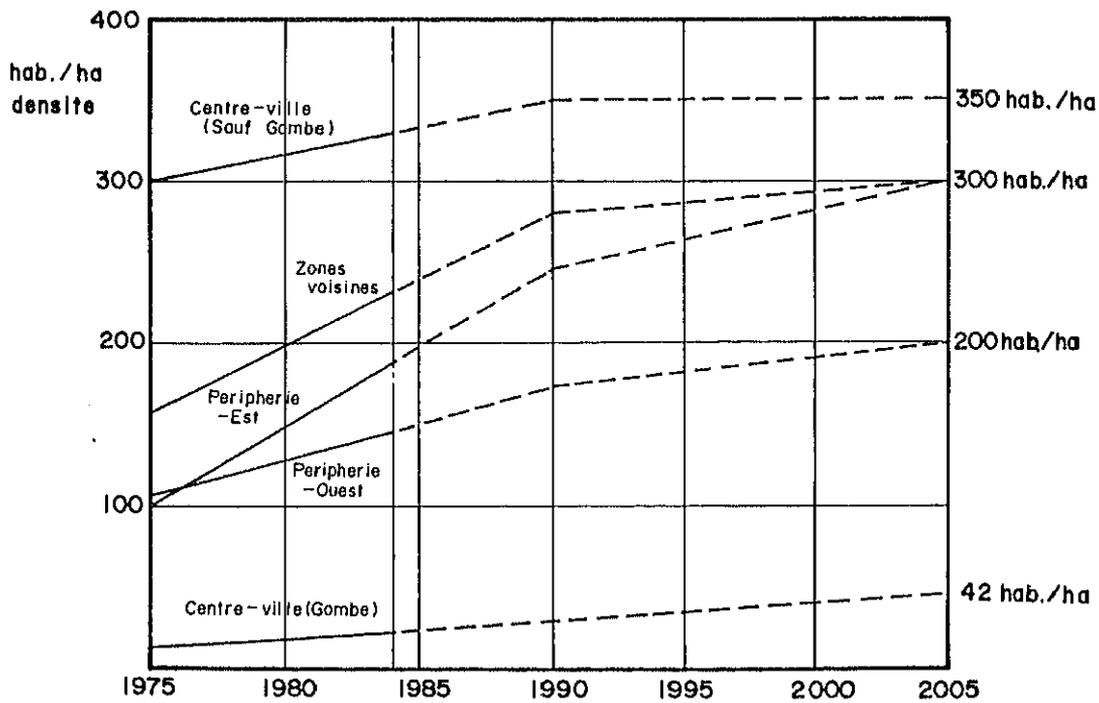


Fig. 2.3.2 Prévision de densité démographique

Tableau 2.3.1 Population et densité

	1975	1984	1990	1995	2005
Zone Gombe	P./ha 12 9.093	21 16.735	27 21.200	32 25.100	42 33.000
Centre-ville	P./ha 300 181.904	328 199.637	340 211.200	350 212.500	350 212.500
Quartiers riverains	P./ha 158 401.116	230 584.352	278 706.100	285 723.000	300 762.000
Périphérie est	P./ha 105 761.794	145 1.053.545	172 1.248.700	188 1.364.800	200 1.452.000
Périphérie ouest	P./ha 100 355.035	188 666.446	247 877.800	265 941.800	300 1.066.200
Total	1.708.942	2.520.715	3.065.000	3.268.100	3.525.700

3) 東キンシャサ新都市収容人口

総人口から上記の西キンシャサ人口と郊外人口を取り除いたものが、新都市の計画人口である。郊外人口は、BEAUマスタープランの計画値とし、新都市人口は1,035,000人となる。この人口規模は、マスタープランの新都市人口に近似する。

#### 4) 地区別人口分布

地区別の人口は、上記のように設定された主要地区別人口を、各地区の現在の人口規模と今後の人口収容余力（地区面積×（目標人口密度－現在人口密度））により分布させることにより推定した。（図2.3.3，表2.3.2）

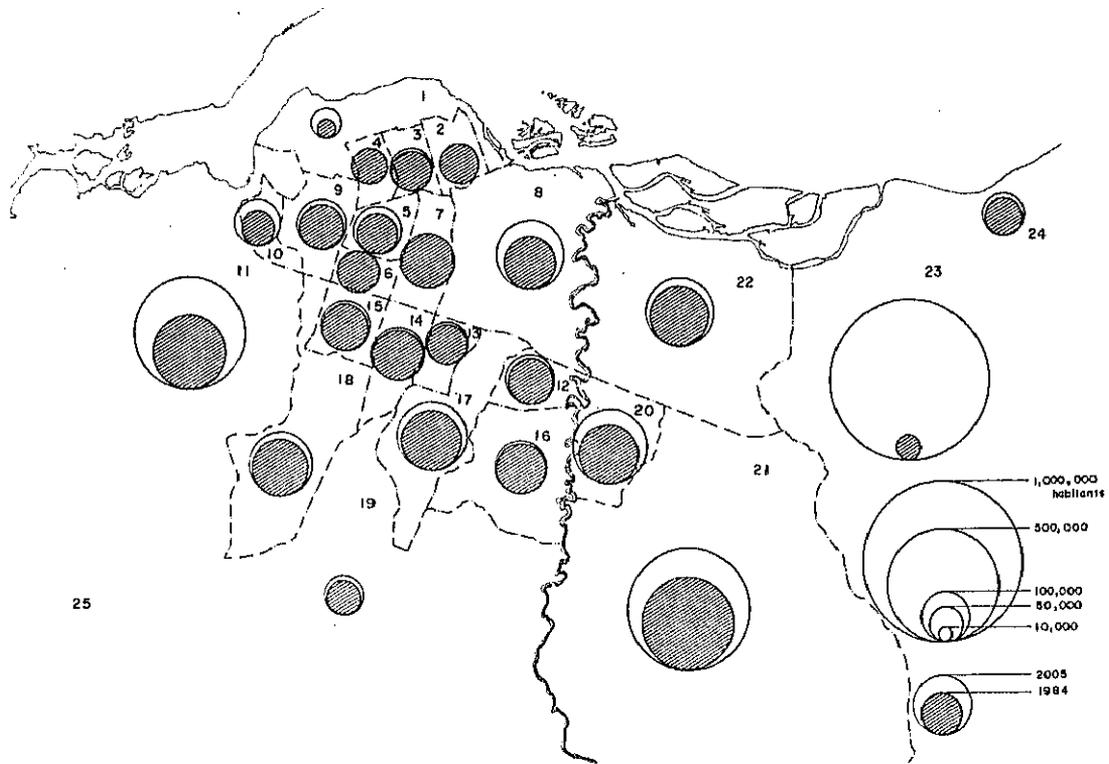


Fig. 2.3.3 Répartition de la population par zone (1984, 2005)

Tableau 2.3.2 Répartition démographique par zone dans la Ville de Kinshasa (1984, 2005)

Zone	Population		Taux de croissance
	1984	2005	
1	16.735	33.000	1,97
2	69.789	69.874	1,00
3	76.635	98.339	1,17
4	53.213	53.287	1,00
5	76.111	104.747	1,38
6	81.978	82.276	1,00
7	146.300	146.698	1,00
8	130.437	218.871	1,68
9	97.793	113.099	1,16
10	51.733	96.310	1,89
11	245.567	524.632	2,14
12	105.600	105.946	1,00
13	75.260	75.552	1,00
14	109.875	110.228	1,00
15	114.645	115.005	1,00
16	120.230	134.446	1,12
17	155.262	214.834	1,38
18	127.106	171.358	1,35
19	49.604	69.800	1,41
20	160.010	249.519	1,56
21	344.246	614.685	1,79
22	162.190	201.996	1,25
23	29.348	1.158.000	39,46
24	53.891	66.500	1,23
Total	2.653.558	4.820.002	1,82

(Source : "Recensement 1984")

### 2.3.2 就業者分布

本調査では、BEAUのマスタープランにある土地利用の基本的考え方に沿うということから、マスタープランが想定している職住の空間的分布関係（地区別の夜間人口と就業者数の比率）を崩さない方針で前述の地区別人口分布に対応する将来就業者分布を推計した。但し、第1次産業就業者については、BEAUの地区別就業者数を採用した。

（図2.3.4、表2.3.3）

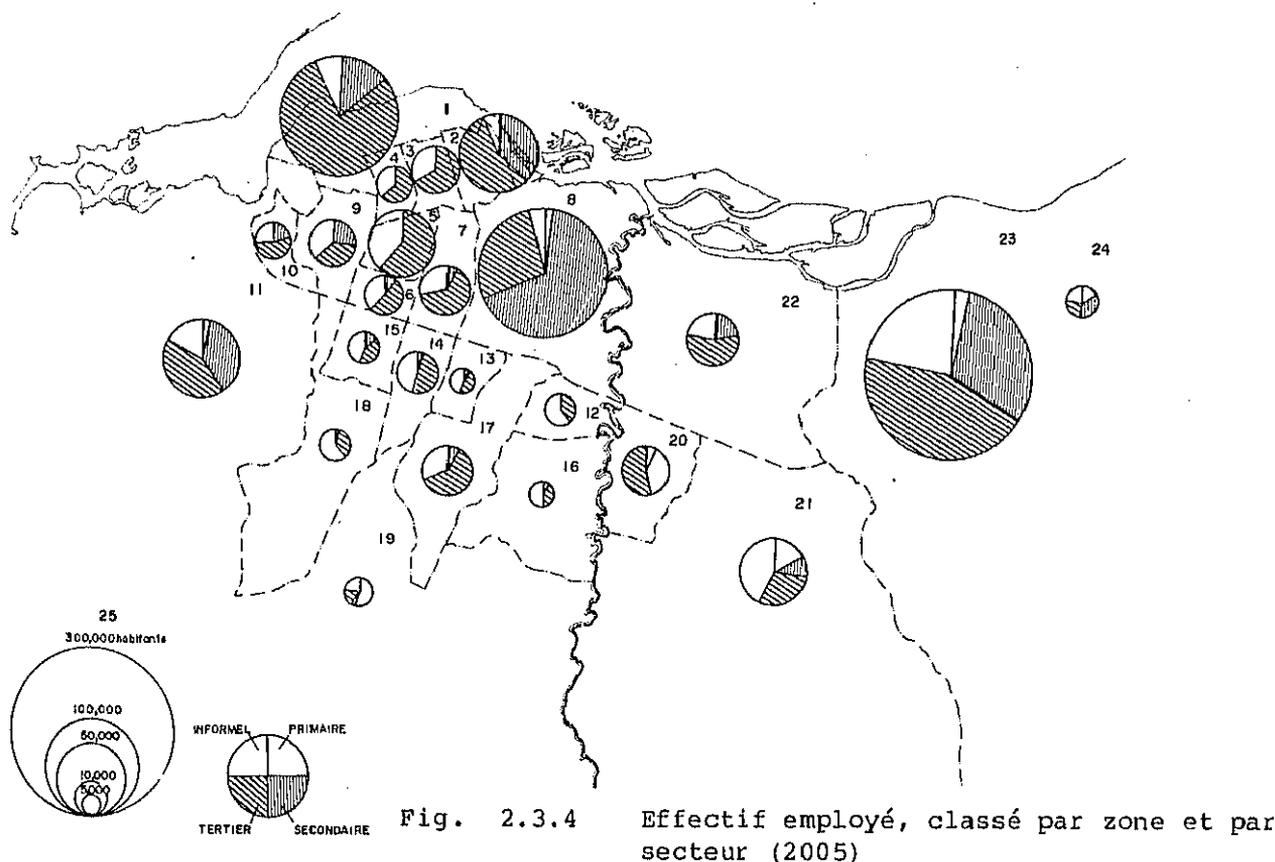


Tableau 2.3.3 Nombre d'employés par secteur et par zone (2005)

Zone	Primaire		Secondaire		Tertiaire		Informel		Total	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	0	0	17.862	13,5	104.436	78,0	10.127	7,6	132.425	100,0
2	0	0	19.233	36,0	29.188	54,5	5.078	0,5	53.499	100,0
3	0	0	0	0	12.912	65,7	6.735	34,3	19.647	100,0
4	0	0	0	0	5.740	62,0	3.514	38,0	9.254	100,0
5	0	0	0	0	28.538	61,0	18.219	29,0	46.757	100,0
6	0	0	1.527	10,1	7.882	58,0	5.752	37,0	15.161	100,0
7	0	0	1.532	6,5	15.597	66,5	6.313	27,0	23.443	100,0
8	300	0,2	113.970	68,0	46.648	27,9	6.505	3,9	167.423	100,0
9	50	0,3	4.796	25,0	7.232	37,8	7.073	36,9	19.150	100,0
10	0	0	2.477	19,7	6.887	54,7	3.229	25,6	12.592	100,0
11	1.600	2,6	22.802	36,9	26.418	42,8	10.956	17,7	61.776	100,0
12	0	0	0	0	4.172	40,0	6.269	60,0	10.441	100,0
13	0	0	526	8,8	2.776	46,7	2.641	44,5	5.444	100,0
14	0	0	640	4,3	7.379	49,2	6.967	46,5	14.986	100,0
15	0	0	1.335	13,9	4.076	42,5	4.176	43,6	9.587	100,0
16	450	8,8	0	0	1.992	39,1	2.658	52,1	5.095	100,0
17	0	0	1.603	6,9	14.203	61,1	7.431	32,0	23.237	100,0
18	250	3,4	0	0	2.433	32,8	4.736	63,8	7.419	100,0
19	4.100	53,9	162	2,1	1.651	21,7	1.641	32,3	7.604	100,0
20	1.500	6,7	0	0	8.665	38,6	12.293	54,7	22.458	100,0
21	7.100	16,7	4.099	9,6	13.135	30,9	18.207	42,8	42.541	100,0
22	0	0	4.691	19,1	13.854	56,3	6.040	24,6	24.586	100,0
23	8.150	2,9	83.392	30,3	121.702	41,2	62.346	22,6	275.591	100,0
24	1.500	15,9	3.553	37,9	2.184	23,3	2.148	22,9	9.385	100,0
Total	25.000	2,5	284.200	27,8	489.700	48,0	221.100	21,7	1.020.000	100,0

(Source : Renseignements fourni par le BEAU)

Nota A: Effectifs

B: Proportion par rapport à l'effectif de la zone

### 3 将来交通需要の予測

#### 3.1 予測手順とモデルの設定

##### 3.1.1 予測手順

将来交通需要の予測は四段階推定法に従って行なった。この推定法は、人の動きを調査の対象とする各交通機関に振り分ける方法をとるため、交通機関分担という考え方が必要となってくる。この交通機関分担をどの様に考えるかによって

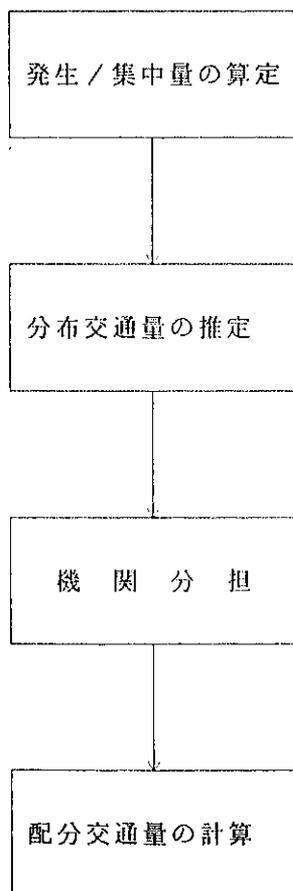
- ・ 交通量の分布以前に機関別交通量を求める

(trip-end model)

- ・ 交通量分布の後に機関別交通量を求める

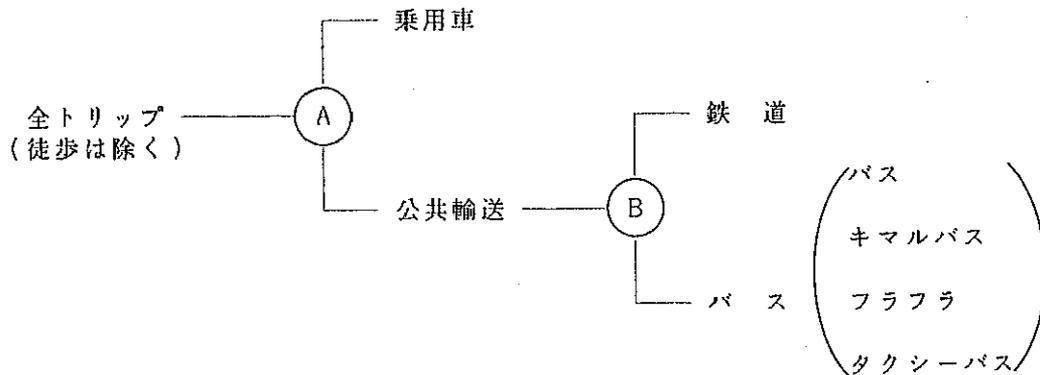
(trip-interchange model)

の2つに大別されるが、総じてtrip-interchange model, 即ち



の4つの過程を踏む方法が一般的である。

本調査では対象となる交通機関を現況の乗用車、バス、鉄道の3交通機関とし、これが将来も変わらず選択される、即ち、新たな交通機関の出現や、これら機関の消滅がないものとし、その分担構造を図3.1.1のごとく設定した。



ここで、乗用車対公共輸送の機関分担Aは、発生/集中量の算定後に行ない、鉄道対バスの機関分担Bについては、鉄道駅勢圏の問題等を考慮し、分布交通量の後に各ODペアーについて非集計モデルを適用し行なう事とした。図3.1.1にその手順を示す。

### 3.1.2 モデルの設定

#### 1) 発生集中モデル

まず始めに調査地域における将来の総トリップ数を予測しなければならない。即ち、将来のキンシャサ市の居住者が行なうトリップ数を地区別発生/集中交通量のコントロールトータルとして用いる。

本調査では、生成原単位を用いることによって、将来の総トリップ数を予測した。原単位法を用いるということは、将来もその原単位が同じ値をとることを前提としており、その意味で、現況調査から得られた次の目的別グロストリップ生成原単位を採用した。

通勤、通学目的 1.480トリップ/就業・就学者1人当り

その他目的 0.222トリップ/6才以上人口1人当り

(但し、徒歩トリップは含まない)

発生/集中モデルは、現況目的別発生/集中交通量と各種の地区別人口指標(人口、就業人口、学生数等)との関係を重回帰分析することにより求めた。重回帰分析は、はじめに全ての地区をサンプルとして計算し、特異な地区を除くことやダミー変数の導入を行ない、さまざまな変数の組み合わせについてくり返しおこなった。

得られた結果を以下に記す。

$$G = \begin{cases} 0.1962 X_1 + 27416.0 X_3 + 5610.87 \\ 0.0882 X_1 + 25179.0 X_3 + 6758.36 \end{cases}$$
$$A = \begin{cases} 0.9320 X_1 + 21361.0 X_3 + 3330.28 \\ 0.0462 X_1 + 0.2872 X_2 + 14745.5 X_3 + 5063.51 \end{cases}$$

上段：通勤・通学目的

下段：その他目的

G：発生量

A：集中量

$X_1$ ：地区人口

$X_2$ ：地区就業人口

$X_3$ ：ダミー変数

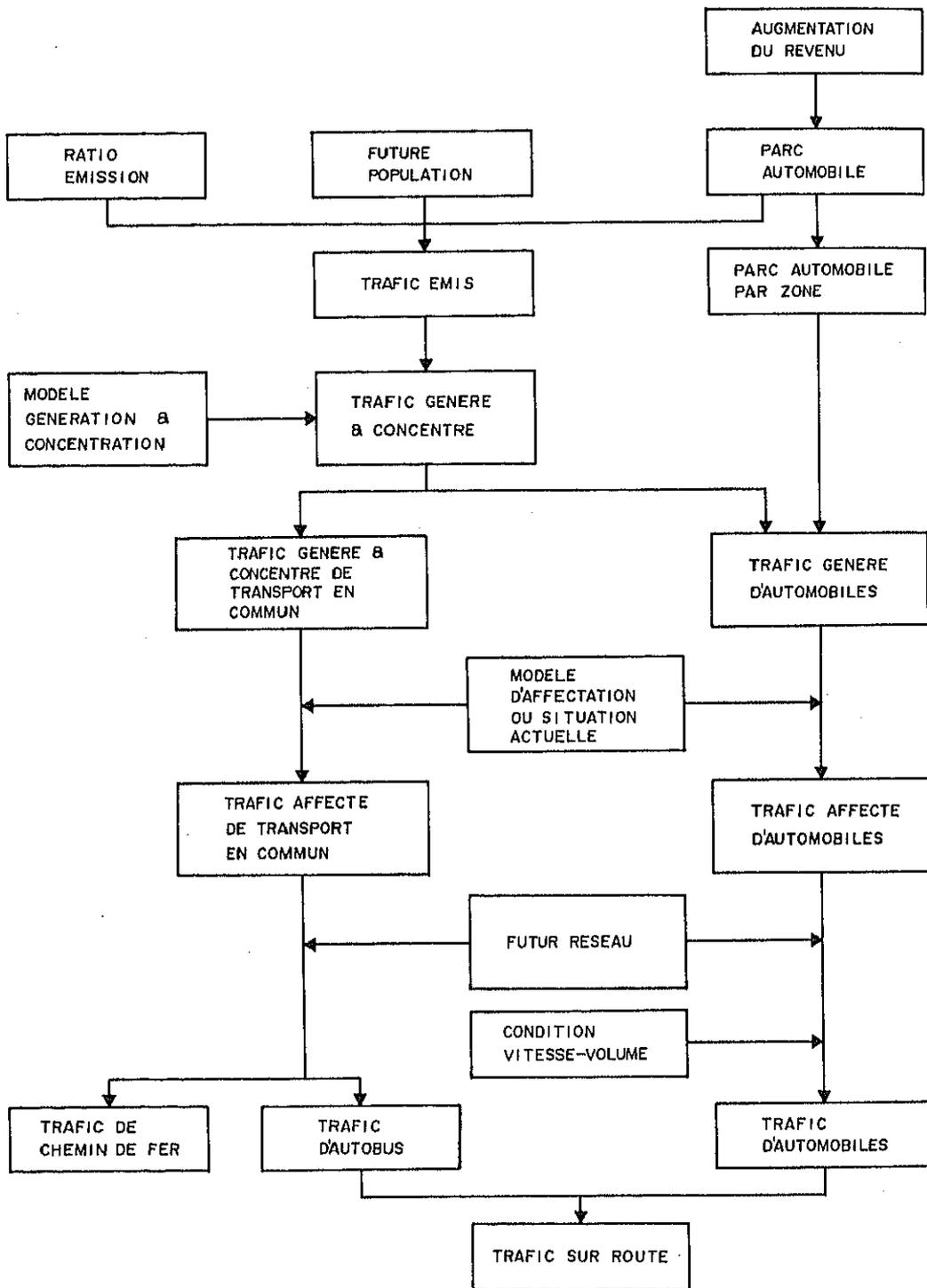


Fig. 3.1.1 Processus de prévision du besoin en transport

尚、ダミー変数は、ゴンベ、リメテ、ンガリエマを特別な地区として扱う為の変数である。このモデル地区は地区別の徒歩を含まないトリップ発生/集中量を計算するものであり、次いで現況の自動車発生量から、実質家計所得の伸びを考慮して将来の地区別自動車発生/集中量を求め、これらの差を地区別公共交通発生/集中量とした。

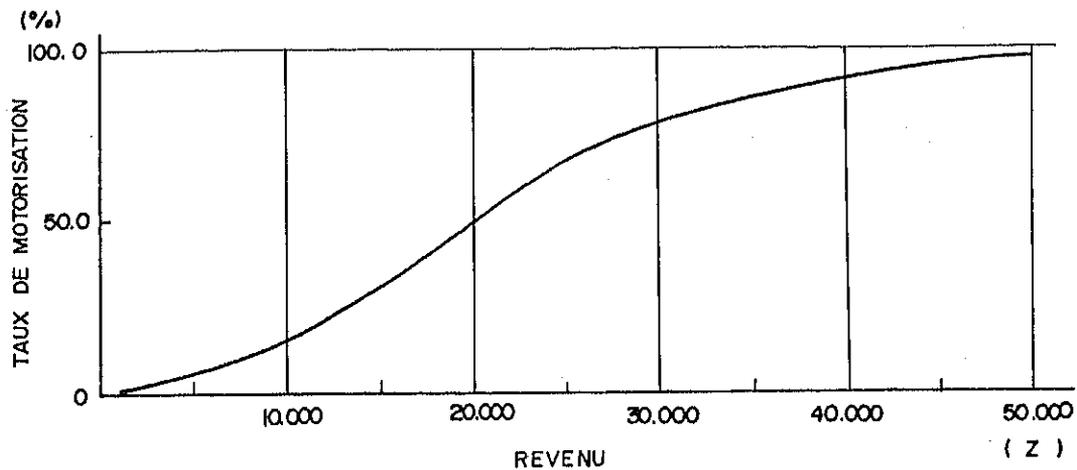


Fig. 3.1.2 Rapport entre taux de motorisation et revenu

将来目的別自動車トリップ発生量は、将来の地区自動車保有台数に、1台当りのトリップ発生原単位（現況地区別）を乗じることによって求めた。将来の自動車保有台数は、地区別の世帯当りの平均所得と、自動車保有率の間に次図で表わす様な関係があると仮定し、現況の地区別保有率から平均所得を求め、その平均所得が2005年には1.23倍になることから、各地区の自動車保有率を求めた。

詳細を以下に記す。

- a. 図3.1.2 の関係テーブルより、各地区の現況平均所得を計算
- b. それらの平均所得に、平均所得の伸びを乗じて将来の地区別平均所得を計算
- c. 上図の関係テーブルを使って将来の平均所得から地区別の自動車保有率を算定
- d. 自動車保有率に世帯数を乗じて地区別に自動車保有台数を算出。尚、将来地区別世帯数は、将来地区別人口を、現況地区別平均世帯人員で割って求め、別途推計した将来域内総世帯数（831,034世帯）でコントロールトータルする。但し、ンセレ地区について

は、その平均世帯人員が、域内平均 5.8人/世帯となるとした。

e. dで求めた将来地区別自動車保有台数に現況の1台当りの地区別目的別トリップ発生原単位を乗じて、地区別目的別自動車発生量を算出。その総量を現況の自動車集中量の比で地区別に分割し、目的別自動車集中量とした。

## 2) 分布モデル

分布モデルは、発生集中量の地区間に分布させてOD表を求めるためのものであり、一般に次のタイプが用いられる。

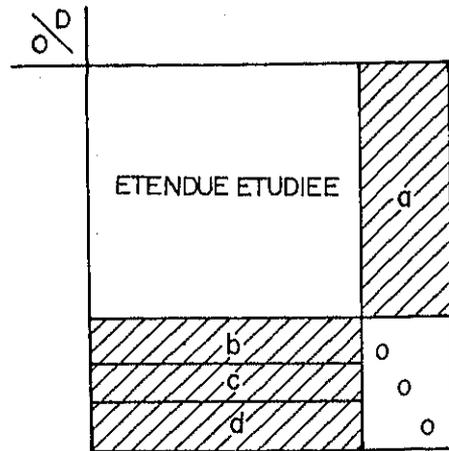
- ・現在パターン法
- ・重力モデル法
- ・オポチュニティモデル

現在パターン法は、現況のODパターンが将来も保持されることが前提となるため、大規模開発等のドラスティックな変化を反映させることができない。また、重力モデル法は、距離のファクターにより、地区間の所要時間の変化に敏感に反応できる反面、キンシャサ市の様にどの地域からでも中心市街地とのトリップを持つような場合、距離が生きてこない。

オポチュニティモデルは距離のファクターは考慮されていないので、重力モデルに比べて交通手段の改善の影響を反映させるのが難しい。

この様にどのモデルも一長一短があるが本調査では、キンシャサ市の都市構造は将来まで大きな変化が予想されないことから、現在パターン法を用いた。但し、ンセレ地区は、新都市ができることから、土地利用、土地構造が大きく変化するため、BEAUのOD表の分布型をベースにンセレ地区関連の分布を推定した。

以上は、調査対象地域内の分布であり、これらと域外、即ち、バ・ザイール州、バンドウ・ンドウ州を含むザイール国の他の地域（OD表では25、26、27ゾーンに当る-図斜線部）は、市内交通量に比べて無視できる程小さい（約1.0%）ので、現況の交通量を各々の地域の人口の伸びにより求めた。（図3.1.3 参照）



- PARTIE a x EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE DE LA VILLE DE KINSHASA  
 PARTIE b x EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE DE LA REGION DE BAS-ZAIRE  
 PARTIE c x EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE DE LA REGION DE BANDUNDU  
 PARTIE d x EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE DU PAYS

Fig. 3.1.3 Etablissement d'un modèle de répartition à l'extérieur du périmètre d'étude

### 3) 機関分担モデル

#### (1) 分析の方法と手順

キンシャサ市の交通モードは、自動車、バス（フラフラ、キマルマル、タクシーバスを含む）と鉄道である。このうち、本レポートでは、「鉄道」「バス」の2つのモードの機関分担を非集計行動モデルを用いて、機関分担モデルを作成した。

非集計モデルの基本的前提は「個人が交通行動の意志決定単位であり、個人はある選択状況の中から最も望ましい選択肢を選択する」というものである。

例えば、ある個人 $i$ が複数の代替交通機関の中から交通機関 $i$ を選択する行動は、交通機関 $i$ が他の交通手段よりも“望ましい”換言すれば“効用が高い”と判断したためと考えられる。すなわち各個人は選択可能なものの中から最大の効用を与える選択肢を選ぶことを仮定しており、この判断は個人の社会経済属性や、選択代替案の交通サービス水準により行われると仮定している。

非集計モデルの基本式は、次式のように表される。

$$U_{it} = U_i (LOS_{it}, SE_t)$$

$U_{it}$  : 個人  $t$  が交通機関  $i$  を選択したときの効用

$LOS_{it}$  : 個人  $t$  の交通機関  $i$  のサービス特性値

$SE_t$  : 個人  $t$  の社会経済属性

個人  $t$  は選択代替案集合の各代替案の効用を比較し、最も高い効用の代替案を選択する。

そのときの選択確率  $P_{it}$  は

$$P_{it} = P (U_{it} > U_{jt}) \dots\dots\dots (2)$$

$$\left( \begin{array}{l} j = 1, 2 \dots\dots M \\ j \neq i \end{array} \right)$$

$P_{it}$  : 個人  $t$  の交通機関  $i$  の選択確率

ここで  $U_{it}$  は、観測可能な項  $V_{it}$  と観測不可能な確率的変動項  $\epsilon_{it}$  に分けて表すことができる。

$$U_{it} = V_{it} + \epsilon_{it}$$

非集計モデルの基本式は、 $\epsilon$  の分布形を仮定することによって導出される。 $\epsilon$  が選択肢と独立なワイブル分布と仮定するとロジットモデルが導出される。

ロジットモデルの基本式は次式のように表される。

$$P_{it} = \frac{\exp(V_{it})}{\sum \exp(V_{jt})}$$

このように非集計行動モデルは、効用理論を背景としており、代替案用の効用を比較し効用の高い代替案を選択するというものである。交通機関選択モデルの場合、この効用を説明する変数は、各交通機関サービス特性および個人の社会経済特性が考えられる。モデル型としては、プロビットモデル、ロジットモデルなどがあるが、ここでは一般的で操作性の高いロジットモデルを用いる。

分析の手順を図3.1.4に示す。まず、調査サンプルから、「鉄道」「バス」を利用しているサンプルのみを抽出する。社会経済特性として導入するトリップ属性個人属性のデータはこの調査データを用いるが、交通サービス特性データ (LOS: Level Of Ser

v i c eデータ)は、調査サンプルに対応して、個人ごとに設定する。出発、到着別およびアクセス地域別にサンプルをサグメントし、モデル推計を行なう。

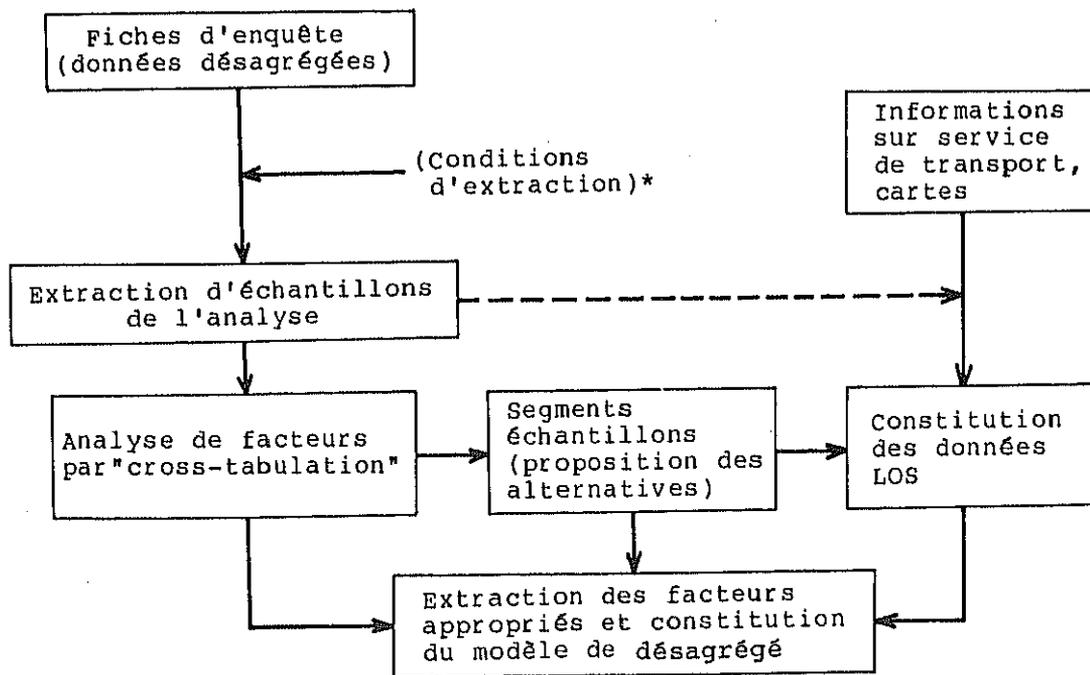
モデル推定にあたっては、次のような手順により変数選択を行なう。

- ・まず、LOS変数のみ導入し、LOS変数の変数組を決定する。
- ・社会経済変数は、クロス集計の結果を参考にして導入する。
- ・相関の高い変数を同時にモデルに導入しないように注意する。

また、モデルの評価は、次の点を考慮して行なう。

- ・モデル全体の説明力の評価は、 $\chi^2$ 値、 $p^2$ 値、的中率による。
- ・個々の変数の評価は、パラメータのt値による有意性検定と、符号条件(効用に対する論理的解釈)により行なう。また、変数が変わっても、パラメータ値が安定していることにも注意する。

以上のような手順を繰り返して、各種のモデルを推定し、機関選択要因の考察を行なう。



\* Déplacements partant de domicile empruntant le rail et le bus (départ avant 8:00)

Fig. 3.1.4 Procédure d'analyse -- Modèle désagrégé --

## (2) モデルの構造

### ・代替案の設定

代替案は、鉄道とバス類（フラフラ、タクシーバス、キマルマル、バス）とし、自動車は除いた。自動車を代替案から除いた理由として、自動車の利用サンプルが著しく少ないこと、及び自動車の利用特性が、鉄道やバスと異なるため、代替案になり得ないことがあげられる。

## (3) 利用データ

・ホームインタビュー調査結果を基に、発地ベース（home based sample）で、鉄道運行時刻に鉄道・バス類を利用しているサンプルを対象とし、以下に示す条件のデータは除いた。

- ・バス・鉄道の分担がランダムなODデータ
- ・着ゾーンが、ゾーン13～ゾーン19までの鉄道利用者
- ・データ数

鉄道利用者	187
-------	-----

バス利用者	357
-------	-----

---

合計	544
----	-----

## (4) データの作成

データは、SE（Socio-Economics）、LOS（Level Of Service）に分けて作成した。

### ・SEデータ

SEデータは、所得・年齢の様に実数で表されるものと、職業・ゾーン等、カテゴリー化されたものがある。そこでSEデータとして、クロス集計結果を基として、機関選択へ影響を及ぼしている変数を抽出し、表に示す内容のデータを作成した。

Tableau 3.1.1 Variables affectant le choix modal

SE	Détails
Revenu	Revenu ménager (unité : en zaïres)
Parc automobile	véhicules à la disposition du ménage (oui : 1, non : 0)
Sexe	Masculin: 1, Féminin : 0
Variable fictive - origine 1	Domicile Matete : 1, Autre: 0
Variable fictive - origine 2	Domicile Kisenso : 1, Autre : 0
Variable fictive - origine 3	Domicile N'djili : 1, Autre : 0
Variable fictive -origine 4	Domicile Kimbanseke : 1, Autre : 0
Variable fictive - destination 1	Zone d'arrivée 13, 14, 15 : 1, Autre : 0
Variable fictive - destination 2	Zone d'arrivée 1 à 7 : 1, Autre : 0
Variable fictive - destination 3	Zone d'arrivée 22 - : 1, Autre : 0
Variable fictive - profession 1	Détaillant : 1, Autre : 0
Variable fictive - profession 2	Semi-qualifié : 1, Autre : 0
Variable fictive - profession 3	Cadre, profession libérale : 1, Autre : 0

Tableau 3.1.2 Variable LOS

Variable	Rail	Bus
Temps de transport (mn.)	Temps passé dans le train	Temps passé dans le bus
Coût de transport (z)	Prix de transport	Prix de transport
	Distance (km)	Distance entre origine et arrêt d'autobus
Accès	Temps (mn.)	Temps nécessaire pour atteindre l'arrêt d'autobus, en partant de l'origine
	Coût (z)	Somme nécessaire pour atteindre l'arrêt d'autobus, en partant de l'origine
	Distance (km)	Distances entre arrêt de débarquement et destination
Déplacement destination, terminal	Temps (mn.)	Temps nécessaire pour atteindre la destination
		en partant de la gare de débarquement
destination,	Coût (z)	Somme nécessaire pour atteindre la destination, en partant de la gare de CF
		en partant de l'arrêt d'autobus
Temps de transport total	Temps de transport + Temps d'accès secondaire	
Temps total (mn) secondaire*	Temps de transport + Temps d'accès secondaire* + Temps de changement	Temps de transport + Temps d'accès + Temps de changement
Coût total (z)	Prix de transport + Prix d'accès secondaire*	Prix de transport + Prix d'accès secondaire*

\*Accès secondaire : Accès utilisant un moyen de transport quelconque pour atteindre le point de connexion avec le moyen principal (= Line).

・LOSデータ

LOSデータは、サンプルの発着ゾーン別に作成したが、発ゾーンは、アンケート票より得られた最小の単位である街区とし、着ゾーンは、区レベルである。LOSのデータは、交通機関別に、アクセス、ラインホール、イグレスの所用時間、費用データ、及び乗換回数として作成した。

Tableau 3.1.3 Etablissement données LOS

	Rail	Bus	
Accès	○	○	Distance entre le point central de la zone d'origine et la station la plus proche.
Line-houl.	○	○	Distance entre les stations d'embarquement et de débarquement.
Egress 1	○		Distance Egress par le bus (pour le rail uniquement)
Egress 2	○	○	Distance Egress à pied

データ作成方法は、1 / 20,000の地形図より、実際のバス系統図や、鉄道路線図から実測した。作成データを表3.1.3 に示す。

ただし、ゾーン1、2及び8のイグレスデータは、ゾーンに鉄道駅があり、バス類も多数運行され、ゾーン1、2は、特に小さなゾーンであるため、着ゾーン中心を、駅又はバス停留位置として設定した。

距離データから時間データの作成は、鉄道は時刻表より作成したが、バスは平均運行速度を用いて変換した。バス停での停車時間を含めて、経験値として設計した。設定値は周辺部15km/h、都心部(ゾーン1~4)を含む場合12km/h。運賃は、バス類は、5ザイール、鉄道は、3ザイールの均一料金とし、乗換え毎に料金を再徴収した。

(5) 機関分担モデル

前項で掲げた，SE変数，LOS変数を用いて機関選択へ影響を及ぼす要因の抽出を行った。クロス集計分析では，個人属性や地域特性等は交通機関への影響は小さく，大部分はLOS変数による影響が大きいことがわかった。特にイグレス時間差は，機関選択へ大いに影響し，出発駅（バス停）までのアクセス条件よりも，到着駅又はバス停から目的地までのイグレス条件が大きな要因となっていて，交通機関選択が行われていることがわかる。

推定された非集計機関選択モデルを次式に示す。

$$P = \frac{1}{1 + \text{EXP}(0.01152 t_1 + 0.04133 t_2 + 0.14781 C_1 + 0.4966)}$$

$t_1$  : ラインホール時間差 (分)

$t_2$  : イグレス時間差 (分)

$C_1$  : ラインホールコスト差 (ザイール)

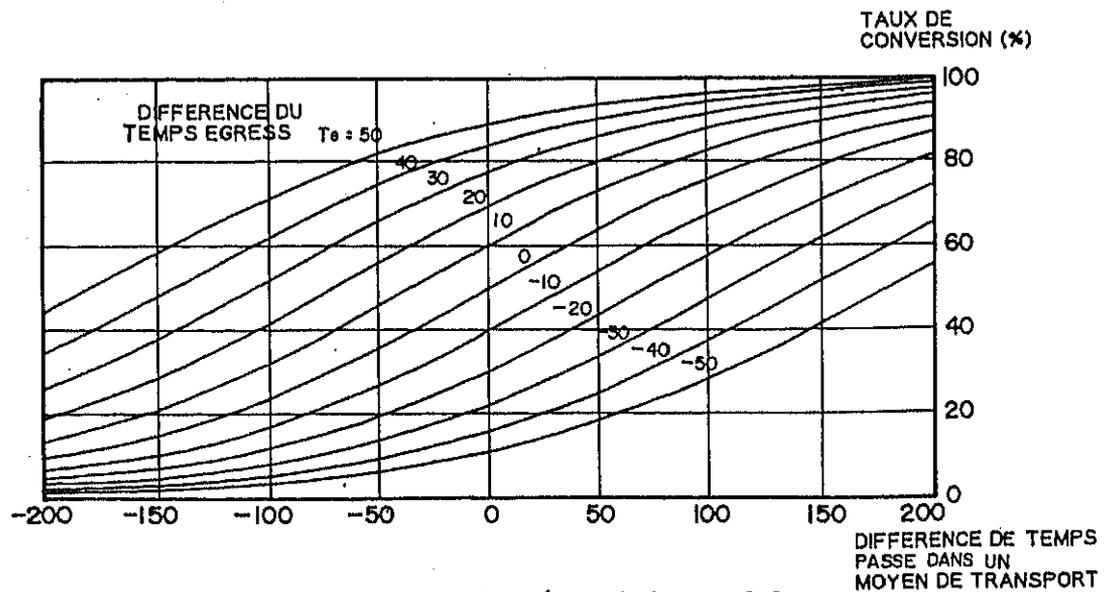


Fig. 3.1.5 Courbes de répartition modale

#### 4) 交通量配分

交通量配分は、交通機関別に分けられたOD交通量を、交通ネットワーク上に流す作業である。

##### a. 鉄道機関分担

鉄道を利用するOD量は、3.1.2 2)で作成された公共輸送OD表の各々のODペアについて非集計により得られた分担モデルを用いてバスと鉄道に分担することにより求めた。

(分担モデル)

$$P_{ij} = \frac{1}{1 + e^{-U_{ij}}}$$

$$U_{ij} = 0.4966 + 0.01152 L_{ij} + 0.04133 E_{ij} + 0.14781 F_{ij}$$

但し、 $P_{ij}$  : ゾーン  $i$   $j$  間の鉄道分担率

$L_{ij}$  : ゾーン  $i$   $j$  間のバスと鉄道のラインホール

時間差 (バス - 鉄道) (分)

$E_{ij}$  : ゾーン  $i$   $j$  間のバスと鉄道のアクセス

時間差 (バス - 鉄道) (分)

$F_{ij}$  : ゾーン  $i$   $j$  間のバスと鉄道の料金差

(バス - 鉄道) (ザイール)

実際には、鉄道のネットワーク (道路ネットワークと同じ) を設定し、鉄道の場合はゾーン中心から最短でいける駅までの距離を徒歩速度 3.6km/h で割って所要時間を出し、これに平均待ち時間 7 分 (鉄道の運行を 4 本/h 程度とすると 15 分に 1 本到着することになり、従って平均待ち時間  $15 \div 2 = 7$ ) を足したものをアクセス時間とし、駅間距離を鉄道運行速度 30km/h で割った所要時間をラインホール時間とした。またバスの場合は、道路ネットワーク上のどこでもバスが走るルートがあると仮定し、リンク走行速度も都市部 15km/h、近郊部 20km/h として、最短時間による経路探索を行ない、ラインホール時間とし、アクセス距離 500m 徒歩速度 3.6km/h としてどの OD でもアクセス時間は一定 (8.3 分) として計算した。以下に条件を整理する。

	鉄 道	バ ス
◎ 料 金	5 ザイール	5 ザイール
アクセス距離	$A^{Rij}$	500 m
徒歩速度	3.6 km / h	3.6 km / h
◎ アクセス時間	$\frac{A^{Rij}}{3.6 \text{ (km/h)}} + \frac{7 \text{ (分)}}{60 \text{ (分)}}$	$\frac{0.5 \text{ km}}{3.6 \text{ (km/h)}} \approx 8.3$
ラインホール距離	$L^{Rij}$	$L^{Rij}$
運行速度	30 km / h	15 km / h ( o r 20 km / h )
◎ ラインホール時間	$\frac{L^{Rij}}{30 \text{ km/h}}$	最短経路探索による

b. 自動車交通量配分

道路ネットワーク上に、バスおよび自動車OD交通量を配分する。バスは設定されたルート上を運行することとし、まずネットワーク上にバス交通を需要配分した。

また、バスの乗車定員は56人とし、乗用車換算係数は、2.0とした。自動車交通配分は、容量制限法を用いて配分した。この方法では、OD交通量は何回かにわたって（本調査では20%ずつ5回）配分され、道路上の交通量が増すにつれその区間の走行速度は減少して、ついにはゼロ近くになる。この速度（V）と交通量（Q）の関係式は、Q-V曲線と呼ばれる（図3.1.6）。本調査では、表3.1.4に示すようにネットワーク条件を各道路区間に実状に合わせ易くするため45種類の曲線を用意した。交通容量の基本的考え方は、AASHTOによる。配分する交通量は、全車種が乗用車換算台数（UVP）で配分されている。

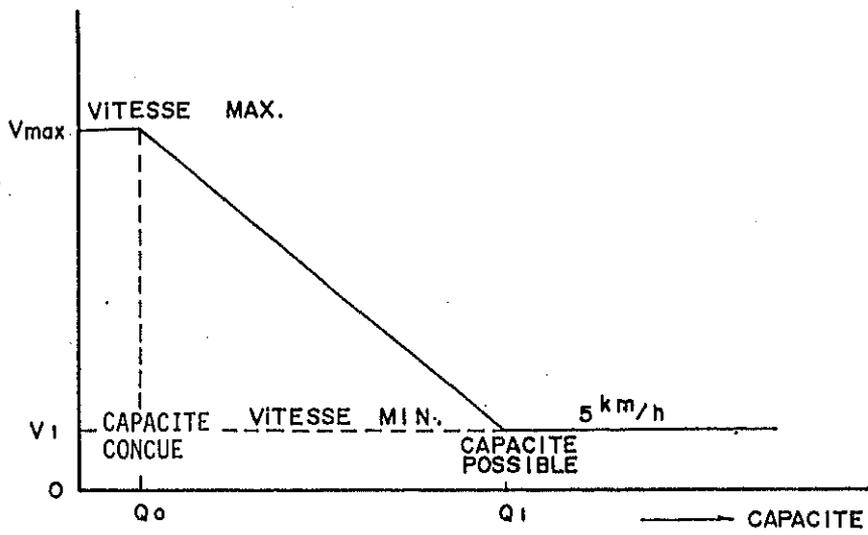


Fig. 3.1.6 Courbe Q-V

Tableau 3.1.4 Conditions Q-V

N°	V max	Q <sub>0</sub>	Q <sub>1</sub>
1	60	1.800	8.700
2		2.400	11.400
3		3.200	15.400
4		3.500	16.500
5		3.700	17.700
6		4.200	20.000
7		5.700	26.900
8	50	2.500	11.500
9		2.600	12.300
10		2.700	12.800
11		3.000	14.000
12		3.200	14.800
13		3.300	15.600
14		3.700	17.500
15		4.100	19.300
16		4.200	19.700
17		5.000	23.600
18	40	2.100	9.600
19		2.600	11.900
20		3.100	14.000
21		3.500	15.900
22		3.800	17.400
23		4.100	18.900
24		5.000	23.000
25		6.200	28.000
26		7.400	34.000
27	80	13.100	63.500
28		16.800	31.100
29	60	7.700	36.400
30		14.900	70.800
31		16.600	78.700
32		16.800	79.600
33	50	7.700	35.880
34		9.900	46.200
35		15.200	71.300
36		20.100	94.200
37	40	12.000	54.900
38		14.900	68.200
39	60	24.990	118.300
40	80	2.400	11.600
41	110	15.700	76.900
42	80	21.600	104.500
43	50	13.700	64.100
44	60	13.700	65.000
45	50	12.133	56.800

N° 1 à 26 ..... route à 2 voies

N° 27 à 45 .... route à 4 voies

## 3.2 将来交通需要

### 3.2.1 自動車保有の予測

現在のキンシャサ市における自動車保有台数は、乗用車で約77,000台である。この他、貨物車、特殊車、バス、自動二輪車を含めると、約94,000台となる。これは、ザイール国全体の約80%を占めている。過去10年間の伸びでみると、1975年に対し、2.75倍と、キンシャサ市における人口の伸びを大きく上回った伸びを示している。世帯当りの保有率は18%となっており、特に、ゴンベ、リメテ地区では、75%以上と保有率が高い。その他、保有率の高い地区は、バルンプ、キンタンボ、ンガリエマ地区でいずれも30%以上の保有率となっている。

2005年における乗用車保有台数は、約213,000台と、現在の約2.78倍となり、また、世帯当りの保有率では、現在の18%から26%へと増大すると予測される。

ゾーン別の自動車台数は、将来の世帯数に将来のゾーン別の保有率を乗ずることによって求めた。西キンシャサでは、現在の都市構造に大きな変化がないことを前提としているので、ゾーンによる保有台数の伸びに大きな差異はない。なお、東キンシャサ（ンセレ地区）については、西キンシャサの平均的な保有率を設定した。（表3.2.1、図3.2.1）

Tableau 3.2.1 Evolution du parc de voitures particulières dans la Ville de Kinshasa

Zone	1984		2005	
	Parc	Taux motorisation	Parc	Taux motorisation
1	2.983	96,3	6.310	99,5
2	4.036	34,1	5.984	48,7
3	1.959	13,5	5.510	32,0
4	2.308	26,0	3.401	36,9
5	2.867	21,9	5.674	30,3
6	1.776	11,9	2.428	15,6
7	4.335	20,4	6.275	28,5
8	16.300	76,2	15.897	69,6
9	3.492	25,4	5.939	35,9
10	2.701	31,9	7.536	46,0
11	13.320	34,7	42.042	49,4
12	1.992	13,0	4.843	30,4
13	796	6,5	1.045	8,1
14	1.181	6,4	1.513	7,9
15	1.309	7,1	1.789	9,3
16	289	1,4	398	1,7
17	5.933	17,5	18.852	60,9
18	1.560	7,9	2.943	10,6
19	1.271	13,6	2.586	18,9
20	1.662	6,5	3.342	8,1
21	3.474	6,3	7.967	7,7
22	633	2,5	990	3,0
23	408	6,3	49.413	22,3
24	158	1,4	232	1,7
<b>Total</b>	<b>76.739</b>	<b>17,9</b>	<b>231.000</b>	<b>25,6</b>

(Source : Renseignements fournis par la commission nationale des Préventions routières)

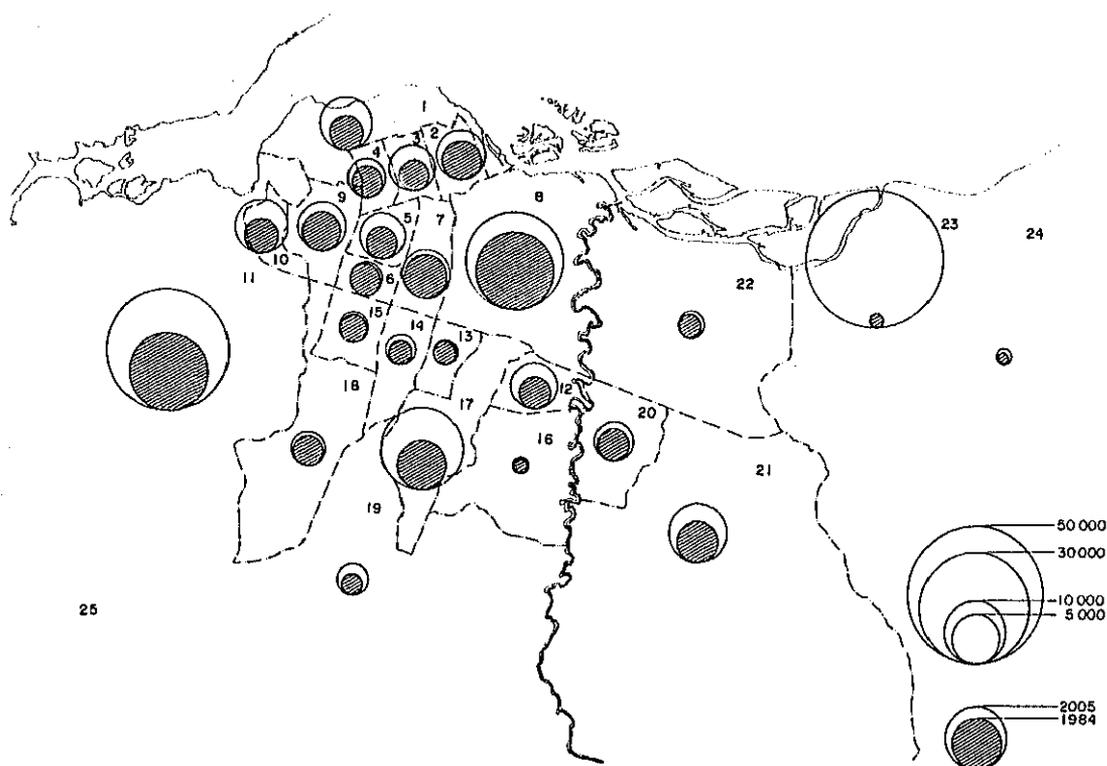


Fig. 3.2.1 Parc automobile par zone (1984, 2005)

### 3.2.2 発生集中交通量

キンシャサ市の人口は、現在の 265万人から2005年で 482万人と 1.8倍に増大するのに対して、この間に発生するトリップの総数（除徒歩）は、243万トリップから 477万トリップと、約2倍に増大する。グロストリップ生成原単位（除帰宅トリップ、および除徒歩トリップ）は、1.95トリップである。

モード別発生集中交通量は、バス利用トリップが 247万トリップと最も多く、総トリップの約52%を占めている。鉄道利用トリップは、49万トリップで総トリップの約10%とわずかであるが、2005年で想定した鉄道ネットワークが拡大することから、現在に対する伸びは最も高く約21倍となる。（表3.2.2）

トリップ目的別にみると、通勤・通学トリップのシェアは64%を占める。特に、公共手段における通勤・通学トリップのシェアは、71%と高い。

ゾーン別にみた発生トリップの伸びは、各ゾーンの人口の伸びを反映しており、都市開発が行われる東キンシャサ（ンセレ地区）の伸びが最も高い。その他では、周辺市街地の東部（ンジリ、キンバンセケ地区）が、約2倍の伸びを示し、また、周辺市街地の西部（ンガリエマ地区）が、2.5倍と高い伸びである。一方、集中トリップは、中心市街地であるゴンベ地区（1.9倍）、工業地区であるリメテ地区（2.8倍）での増加が著しく、将来においても両地区は、業務・工業の中心地区となっている。

Tableau 3.2.2 Nombre de déplacements par mode

Mode	Année				
	1980	1990	1995	2005*	2005/1984
Voiture particulière	813.300	1.097.600	1.334.400	1.814.100	223
Transport Rail	18.500	189.800	235.100	499.800	27,02
en Bus	1.599.400	1.809.500	2.082.300	2.457.100	1,54
Commun S-total	1.617.900	1.999.300	2.317.400	2.956.900	1,83
Total	2.431.200	3.096.900	3.651.800	4.771.000	1,96

\* Valeur estimée avec l'hypothèse où tous les projets relatifs à la voirie et au chemin de fer sont réalisés jusqu'à l'an 2005.

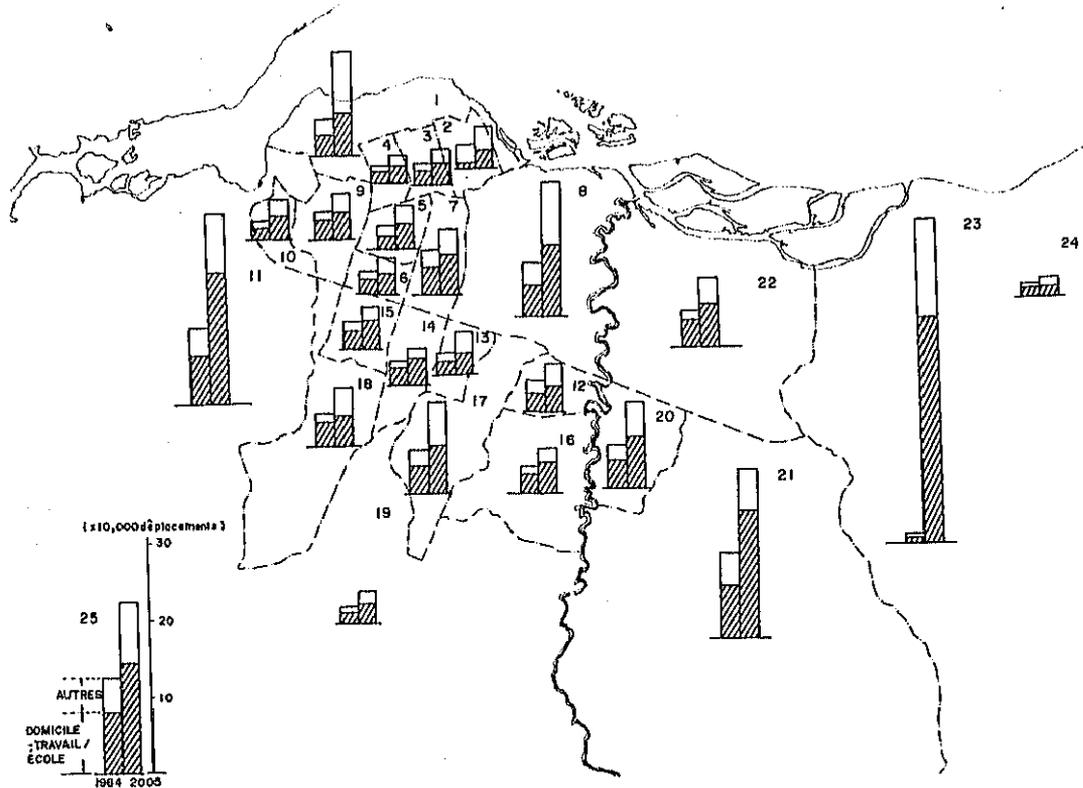


Fig. 3.2.2 Trafic généré par zone (1984, 2005)

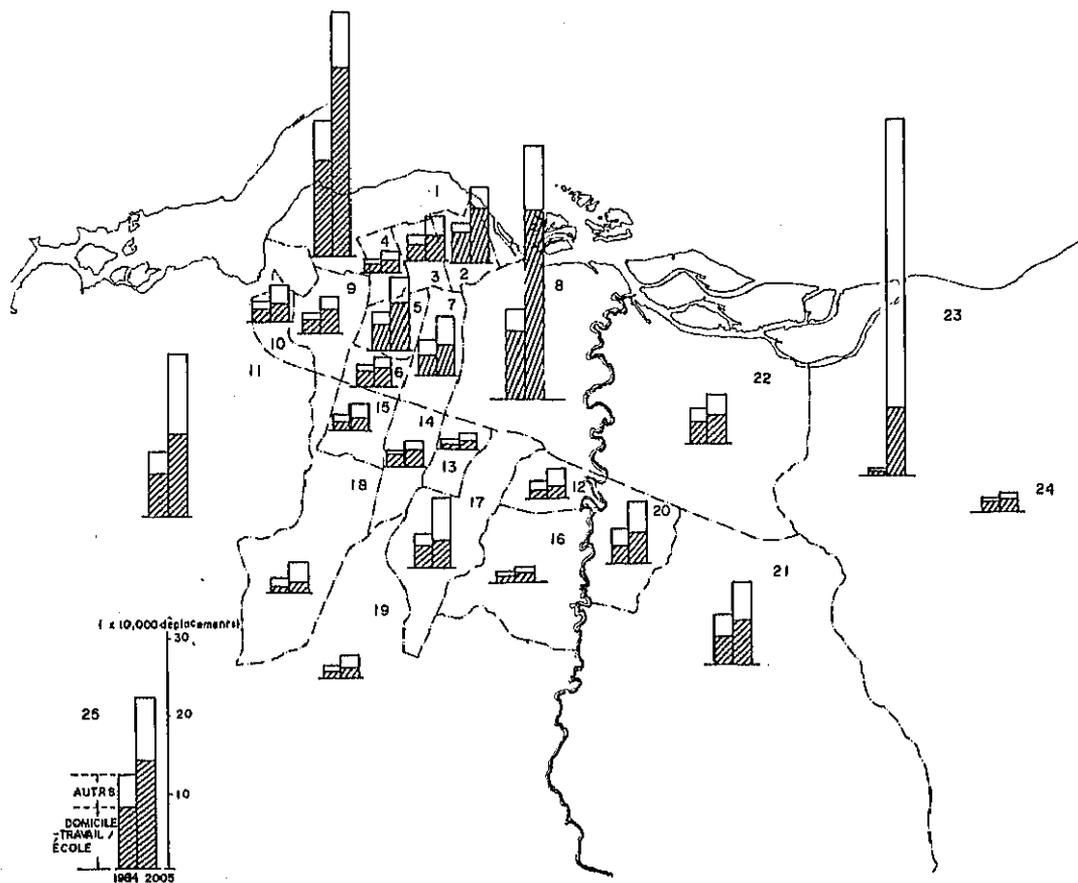


Fig. 3.2.3 Trafic concentré par zone (1984, 2005)

### 3.2.3 将来の交通流動

2005年における交通流動は、現在の市街地の中心部であるゴンベ地区（ゾーン1）と都市開発がなされる東キンシャサ（ンセレ地区・ゾーン23）の2つの核を中心に、交通の流れが形成される。

ゴンベ地区に対しては、総トリップの約14%が他のゾーンから集中している。また、ンセレ地区へは、約19%が集中している。ゴンベ地区との交通が多い地区は、ンガリエマ地区（ゾーン11）、リメテ地区（ゾーン8）、キンバンセケ地区（ゾーン21）で、このうち、ンガリエマ、キンバンセケ地区とは通勤・通学が、リメテ地区とは業務目的が交通の主体となっている。（表3.2.3）ンセレ地区との交通が多い地区は、キンバンセケ地区（ゾーン21）、ンジリ地区（ゾーン21）、マシナ地区（ゾーン22）、ゴンベ地区（ゾーン1）、リメテ地区（ゾーン8）である。このうち、キンバンセケ、ンジリ、マシナ地区はいずれもンジリ河の東側のンセレ地区との隣接地区であり、ンセレ地区への通勤・通学目的の交通流が多く、ゴンベ、リメテ地区とは業務目的を主体とした交通で結ばれている。（図3.2.3）

都市内の主要断面での需要量の伸びは、自動車交通と公共交通では著しく異なる。自動車交通では、市街地の西部周辺地域であるキントンボ地区（ゾーン10）、ンガリエマ地区（ゾーン11）とゴンベ地区（ゾーン1）を中心としたバルンブ地区（ゾーン2）、キンシャサ地区（ゾーン3）、リングワラ地区（ゾーン4）の断面での伸びが著しい（図3.2.4、図3.2.5）。公共交通では、市街地の東部地域であるンジリ地区（ゾーン20）、キンバンセケ地区（ゾーン21）、マシナ地区（ゾーン22）と、市街地域である。カサブブ地区（ゾーン5）、ンギリ・ンギリ地区（ゾーン6）、カラム地区（ゾーン7）、リメテ地区（ゾーン8）、バングルンガ地区（ゾーン9）との断面での伸びが著しい。

このように、自動車交通では、西部地区と中心市街地、公共交通では、東部地区と中心市街地への交通流動が将来大きく増加している。

Tableau 3.2.3 Matrice O/D transport en commun (2005)

		Ensemble de Motifs														total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	Gombe	16310	3960	5158	5149	3573	3848	808	8761	6955	3591	21130	5457	5091	5891	
2	Barumbu	3960	27542	1740	1138	1850	1677	3322	5990	1373	568	5109	1876	1595	2081	
3	Kinshasa	5158	1740	21630	1498	1729	1409	1722	2548	508	457	3230	962	1363	771	
4	Lingwala	5149	1138	13118	1314	498	421	421	1787	385	421	1856	157	187	273	
5	Kasa-Vubu	3573	1850	38286	1823	38286	1823	2945	4855	2451	927	1096	1173	1096	2380	
6	Ngiri-Ngiri	3848	1409	1729	284	1823	32440	778	4157	777	411	2366	438	520	854	
7	Katamu	8008	3322	1722	421	2945	44568	8737	8737	8737	311	2854	435	736	1062	
8	Limete	8761	5990	2548	1767	4855	4157	8737	79898	3857	1415	12832	7578	6801	6597	
9	Bandalungwa	6955	1573	808	385	2451	777	870	3857	27816	864	4800	428	416	832	
10	Kintambo	3591	568	457	421	927	411	311	1415	864	18912	3665	582	228	371	
11	Ngaliema	21130	5109	3230	1656	5667	2366	2854	12832	4800	3665	99294	1539	2676	3364	
12	Mateete	5457	1876	962	157	1173	438	435	7576	428	582	1539	23556	591	515	
13	Ngaba	5091	1595	1363	187	1696	520	736	6801	416	228	2876	591	21216	904	
14	Makala	5891	2081	771	273	2350	854	1062	6597	832	371	3364	515	804	39132	
15	Bumbu	8857	1928	1223	280	3055	968	862	12944	584	414	3367	218	378	1414	
16	Kisenso	7703	3285	1016	264	2902	517	847	11781	741	632	3359	1929	1491	1996	
17	Lemba	6507	2665	1245	448	2231	787	1231	8408	1590	613	8653	485	528	1883	
18	Selembao	10156	2878	1474	350	4762	1378	1071	1781	8408	146	4335	202	193	502	
19	Mont-Ngafula	1800	713	252	93	748	202	251	2738	240	143	1097	202	193	502	
20	NdJili	874	3151	1124	251	2163	508	720	12709	607	228	1795	1562	506	751	
21	Kinbanseke	13954	7784	2060	485	5368	999	1614	34264	1189	394	3801	2539	955	1900	
22	Masina	4077	2244	1216	137	1287	249	379	9486	331	146	897	553	240	373	
23	Nsele	18072	3217	3078	1392	6032	2539	5733	14669	2694	935	6967	4304	2272	3499	
24	Maluku	1531	862	161	49	330	54	90	1800	87	80	327	21	40	69	
25	Bas-Zaire	821	210	110	395	230	104	200	376	147	161	1026	56	176	2	
26	Bandundu	6	5	2	2	5	2	4	10	2	0	8	4	2	0	
27	autres	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
total		182295	89963	56986	31114	89782	60089	87791	270532	61863	36808	203389	58410	51206	78751	
1	Gombe	6857	7703	6507	10156	1800	7874	13994	4077	18072	1531	821	5	15	182295	
2	Barumbu	1928	3285	2665	2878	713	3151	7784	2244	3217	862	210	5	0	88563	
3	Kinshasa	1223	1016	1245	1474	252	1124	2060	1216	3078	161	110	2	0	56866	
4	Lingwala	280	264	448	350	93	251	485	137	1392	49	395	5	0	31114	
5	Kasa-Vubu	3055	2902	2231	4762	748	2163	5368	1267	6032	330	230	5	0	99782	
6	Ngiri-Ngiri	968	517	787	1378	202	508	899	249	2539	54	104	2	0	60089	
7	Katamu	862	847	1231	1071	251	720	1614	379	3733	90	200	4	0	87781	
8	Limete	5456	12944	11781	8408	2738	12709	34264	9486	14669	1900	376	10	0	270532	
9	Bandalungwa	1019	584	741	1590	240	607	1189	331	2694	87	147	2	0	61863	
10	Kintambo	414	339	632	613	143	228	394	146	4335	86	161	0	0	36508	
11	Ngaliema	3367	1910	3359	8653	1957	1795	3801	897	6967	327	1026	8	0	203389	
12	Mateete	218	1202	1929	495	202	1562	2539	553	4304	21	96	4	0	58410	
13	Ngaba	378	525	1481	528	193	506	955	240	2372	40	56	2	0	51206	
14	Makala	1414	1049	1996	1983	502	751	1800	373	3499	69	176	2	0	78751	
15	Dumbu	36112	377	943	1003	215	257	750	155	1782	38	111	2	0	69192	
16	Kisenso	377	34094	3222	406	387	834	1273	343	2285	18	76	17	11	78440	
17	Lemba	943	3222	36042	2377	1185	1187	2254	569	6206	42	297	5	10	92082	
18	Selembao	1003	406	1185	3320	583	394	826	172	868	29	314	0	0	84731	
19	Mont-Ngafula	215	397	1185	583	24118	227	848	101	1656	6	119	0	0	38629	
20	NdJili	257	834	1187	394	227	65570	2093	723	15801	34	85	4	0	122058	
21	Kinbanseke	750	1273	2954	828	848	2993	144128	1664	59930	97	243	15	0	293967	
22	Masina	155	343	569	172	101	723	1664	88330	24279	56	82	7	0	118076	
23	Nsele	1782	2285	6206	968	1656	15801	59930	24279	450892	8546	38	272	0	646058	
24	Maluku	36	18	42	29	6	34	97	56	8546	25660	5	285	0	40415	
25	Bas-Zaire	111	76	297	314	119	85	243	82	38	5	0	0	0	5478	
26	Bandundu	2	0	5	0	0	4	15	7	272	285	0	0	0	-661	
27	autres	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	
total		68192	78440	92082	84731	38629	122058	293067	118076	646058	40415	5478	661	36	2956902	

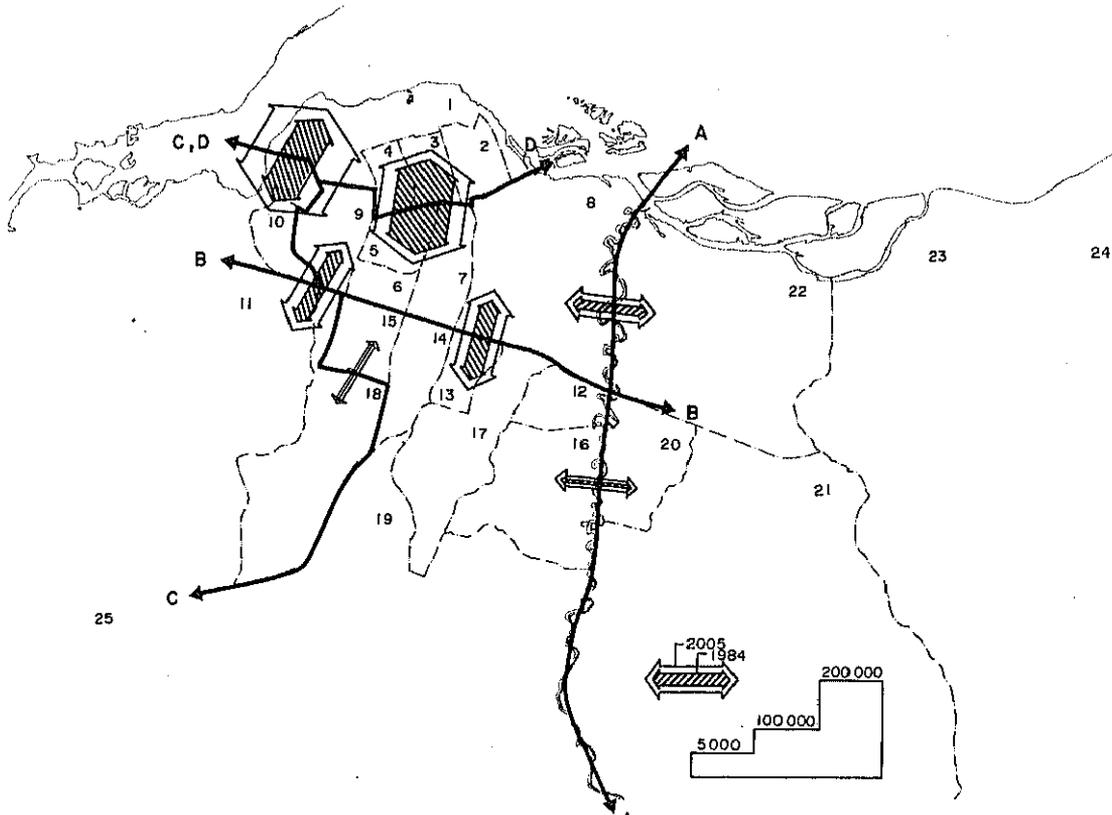


Fig. 3.2.4 Trafic généré accroissement du trafic en section (Voitures)

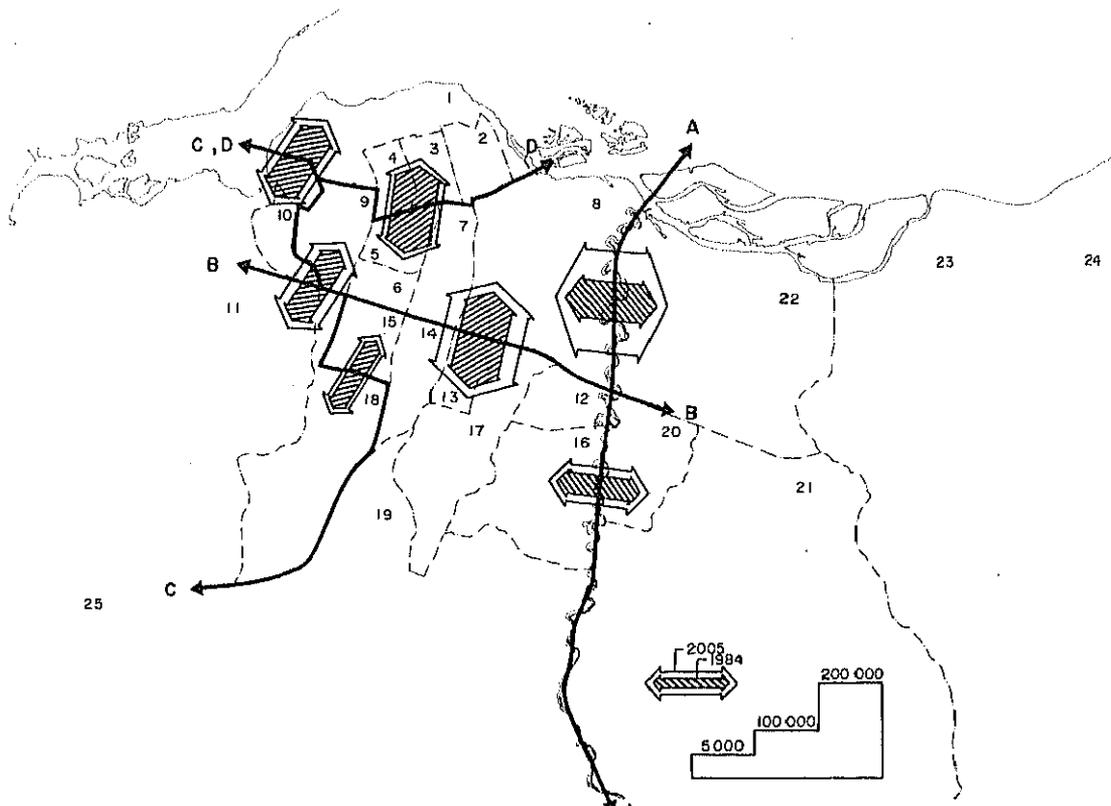


Fig. 3.2.5 Trafic généré accroissement du trafic en section (Transport en commun)

### 3.3 予想される問題点

交通需要の推計結果から得られた問題点を整理し、以下に述べる。

- ・ 人口の増加により、市街地の拡大、高密度が生じ、市街地の周辺部において、交通需要の急速な伸びが生じる。
- ・ これに対し、交通施設の整備は、過去の趨勢をたどると、需要供給にアンバランスが生じ、容量不足が予想される。
- ・ 東キンシャサの都市開発により現在の市街地に対する1点集中型の交通体系がくずれ、2つの核を持つことによって交通流動が多様化し、さらにそのトリップ長が伸びる。
- ・ 2つの核となる都市を結ぶ交通が増加し、現在の南北方向の交通に対し東西方向の交通流が増大する。
- ・ このため、東西方向を結ぶ唯一の道路であるルムンバ通りに過大な負担がかかる。

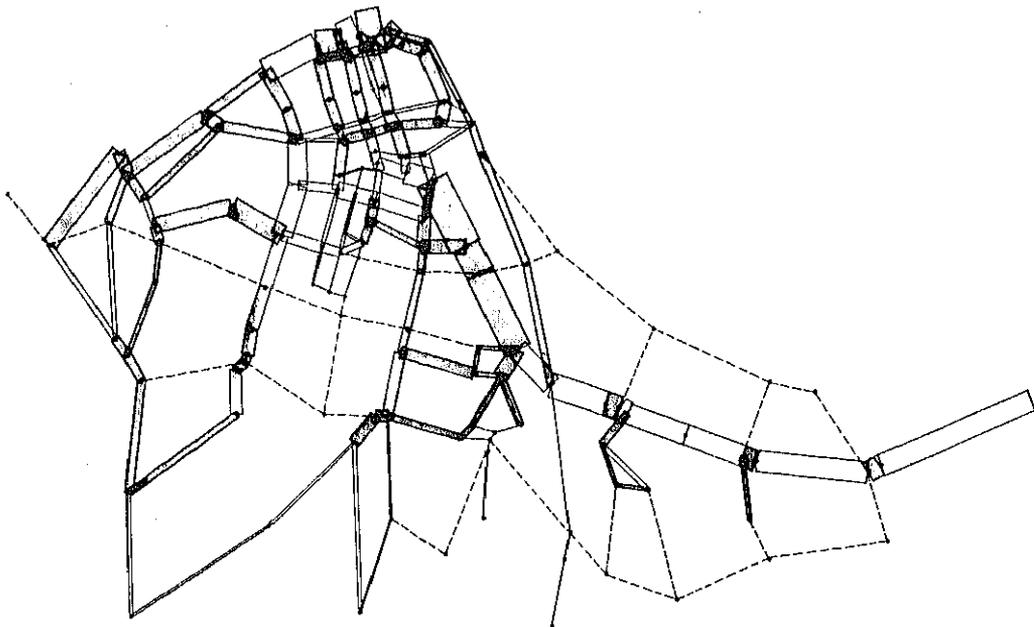


Fig. 3.3.1 Trafic & état d'encombrement sans aménagement routier (2005)

■ TAUX D'ENCOMBREMENT  
SUPERIEUR A 1,5

## 4 交通整備計画

### 4.1 計画の目標と課題

この調査の目的はザイール都市圏の現在抱えている交通問題を解決するとともに、将来の都市像および交通需要に対応出来るような、合理的なマスタープランを立案することである。ただし、マスタープランを構成する個々のプロジェクトについては、新規案件の発掘と形成よりは、むしろ、これまで計画はされているが実現されないままに山積している既存案件のレビューと再評価を通じて、各案件相互の整合を図るとともに優先順位を明確にすることに力点が置かれる。

#### 4.1.1 計画目標

- ・ 需要への対応：都市交通施設は、住民の都市活動を円滑ならしめるよう、現在および将来の需要に一定以上のサービス水準で応え得るものでなければならない。
- ・ 経済性の追求：実現可能性に富んだマスタープランを作成するためには、可能な限り経済性が追求されなければならない。このために、既存施設の有効利用が最大限図られる。
- ・ 交通貧困層の救済：ザイール首都圏では、自身の交通手段を持たない公共輸送手段依存層が多数を占めるが、急速に人口が増加した地区では、道路整備やバスサービスの供給が需要に追いついていない。こうした交通貧困層は救済されなければならない。
- ・ 安定性に富んだ交通システムの実現：交通事故や労働争議などによって都市交通が簡単に麻痺するような脆弱なシステムであってはならない。このため、常に複数のルートや交通手段が提供されるべきである。
- ・ 都市開発への対応：交通インフラとサービスの供給は、その地区へ都市開発のエネルギーを誘導する。したがって、交通マスタープランは、将来の都市開発のビジョンと整合したものでなければならない。

#### 4.1.2 計画の課題

現状の問題点と将来発生を予想される問題点を踏まえて、マスタープランの課題をより具体的に挙げると次のようになる。

- a. 2つの市街地を結ぶ交通施設の拡充整備
- b. 市街地の拡大に伴う公共輸送の整備
- c. 交通モードの機能分化とネットワークの構築

具体的な整備課題としては、a. に対しては、大量輸送機関の導入、高規格都市間道路の整備、b. に対しては、バス輸送の再編成、南北幹線道路の整備、c. に対しては、環状道路（東西軸）と放射道路（南北軸）の道路整備による道路体系の拡充、鉄道路線とバス路線の機能分担、交通結接点の整備、などがあげられる。（図4.1.1）

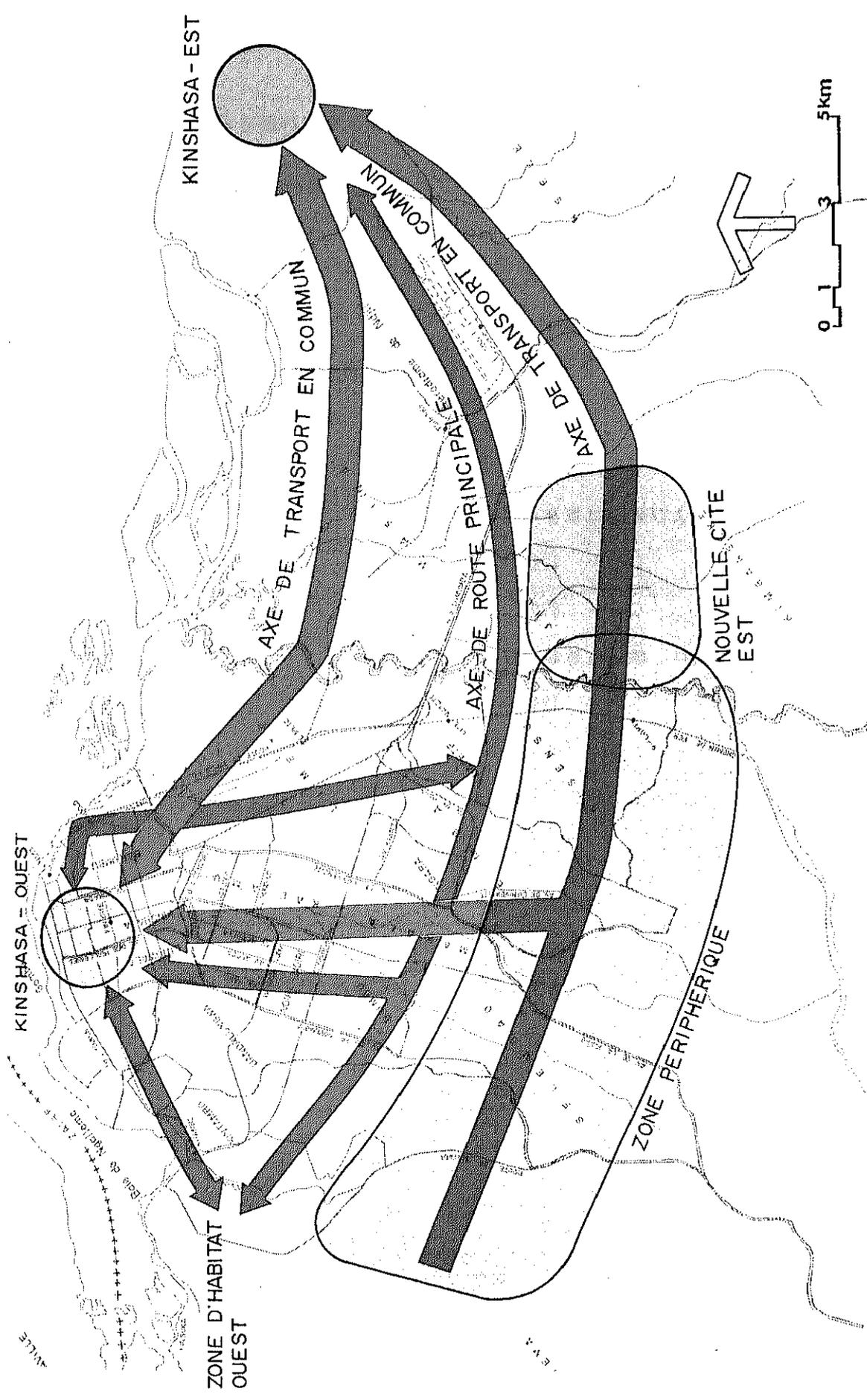


Fig. 4.1.1 Impératifs d'aménagement des transports urbains

## 4.2 マスタープラン立案のための予備的考察

### 4.2.1 鉄道輸送とバス輸送のコスト比較

キンジャサ都市圏の道路、鉄道の建設費および車両の運行費のデータに基づいて、鉄道輸送とバス輸送の経済性比較を行う。仮りに10kmの距離をP千人の旅客をそれぞれの手段で輸送すると、その輸送原価は次のようになる。

a. 郊外部に道路または鉄道を新設する場合

$$\text{バス輸送コスト } C_b = 18670 + 1210P \text{ (1000マイル, 以下同)}$$

$$\text{鉄道輸送コスト } C_r = 35881 + 6709 \{0.0237P\}$$

[ ] は Gauss の記号 (以下同)

b. 郊外部で、道路および鉄道は既存の場合

$$C_b = 1210P$$

$$C_r = 6709 + 6709 \{0.0237P\}$$

c. 郊外部で道路は既存、鉄道は新設の場合

$$C_b = 1210P$$

$$C_r = 35881 + 6709 \{0.0237P\}$$

d. 都市部で道路または鉄道を新設する場合

$$C_b = 34301 + 1210P$$

$$C_r = 158330 + 5942 \{0.0237P\}$$

ここで、鉄道輸送がバス輸送よりも有利となる最小の旅客数を求めると表4.2.1 のようになる。この結果は、より経済的なマスタープランを追求する際の手がかりとなる。

Tableau 4.2.1 Seuil de rentabilité chemin de fer en comparaison avec autobus

No. de Cas	Nbr. Voyageurs (Pers./J)
1	14.000
2	5.500
3	29.000
4	112.300

#### 4.2.2 マスタープランの規模

キンシャサ首都圏の道路整備投資実績は、過去6年間表4.2.2のように推移しており、予算要求額と実績額との間には大きな隔りがある。整備のニーズは多いが、財政的な困難から、実現出来ないのが実情であろう。

今後20年間に、どれ程の投資が可能かを想像するために次の試算をする。過去6年間の平均投資額は1984年価格で73.7百万ザイールである（1982年は特異年として除く）。これが今後の経済成長率（3.5%）と同率で伸びていくと仮定すると、2005年迄の累積額は2084.2百万ザイールとなる。しかし、過去の実績自体が非常に抑制されていたこと、2005年迄に人口は2倍近くに膨れ都市空間は大きく拡がらなければならないこと、を併せ考えると、道路の整備需要は前記の金額を数倍上回るであろう。

一方、マスタープランは実現不可能な画餅であってはならない。ここでは、一応、道路マスタープランの投資規模として4,000～5,000百万ザイールが上限であろうと考える。なお、バスや鉄道のような、収入を伴うプロジェクトについては、この枠外とする。

Tableau 4.2.2 Résultat d'investissements pour l'aménagement de la voirie dans la Ville de Kinshasa

(Millions de zaires au prix de 1984)

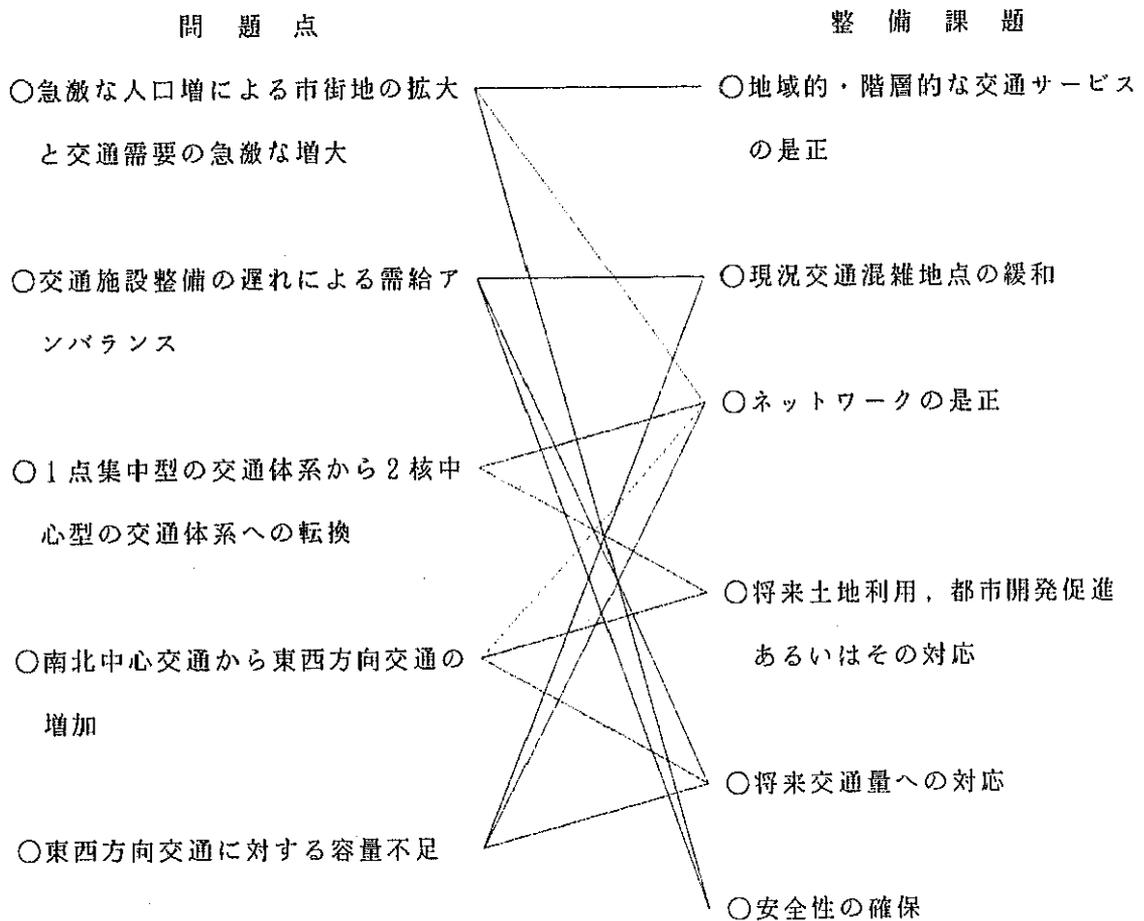
Année	Budget Demandé	Somme Investie
1979	50,86	82,67
1980	75,30	130,52
1981	296,00	60,82
1982	-	1,11
1983	157,90	58,38
1984	254,00	42,23

(Source : Renseignement fourni par la Direction de la Voirie)

## 4.3 道路整備計画

### 4.3.1 道路マスタープランの課題

キンシャサ市内交通の現状および交通需要の推計結果から得られた問題点に対し、道路整備計画における整備課題として以下の6項目があげられる。



これら整備計画に対する道路整備の考え方（対応策）を表4.3.1に示す。南北軸，東西軸に対する放射・環状道路の面的幹線道路整備と，交通貧困地域に対する生活圏道路の整備である。

Tableau 4.3.1 Objectifs de plans d'aménagement routier

Objectifs	Situation actuelle	Mesures à prendre
Amélioration du service de transport régional et Réalisation d'un réseau routier hiérarchisé	L'état actuel de la voirie dans la ville de Kinshasa n'est pas satisfaisant, des voies non revêtues ne permettent pas l'accès de véhicules. La longueur totale des voies kinoises est de 5.100 km dont 546 km pourvues d'un revêtement, soit 10,7 % du total. La longueur de voirie revêtue par habitant est de 0,20 m et de 0,56 m par hectare. On constate une grande diversité de situations actuellement entre les différentes zones, parmi lesquelles les zones peu desservies.	Effectuer le revêtement des routes d'accès menant aux zones peu desservies
Allègement du congestionnement	La plupart des routes convergeant vers la zone de Gombe ne possèdent que deux voies et par conséquent le congestionnement y est fréquent.	Élargir ces routes ou porter l'aménagement sur des routes alternatives en vue d'accroître la capacité de circulation.
Restructuration du réseau routier	Le réseau actuel comporte des routes en rayon, dont le centre est la zone de Gombe, et des routes assurant l'interrelation entre ces radiales. Les dernières sont peu nombreuses et leur localisation n'est pas très rationnelle. Ceci aggrave le congestionnement étant donné que les déplacements est-ouest transitent nécessairement par le centre-ville.	Réaliser des voies de communication est-ouest à la localisation adéquate.
Accélération de l'aménagement urbain et adaptation à l'évolution de l'occupation des sols et à celle de l'aménagement urbain	Le flux de circulation se modifiera au vu de la tendance de développement des quartiers à activité commerciale s'orientant de la zone de Gombe vers celle de Kasa-Vubu et de l'évolution de l'aménagement urbain à Kinshasa Est. Le réseau routier doit s'adapter à cette modification et il sera nécessaire d'établir les projets d'implantation des routes qui permettront le développement industriel ayant une incidence sur l'aménagement urbain de Kinshasa Est	Réaliser les projets suivants: - Implantation de l'axe de circulation nord/sud dans Kinshasa Ouest, - Aménagement de routes assurant la liaison entre la zone de Limete et le terrain réservé aux unités industrielles dans Kinshasa Est, - Aménagement de routes de liaison entre Kinshasa Est et Kinshasa Ouest.
Adaptation au trafic futur	Il est prévu que le nombre de déplacements soit doublé en l'an 2005 étant donné que la population kinoise doit évoluer de 1,82 fois et le parc automobile de 2,8 fois environ. La voirie devra être apte à satisfaire ce besoin de déplacement.	Agrandir la capacité du trafic à supporter et aménager rationnellement le réseau routier.
Assurance de sécurité	Lorsque l'unique route assurant la liaison inter-villes est perturbée en raison d'un accident de voitures, etc., les villes concernées pâtissent de graves dommages économiques.	Établir un réseau routier offrant la possibilité de choisir d'autres routes alternatives.

#### 4.3.2 ネットワーク

キンシャサ市における現況道路ネットワークは、ゴンベ地区を中心とした放射状道路により構成され、現在の都市構造と深く係りあっている。このため、道路ネットワークを構築する上で、将来の土地利用あるいは都市構造に対応した道路ネットワークが要求される。また将来のキンシャサ市における道路ネットワークで問題が提起される上で、中心となる地域は次の2地域である。ひとつは、新しい商業中心になるために再整備が必要な、ゴンベ、キンシャサ、カサブブ、カラム等を結ぶ道路軸である。他方は、将来の都市開発、工業開発が進められるべき東キンシャサと、既存市街地を連絡する道路軸である。

##### 1) 都市発展パターンと幹線道路(図4.3.1)

前節で述べたキンシャサ市の将来の都市発展パターンと、都市の骨格を形成する幹線道路との係りを検討すると、

- a. 現在のキンシャサ市は、ゴンベ地区を中心に放射状道路型状で都市を形成している。
- b. 2005年の人口 480万人に対応するには、キンシャサ市の西部及びに南部地区が地形的制約により都市は比較的平坦な東部地域に広がっていく。
- c. 東キンシャサの都市形成は順次建設されるとおもわれるが、東キンシャサが既存市街地の中心より20~30km離れているため、政府主導の大規模な住宅開発、工業開発計画等が伴わない限り、早急な開発はないものと思われる。
- d. このため居住地は、既存市街地に出来るだけとどまり、幹線道路沿いはより高密度化が進む。
- e. この段階においては、東キンシャサから西キンシャサへの通勤あるいは、東キンシャサでの工業開発による交通需要を生じ始めるものと思われる。(1995年頃)
- f. さらに、工業開発、都市開発が進み、東キンシャサにも都市核が生じ、キンシャサ市は二極構造となり、東キンシャサと既存市街地を連絡する複数の幹線道路が必要となる。

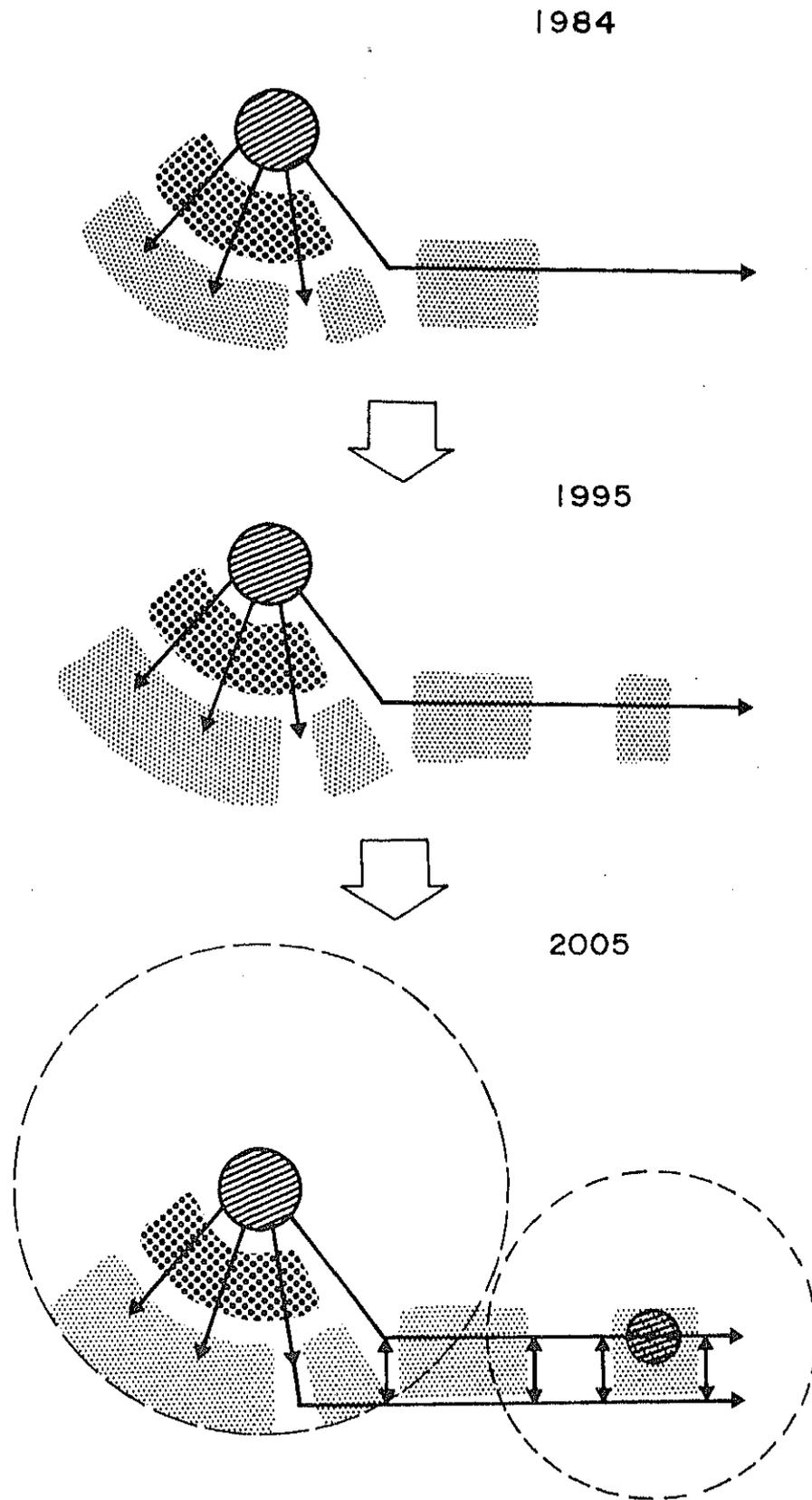


Fig. 4.3.1 Modèles de croissance urbaine

## 2) 道路ネットワークパターン

現在のキンシャサ市のネットワークは、ゴンベ地区を中心とした放射状に分布する。しかし、将来においてキンシャサの都市は、西部、南部において丘陵地が控えているため、ネットワークパターンは、既存の市街地、あるいは西部地区と東部地域を連絡する東西方向の交通軸と既存市街地における南北の交通軸を交差させた逆T字形となる。この際ネットワークとして、両軸をどのような形にするかが問題となる。

### (1) 南北方向の道路軸

将来交通需要を見ると、南北幹線道路において、17万6千台の交通需要があり、これに対処する道路ネットワークパターンとして以下の2点があげられる。

A 南北に走る2車線道路6路線を全て4種類に拡巾し、交通需要に対応させる複数路線分散パターンとする。

B 中心となる道路軸を太くする、一路線集中パターンとする。

対象道路方向においては、以下の理由により、単一路線集中パターンを採用する。

- ・商業地域がゴンベ地区よりカサブ地区へ南北方向に直線的拡がりを見せている。
- ・交通需要が均等ではなく、中心道路に集中する傾向がある。
- ・既存路線の拡巾でありA案とする場合、その建設中工事の影響が多方面にわたる。
- ・将来の公共交通軸の導入を考えた場合、軌道系等の導入に際して障害が少ない。

### (2) 東西方向の交通軸

既存市街地における道路ネットワークは、放射状に位置し、これらを連結する道路が少ないため、東西方向の交通流は都心を経由しており、都心の交通混雑の一因になっている。このため東西方向の交通流を方向別に分割出来る様にする必要がある。またこれら道路は、人口の約1/3が住む東キンシャサと連絡する道路になり、道路ネットワークパターンの考え方を統一する必要がある。

東西方向の交通流に適応する道路ネットワークパターンとして前述した複数路線分散パターンと単一路線集中パターンの2案が考えられるが、以下の理由により、ここでは複数路線分散パターンを採用する。

- ・交通流の性質が工業貨物、都市内業務、通勤等に分割出来、それぞれの目的において土地利用より方向性がある。
- ・比較的トリップ長が長い路線と、短トリップ利用の路線に分割出来、道路の機能分化

を図れる。

- ・単一路線集中の場合、代替路線がないため都市機能を損う。
- ・地形的に、ザイール河と丘陵部にはさまれる土地は比較的巾が広く、全面的にカバーするためには複数路線分散パターンの方が有利である。
- ・キンバンセケ、マシナ地区における南北の距離および人口の増加量を見ると、単一路線案の場合、その路線に大きな負担がかかり過ぎ、多くの車線あるいはより高規格の道路が必要となる。
- ・将来土地利用の変化に対応しやすい。

### 4.3.3 交通需要

#### 1) 希望線図

2005年におけるゾーン間自動車OD希望線図を図4.3.2に示す。2005年における自動車の流れは、西キンシャサでは、現況パターンとほぼ同じようにゴンベ地区を中心にンガリエマ、リメテ、レンバ方面との交通がそのほとんどを占める。東キンシャサ（ゾーン23）は、西キンシャサの各ゾーンとの連絡が見られるが、その中でもゴンベ地区との結びつきが比較的多くなっている。

#### 2) 集約ゾーン間の交通需要

図4.3.3は、2005年におけるゾーン間の自動車ODを、検討道路ネットワークにQVを同一条件として配分し、集約ゾーンでまとめたものである。表4.3.2は、この需要増に対し必要となる車線数を示している。

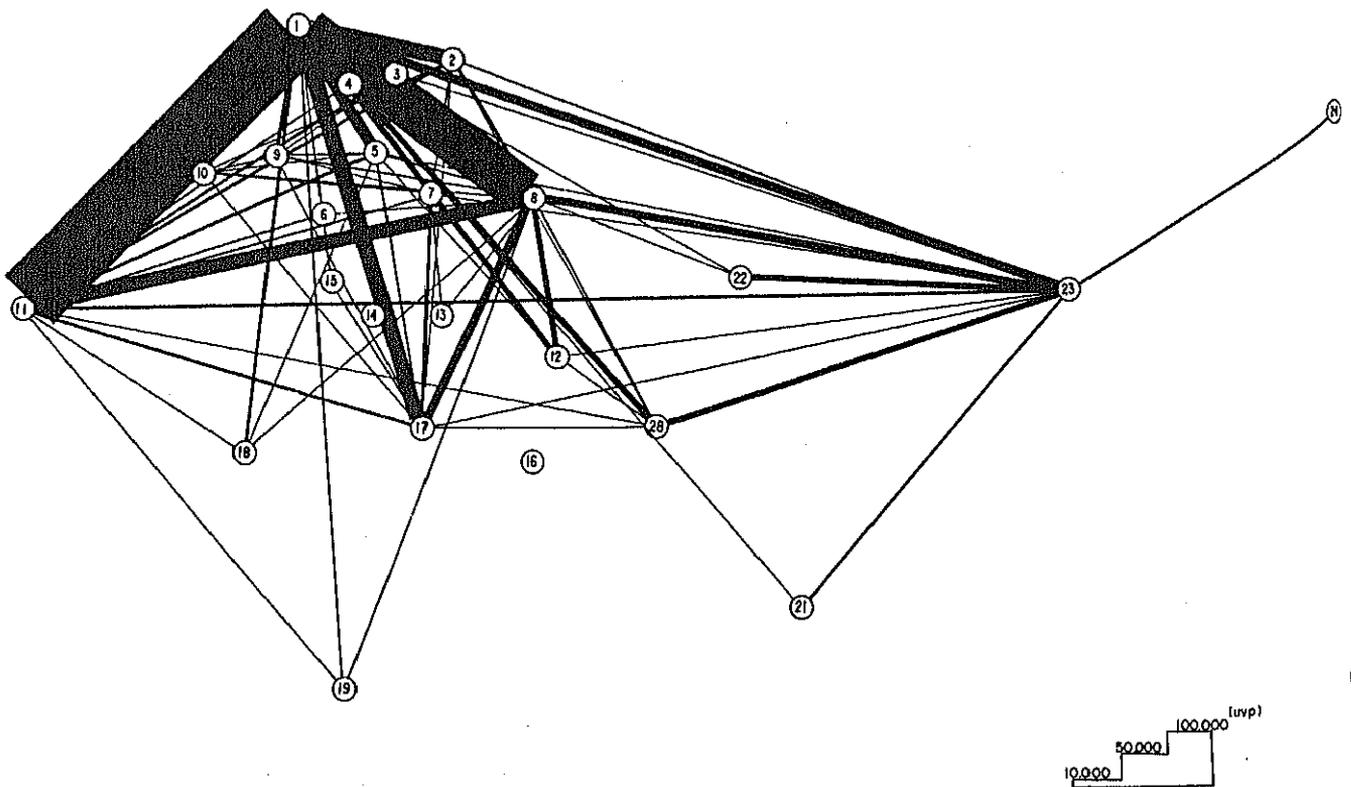


Fig. 4.3.2 Lignes de désir (2005) -- Automobiles --

Tableau 4.3.2 Trafic interzone

Interzone	Nbr. de voies	Nbr. de routes	Capacité actuelle (II)	Trafic actuel	Besoin en transport (I)	(I) - (II)	Aménagements à effectuer
(1) - (2)	2	7	95.600	148.000	223.800	128.200	Elargissement de 1 route à 6 voies Elargissement de 4 routes à 4 voies
(1) - (2)	2	1	9.700	11.900	38.800	29.100	Elargissement de 1 route à 4 voies
(1) - (4)	2	2	34.000	21.500	84.800	50.800	Elargissement de 2 routes à 4 voies
(2) - (3)	2 4	1 1	60.700	33.800	124.500	63.800	Elargissement de 1 route à 4 voies Construction de 1 route à 4 voies
(2) - (4)	4	1	29.600	16.800	31.200	1.600	-
(2) - (5)	2	2	55.100	28.200	111.900	56.800	Elargissement de 2 routes à 4 voies Construction de 1 route à 4 voies
(3) - (5)	2 4	1 1	62.900	58.000	47.000	-	-
(3) - (6)	-	-	-	-	32.400	32.400	Construction de 1 route à 4 voies
(4) - (5)	2	1	10.000	5.400	73.000	63.000	Construction de 2 routes à 4 voies
(4) - (7)	2	1	17.000	6.900	18.000	1.000	-
(5) - (6)	4	1	43.000	38.400	49.300	6.300	Construction de 1 route à 2 voies

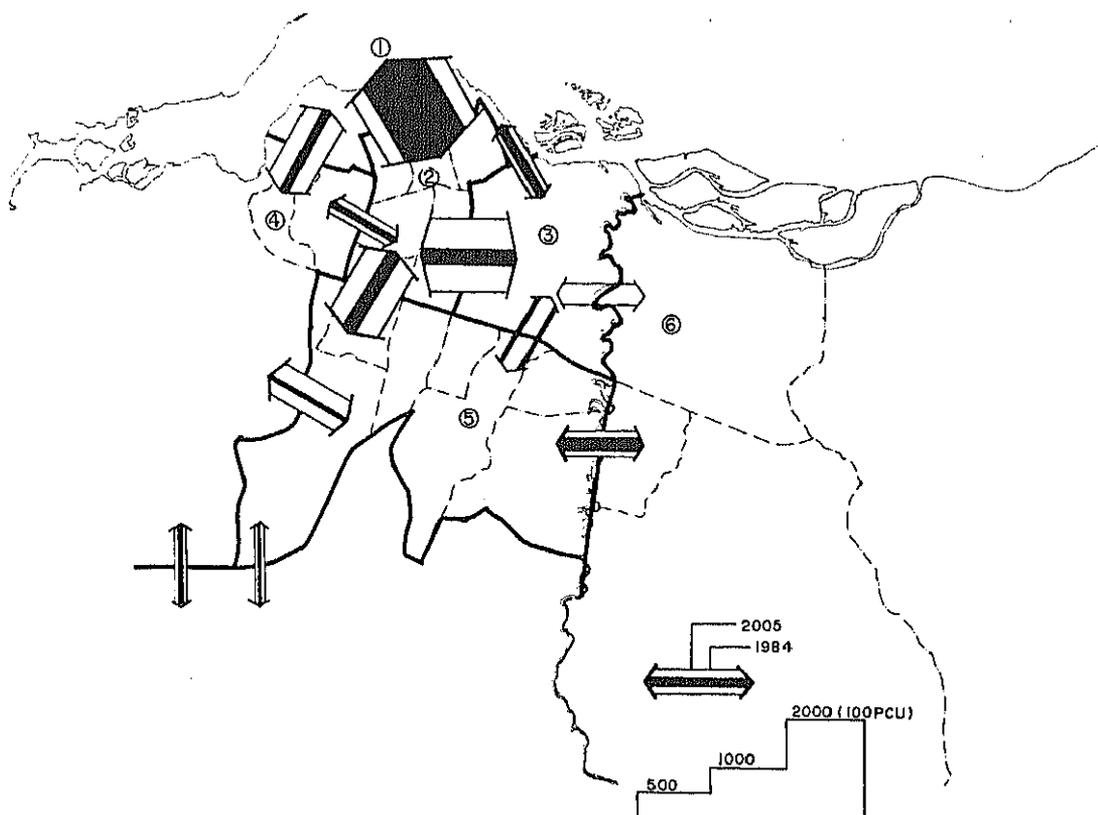


Fig. 4.3.3 Evolution de besoin en transport automobile aux sections principales

### 3) 道路ネットワークを構成する道路と機能

キンシャサ市の全ての道路を次の様に分類し、道路計画の基本とする。

#### a. 主要幹線街路

都市の主要地区を連絡し都市の基本的な骨格を形成する道路であり、大量、長距離の交通を処理する。

#### b. 幹線街路

市街地内で主要幹線街路に囲まれた地区内の交通発生点を連絡するとともに、長距離トリップを主要幹線街路に誘導する機能を有し、主要幹線街路とともに都市の主要ネットワークを形成する街路である。

#### c. 補助幹線街路

幹線街路と地区街路を連絡して交通の分散をはかる道路である。

#### d. 地区街路

宅地に直接サービスする最末端の街路である。

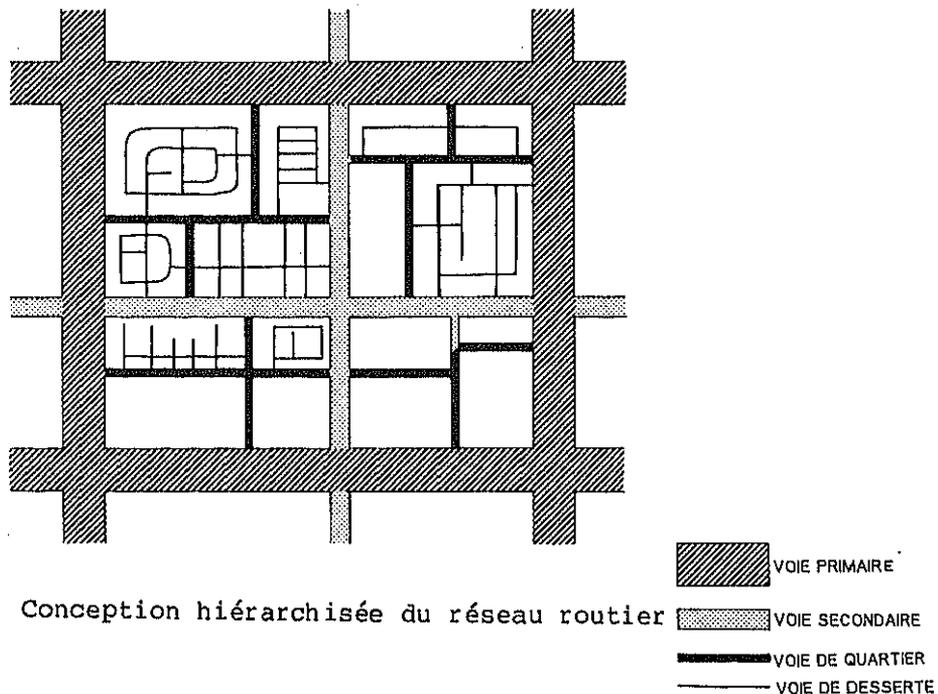
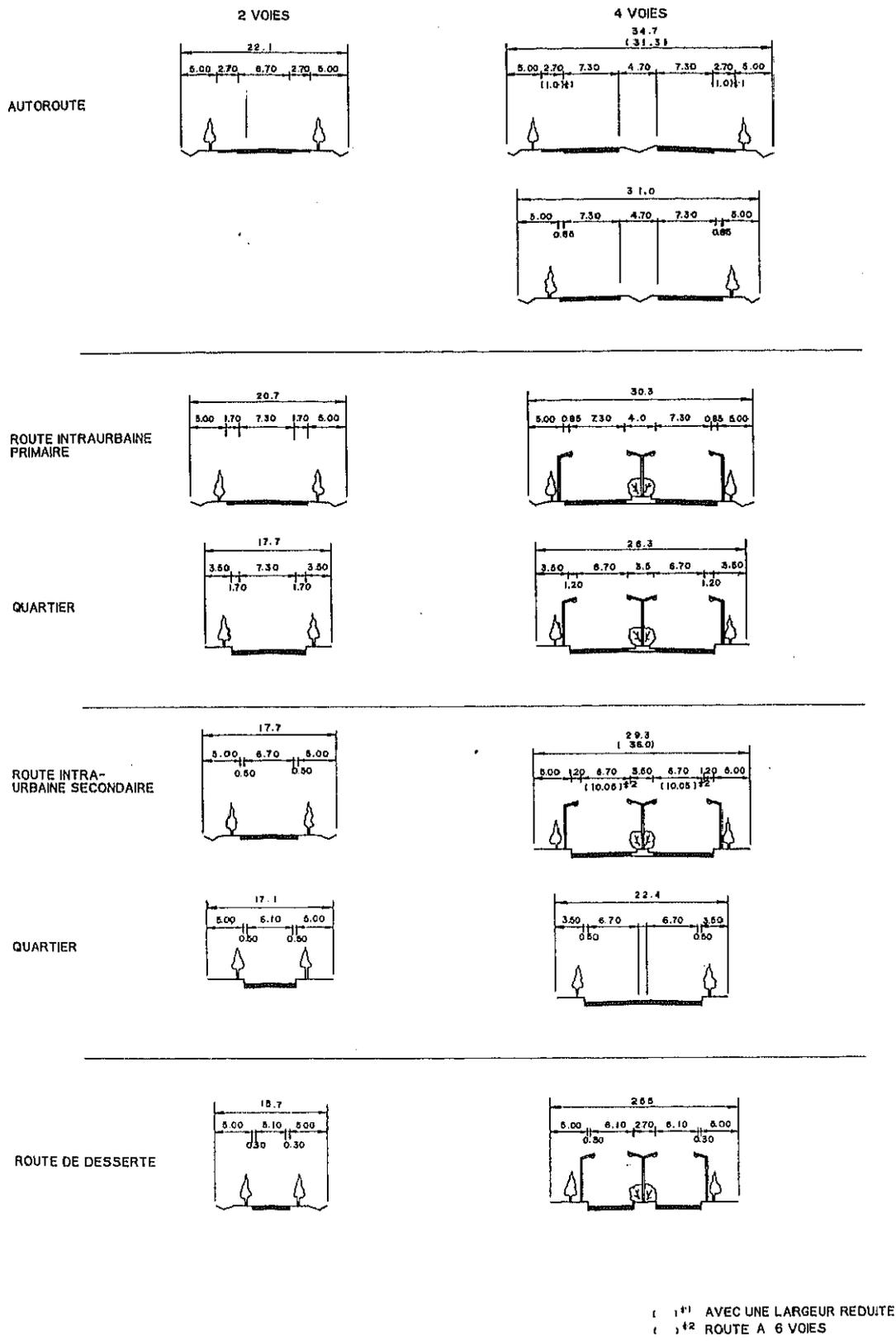


Fig. 4.3.4 Conception hiérarchisée du réseau routier



( )<sup>41</sup> AVEC UNE LARGEUR REDUITE  
 ( )<sup>42</sup> ROUTE A 6 VOIES

Fig. 4.3.5 Sections standard des voies urbaines (Voies projetées)

#### 4.3.4 検討すべきプロジェクト

計画にあたっては、既存のキンシャサ市開発マスタープラン（SDAU）の思想、及び短期計画（“Kinshasa, étude de ta circulation”）、Voirieケ年計画を参考に、マスタープランの課題、将来交通需要、ネットワークパターンより検討プロジェクトとして取り上げた。（図4.3.6，表4.3.3，表4.3.4）

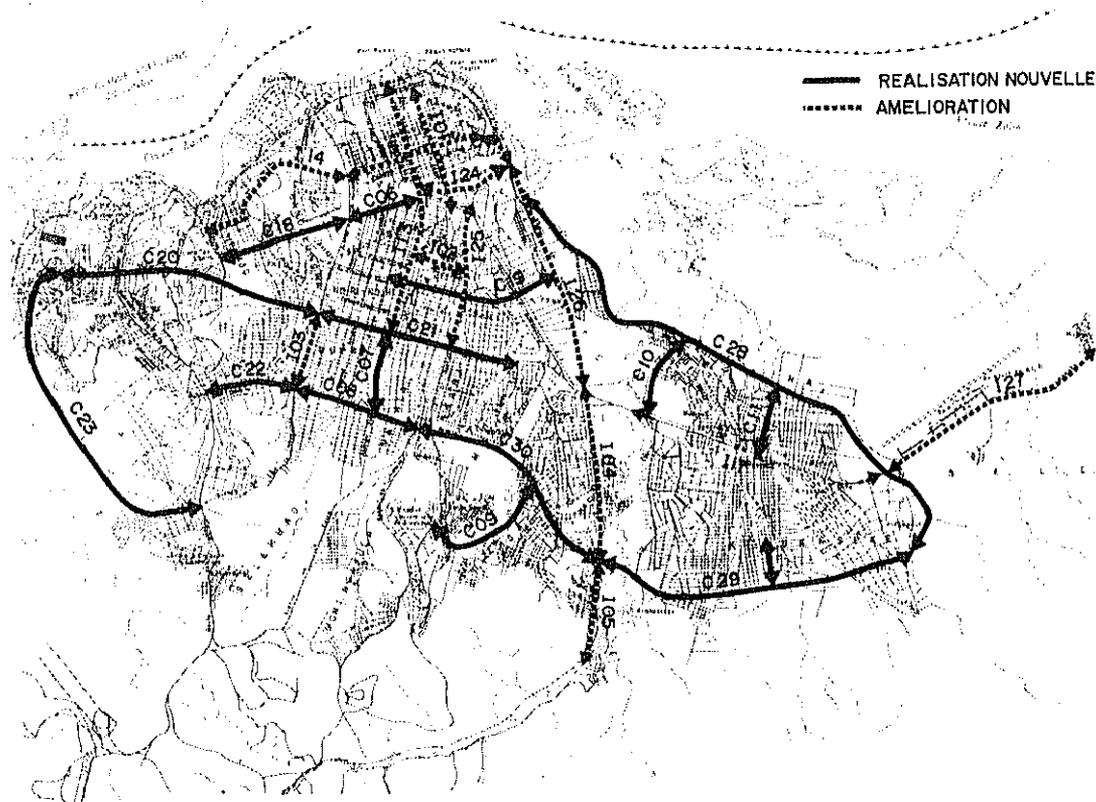


Fig. 4.3.6 Réseau de transport

Tableau 4.3.3 Projets d'élargissement de voies existantes

Projets N°	Désignation	Longueur (km)
I01	Av. Bokassa	3,9
I02	Av. Bongolo	1,4
I03	Av. du 24 Novembre	2,2
I04	Prolongement de l'Avenue des Poids lourds (1) au-delà du Pont Matete	3,9
I05	Prolongement de l'Avenue des Poids lourds (2)	2,5
I13	Av. Kasa-Vubu	7,4
I14	Route circulaire intra-urbaine (1) (Av. de l'OUA)	5,2
I15	Route circulaire intra-urbaine (2) (Av. Kabambare)	4,4
I16	Dénivellation de l'Avenue des Poids lourds	0,9
I17	Elargissement du Pont du Bd. Lumumba	0,9
I24	Av. Défilé (3)	2,9
I25	Av. de l'Université	6,2
I26	Av. des Poids lourds	6,8
I27	Autoroute de Nsele	5,1
TOTAL ;		53,7

Tableau 4.3.4 Projets de construction de voies nouvelles

Projets N°	Désignation	Longueur (km)
C06	Av. Défilé (1)	2,2
C07	Voie intra-zone Bumbu	2,3
C08	Route transversale Sud (1)	3,4
C09	Voie intra-zone Kisenso	4,7
C10	Voie intra-zone Masina (1)	2,6
C11	Voie intra-zone Masina (2)	1,4
C12	Voie intra-zone Kimbanseke	1,6
C18	Av. Défilé (2)	3,7
C19	Route de Kasa-Vubu à Limete	6,6
C20	Lumumba/Route de Matadi (1)	7,5
C21	Lumumba/Route de Matadi (2)	5,6
C22	Route transversale Sud (2)	2,7
C23	Voie intra-zone Ngaliema	9,8
C28	Route riveraine (2ème franchissement rivière N'djilli)	14,7
C29	By-pass N'djilli	10,4
C30	Route transversale Sud (3)	6,2
TOTAL :		85,4

#### 4.3.5 交通量配分結果

前項においてとりあげた道路プロジェクトが全て実施された場合における2005年の交通量を推計した。

交通量が、50,000台/日以上路線は、業務中心地区に位置する。6月30日通りと、東部、南部よりゴンベ地区に集中する放射道路であるルムンバ通り、カサブブ通り（新規計画道路）、11月24日通り等があげられる。

これら道路プロジェクトを実施した場合の総走行距離は、約536万台・km、総走行時間は、37万台・時間、平均速度は15.4km/hとなる。いま、道路プロジェクトを実施せず現状のネットワークのまま将来に対応した場合と比較し、整備効果を算出すると、総走行距離で約40万台・kmの短縮、総走行時間で63万台・時間の短縮（これは現況のままの状況に対し63%の時間短縮）となり、さらに、平均速度では約10km/hの速度アップが見込まれる。

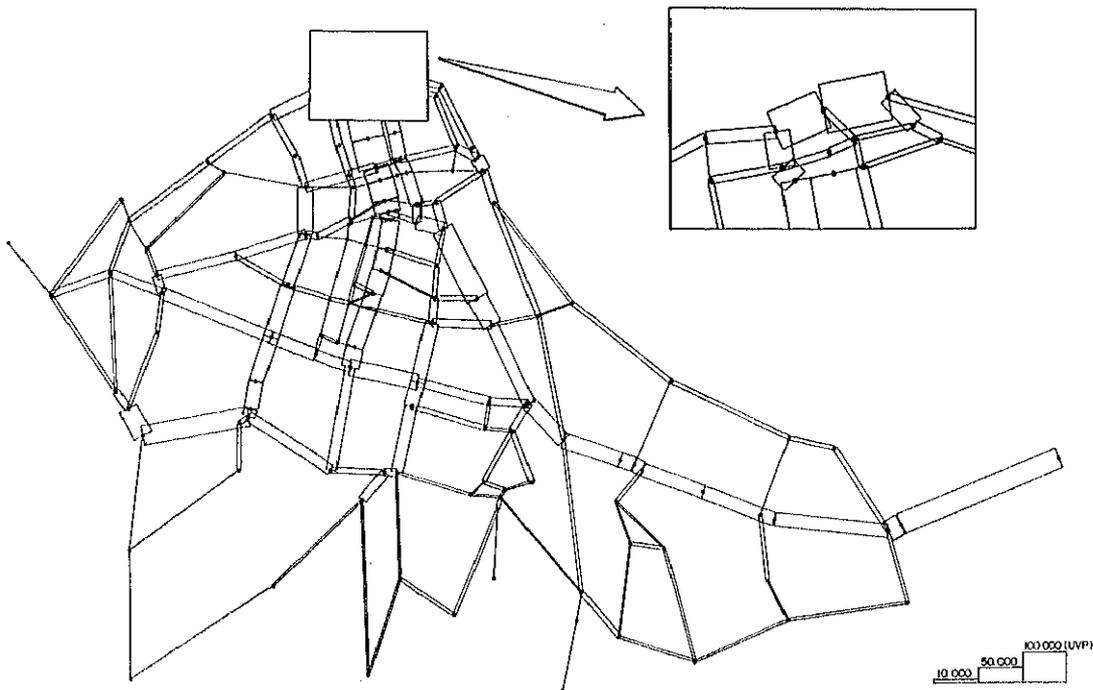


Fig. 4.3.7 Traffic affecté (Après réalisation de projets, 2005)

#### 4.3.6 投資効果

プロジェクト実施による建設コスト当りの日交通量と、全道路ネットワークにおけるプロジェクト実施による旅行時間短縮をプロットし、プロジェクト投資効果を算出した(図4.3.8)。図の見方として、評価軸が右上方に上るほど投資効率のよいプロジェクトとして、評価できる。

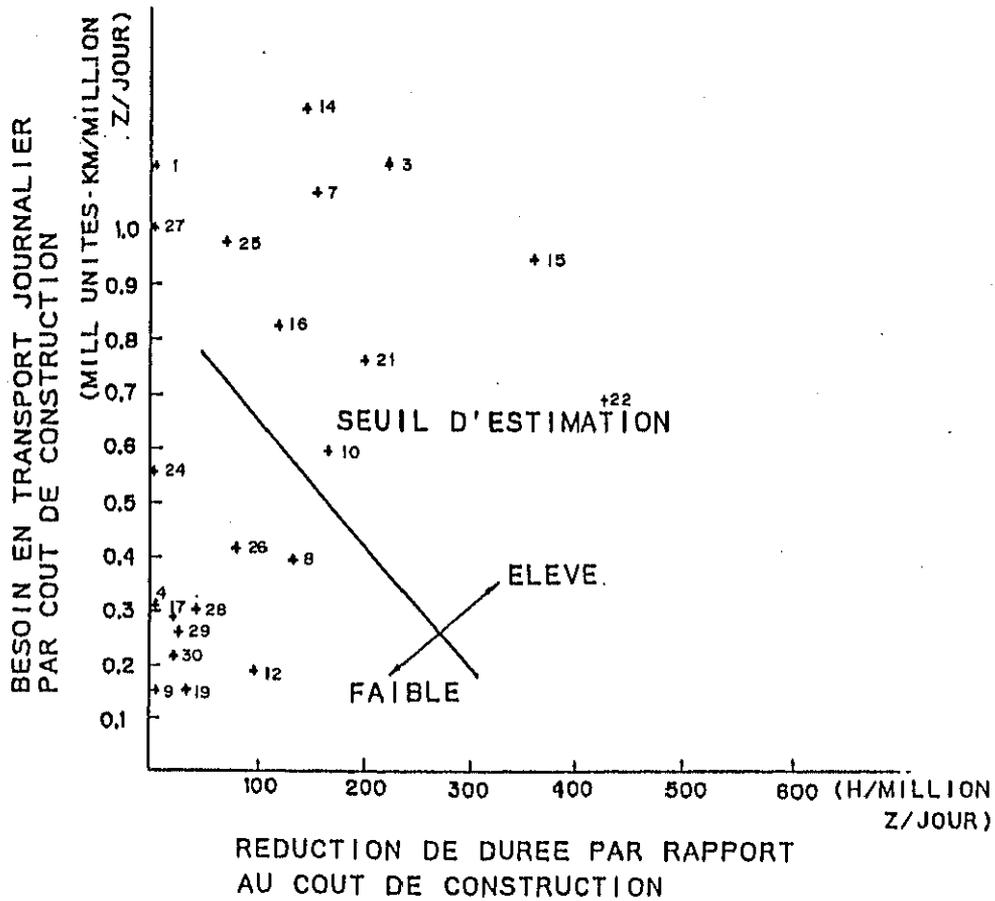


Fig. 4.3.8 Effet d'investissement sur divers projets d'aménagement routier

Tableau 4.3.5 Projets de circulation de voies nouvelles

Désignation de route	Satisfaction de besoin		Réduction de durée	Amélioration de desserte des zones peu desservies	Croissance urbanistique Développement industriel
	C.T.	M. & L.T.			
C06 Av. défilé (1)	○		○		
C07 Voie intra-zone Bumbu	○	○		○	
C08 Route transversale Sud (1)	○	○	○		
C09 Voie intra-zone Kisenso	○			○	
C10 Voie intra-zone Masina (1)	○			○	
C11 Voie intra-zone Masina (2)	○			○	
C12 Voie intra-zone Kimbanseke	○			○	
C18 Av. Défilé (2)		○	○		
C19 Route de Kasa-Vubu à Limete		○	○		
C20 Lumumba/Route de Matadi (1)		○	○		
C21 Lumumba/Route de Matadi (2)		○	○		
C22 Route transversale Sud (2)		○	○		
C23 Voie intra-zone Ngaliema		○		○	
C28 Route riveraine (2ème franchissement rivière N'djilli)		○	○		○
C29 By-pass N'djilli		○	○		○
C30 Route transversale Sud (3)		○			

Tableau 4.3.6 Projets d'élargissement des voies existantes

Désignation de route	Satisfaction de besoin		Réduction de durée	Amélioration de desserte des zones peu desservies	Croissance urbanistique Développement industriel
	C.T.	M. & L.T.			
I01 Av. Bokassa	○		○		
I02 Av. Bongolo	○		○		
I03 Av. du 24 Novembre	○	○	○		
I04 Prolongement de l'Avenue des Poids lourds (1) au-delà du Pont Matete	○	○		○	
I05 Prolongement de l'Avenue des Poids lourds (2)	○			○	
I13 Av. Kasa-Vubu	○	○	○		○
I14 Route circulaire intra-urbaine (1) (Av. de l'OUA)	○	○	○		
I15 Route circulaire intra-urbaine (2) (Av. Kabambare)		○	○		
I16 Dénivellation de l'Avenue des Poids lourds		○	○		
I17 Elargissement du Pont du Bd. Lumumba		○			
I24 Av. Défilé (3)		○			
I25 Av. de l'Université	○	○	○		
I26 Av. des Poids lourds		○	○		
I27 Autoroute de Nsele		○			

#### 4.3.7 整備プロジェクト

##### 1) 短期プロジェクト

短期のキンシャサ市の道路整備課題として、交通貧困地域への道路サービスの向上と現況の交通混雑の緩和があげられ、これに対処する。前者に対してキセンソ、マシナ、キンパンセケ道路を取り上げ、後者に対しては、現在混雑の著じるしい南北道路の交通容量を増大させるためにフランボー通りの拡巾、東西交通流に対応したデフィレ通りの新設と現在一方通行であるボンゴロ通りの拡巾を実施する。(図4.3.9, 図4.3.10, 表4.3.7, 表4.3.8)

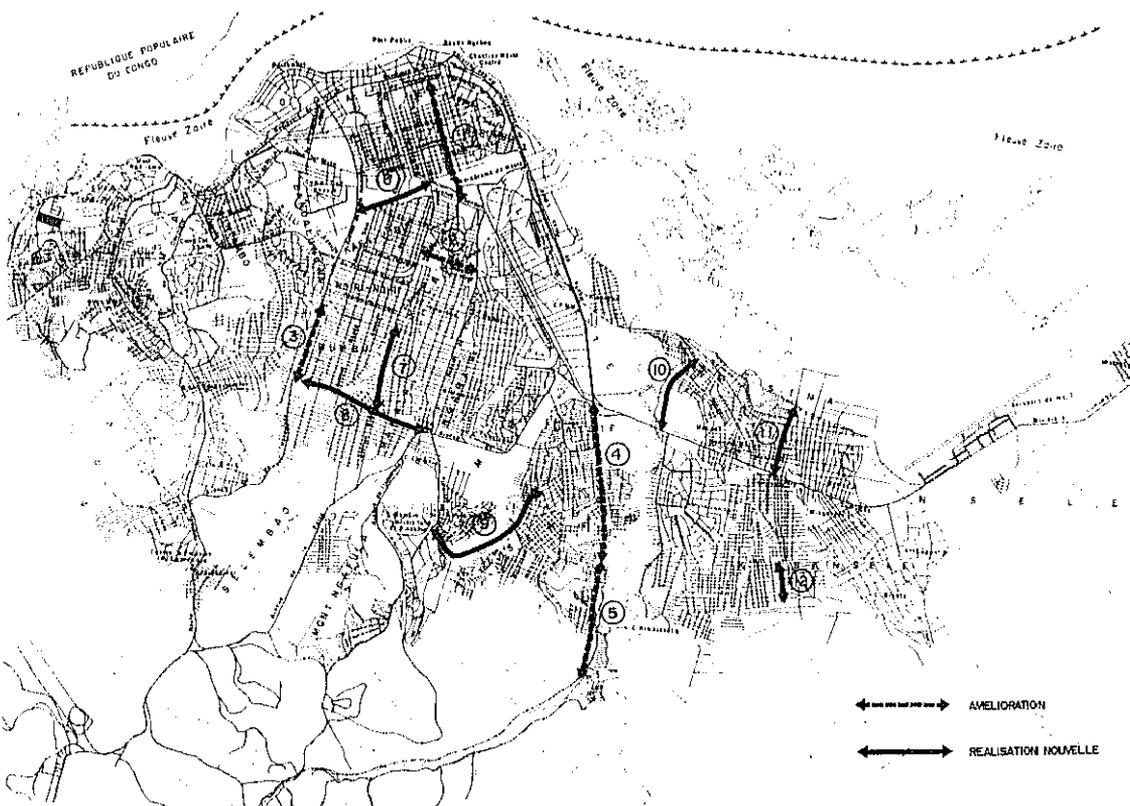


Fig. 4.3.9 Projet d'aménagement routier -- Court terme --

Tableau 4.3.7 Projets à court terme

Projets N°	Désignation	Longueur (km)	Coût de construction en millions
			de z
I01	Av. Bokassa	3,9	92,7
I02	Av. Bongolo	1,4	22,1
I03	Av. du 24 Novembre	2,2	96,7
I04	Prolongement de l'Avenue de Poids lourds (1) au-delà du Pont Matete	3,9	178,1
I05	Prolongement de l'Avenue des Poids lourds (2)	2,5	79,1
C06	Av. Défilé (1)	2,2	90,7
C07	Voie intra-zone Bumbu	2,3	80,8
C08	Route transversale Sud (1)	3,4	255,8
C09	Voie intra-zone Kisenso	4,7	177,7
C10	Voie intra-zone Masina (1)	2,6	42,7
C11	Voie intra-zone Masina (2)	1,4	75,9
C12	Voie intra-zone Kimbanseke	1,6	64,5

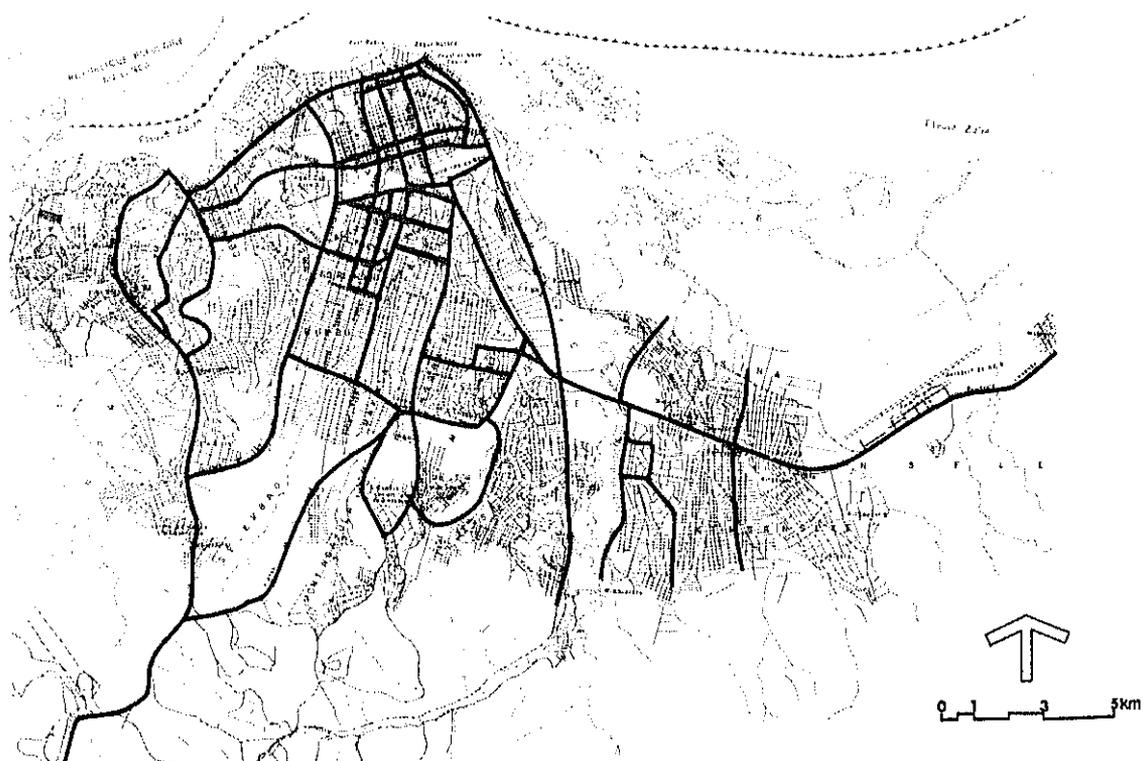


Fig. 4.3.10 Réseau routier après réalisation de projets à court terme

Tableau 4.3.8 Projets à court terme (Description détaillée)

Désignation du Projet	Tronçon	Description	Effet
101 Av. Bokassa	Av. Tombalbaya - Av. Sendwe	Les avenues Bokassa et Flambeau, assurant la liaison entre le Boulevard Lumumba et le centre-ville, sont actuellement très encombrées. Elargir à 4 voies Av. Bokassa disposant d'une emprise suffisante et inciter l'amélioration du terminus d'autobus situé aux alentours du Grand Marché.	Allègement de congestion dans le centre-ville.
102 Av. Bongolo	Av. Bongolo - Route de l'Université	Partie du tronçon à une voie actuellement utilisée pour la circulation à sens unique sera élargie à 2 voies afin de permettre la circulation à deux sens en jouissant de sa large emprise.	Mesure pour assurer la liaison est-ouest.
103 Av. du 24 Novembre	Bd. du 30 Juin - Zone de Selembao	Elargir les parties actuellement congestionnées entre Selembao-Marché et Av. Kasa-Vubu ainsi qu'entre Voix de Zaïre et Bd. du 30 Juin. La route liant Bd. du 30 Juin et Selembao-Marché sera élargie à 4 voies.	Décongestion et Accroissement de la capacité
104 Prolongement Av. des Poids lourds	Bd. Lumumba - Kisenso	Revêtir la route s'allongeant le long de la voie ferrée Kinshasa-Matadi afin d'assurer l'accès aux zones peu desservies. Cette route sera élargie à quatre voies pour préparer à en faire une voie principale à terme.	Amélioration du service de transport dans les zones peu desservies
105 Av. des Poids lourds	Kisenso	Revêtir la route à deux voies allant du By-pass de N'djili jusqu'à près de Gare de Lemba sur une longueur de 2 km pour améliorer le service de transport dans les zones peu desservies.	Amélioration du service de transport dans les zones peu desservies
106 Av. Défilé (1)	Av. du 24 Novembre - Av. Kasa-Vubu	C'est une partie de l'une des rares routes qui traverseront est-ouest le centre-ville. Elle relie Pont Kasa-Vubu à l'Aérodrome N'dolo avec un tracé quasi-droit et se croise avec les routes principales nord-sud de façon à disperser le trafic. Elle assurera la liaison entre Av. 24 Novembre et Av. Kasa-Vubu et amènera le trafic vers Av. des Hurleries pour contribuer à la communication est-ouest.	Mesure pour assurer la liaison est-ouest.
C07 Av. Kasa-Vubu (Elongasa)	Ngiri-Ngiri - Route transversale Sud	Il s'agit d'une route d'accès aux zones de Humbu et de Makala peu desservies et elle sera à terme un axe de circulation dans le centre-ville. Par conséquent elle sera une route revêtue à quatre voies tout en réservant l'emprise à six voies.	Accès aux zones peu desservies Futur Axe de circulation
C08 Route transversale Sud	Av. du 24 Novembre - Av. de l'Université	Cette voie permet l'amélioration du service de transport dans les zones peu desservies et la liaison entre l'Avenue du 24 Novembre et l'Avenue de l'Université. Elle deviendra ainsi une voie principale à terme assurant la circulation dans les zones sud de Kinshasa. Construction d'une route à 4 voies. sud entre elles.	Amélioration du service de transport dans les zones peu desservies et Réalisation d'une voie assurant la liaison des zones
C09 Voie intra-zone Kisenso	Matete - Kisenso - Av. de l'Université	Il s'agit d'une route revêtue à deux voies, assurant l'accès à la zone de Kisenso, peu desservie, depuis Matete jusqu'à Av. de l'Université en passant par la partie centrale de la zone de Kisenso.	Accès à la zone peu desservie
C10 Voie intra-zone Masina	(1)Bd. Lumumba - Route riveraine (2) "	Cette route assurera à terme la liaison entre le Bd. Lumumba et la Route riveraine en échelle. Elle sera dans l'immédiat la route d'accès aux zones correspondantes. Route revêtue à deux voies.	Accès aux zones peu desservies
C12 Voie intra-zone Kimbanseke	Kimbanseke - By-Pass N'djili	Prolonger la route revêtue à 2 voies vers le Sud en maintenant sa largeur pour but d'assurer sa liaison avec le futur By-pass de N'djili.	Accès aux zones peu desservies



Tableau 4.3.9 Projets à moyen terme

Projets N°	Désignation	Longueur (km)	Coût de construction en millions de z
I13	Av. Kasa-Vubu	7,4	652,8
I14	Route circulaire intra-urbaine (1) (Av. de l'OUA)	5,2	305,8
I15	Route circulaire intra-urbaine (2) (Av. Kabambare)	4,4	110,6
I16	Dénivellation de l'Avenue des Poids lourds	0,9	292,6
I17	Elargissement du Pont du Bd. Lumumba	0,9	4,6
C18	Av. Défilé (2)	3,7	212,9
C19	Route de Kasa-Vubu à Limete	6,6	821,2
C20	Lumumba/Route de Matadi (1)	7,5	474,1
C21	Lumumba/Route de Matadi (2)	5,6	737,4
C22	Route transversale Sud (2)	2,7	257,8
C23	Voie intra-zone Ngaliema	9,8	337,0

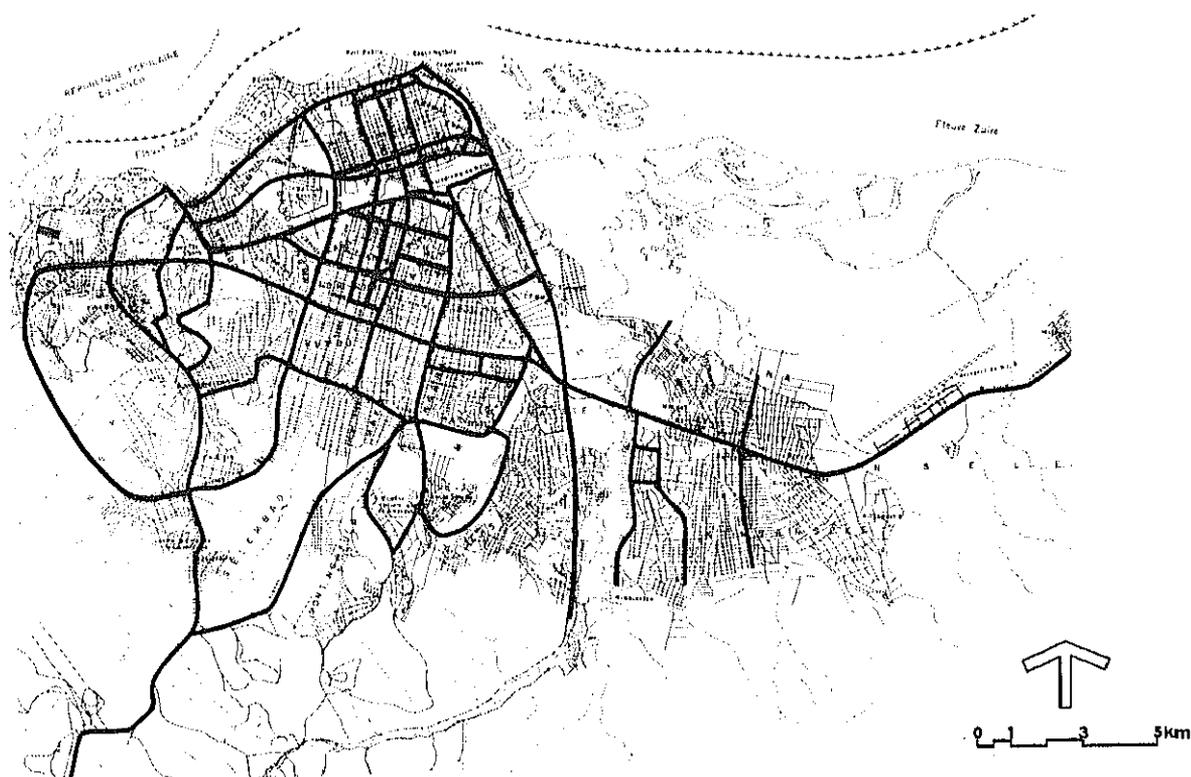


Fig. 4.3.12 Réseau routier après réalisation de projets à moyen terme

Tableau 4.3.10 Projets à moyen terme (Description détaillé)

Désignation du Projet	Tronçon	Description	Effet
I13 Av. Kasa-Vubu	Bd. du 30 Juin - Av. Ngiri-Ngiri	Il s'agit d'une route principale assurant la circulation interne de la ville de Kinshasa et compte tenu de circulation prévisible très intense à supporter par cette route et de sa localisation au centre de la ville, elle assumera le rôle d'axe de transport en commun. Elle possèdera 6 voies et ses couloirs centraux constitueront des voies spéciales ou site propre pour le transport en commun, ainsi sa largeur totale sera de 50m.	
I14 Route circulaire inter-urbaine	Av. Kasa-Vubu - Av. du 24 Novembre	Cette route s'allonge parallèlement à l'Avenue Col. Monjiba et aboutit à l'Avenue du 24 Novembre en passant l'Avenue de Camp Militaire. Une grande partie de cette route sera élargie de 2 voies à quatre voies dans le but d'alléger le congestionnement de l'Avenue Col. Monjiba. Elle constituera dans un avenir plus lointain une partie de la route circulaire inter-urbaine en se raccordant avec l'Avenue Kabinda élargie, l'Avenue Flambeau et le Boulevard du 30 juin.	Allègement de congestion
I15 Voie circulaire intra urbaine (2)	Av. du 24 Novembre - Av. Flambeau	Elargir l'avenue Kabinda, constituée de 2 voies, à 4 voies.	
I16 Av. des Poids lourds Dénivellation	Aérodrome de N'dolo - Kabambare	Cette route croise la voie ferrée Matadi/Kinshasa. Construire une route à 4 voies afin de réaliser le passage dénivelé.	Dénivellation de passage avec la voie ferrée.
I17 Elargissement du Pont de Bd. Lumumba		Elargir le pont et la partie de voie concernée pour le faire s'adapter au trafic important à supporter sur le boulevard Lumumba qui assurera la communication entre Kinshasa-Est et Kinshasa-Ouest.	
C18 Av. Défilé (2)	Av. Kasa-Vubu (Kintambo) - Av. du 24 Novembre	C'est une partie de l'Av. Défilé partant de la zone de Kintambo et elle emprunte une partie de l'Av. Kasa-Vubu pour aboutir à l'Av. 24 Nov., mais en faisant un raccourcissement. Cette avenue deviendra à terme une route principale assurant non seulement la liaison est-ouest mais aussi la dispersion du trafic nord-sud.	Allègement de congestion dans le centre-ville.
C19 Kasa-Vubu - Limete	Kasa-Vubu - Bd. Lumumba	Il s'agit de construire une route transversale et inter urbaine revêtue à 4 voies, partant de la zone de Kasa-Vubu, elle aboutit au Bd. Lumumba en passant la zone de Kalamu. Elle fera dans un avenir plus lointain la jonction avec la route riveraine.	
C20 Lumumba Route de Matadi (1)	Ngaliema - Av. du 24 Novembre	Il s'agit d'une partie de l'unique route transversale Est/Ouest et interurbaine, revêtue à 4 voies. Elle aboutit à l'Avenue du 24 Novembre en passant au Sud de Kinsuka, Camp Capt. Loano. Compte tenu de l'importance du trafic prévisible, et malgré le paysage accidenté, elle contribuera à alléger la charge de la Route de Matadi et le congestionnement du centre-ville.	
C21 Lumumba - Route de Matadi (2)	Av. du 24 Novembre - Echangeur de Bd. Lumumba	C'est une route revêtue construite à 4 voies qui constitue une partie importante de l'axe transversal inter-urbain traversant les zones de Ngiri-Ngiri, Bumbu, Kalamu, Makala, Limete, Ngaba, etc.	
C22 Route transversale Sud	Route de Matadi - Av. du 24 Novembre	La zone de Ngaliema Binza Gendarmerie est reliée à l'Avenue du 24 Novembre par une route non revêtue s'orientant vers nord/est. Il s'agit de construire une route revêtue à 4 voies assurant la liaison entre cette zone et l'Avenue du 24 Novembre de façon à réaliser le piquage au niveau de Salembao Marché. Cette route constituera une partie de la Route transversale Sud, l'une des routes principales intra urbaines kinoises.	Allègement de congestionnement et Amélioration de commodité de la Route de Matadi.
C23 Voie intra-zone Ngaliema	Av. Délécola - Route de Matadi	C'est une nouvelle route qui s'ouvre au service des habitants de certains quartiers de la zone de Ngaliema qui, malgré une forte croissance démographique constatée, restent peu desservis.	Amélioration du niveau de service offert de la zone peu desservie.

### 3) 長期プロジェクト

東キンシャサ、西キンシャサとの連絡網の拡充を行い、長期の道路ネットワークパターンを完成させ、都心への交通流入をできるだけ少なくさせ、2005年の交通需要に対応させる。

(図4.3.13, 図4.3.14, 表4.3.11, 表4.3.12)

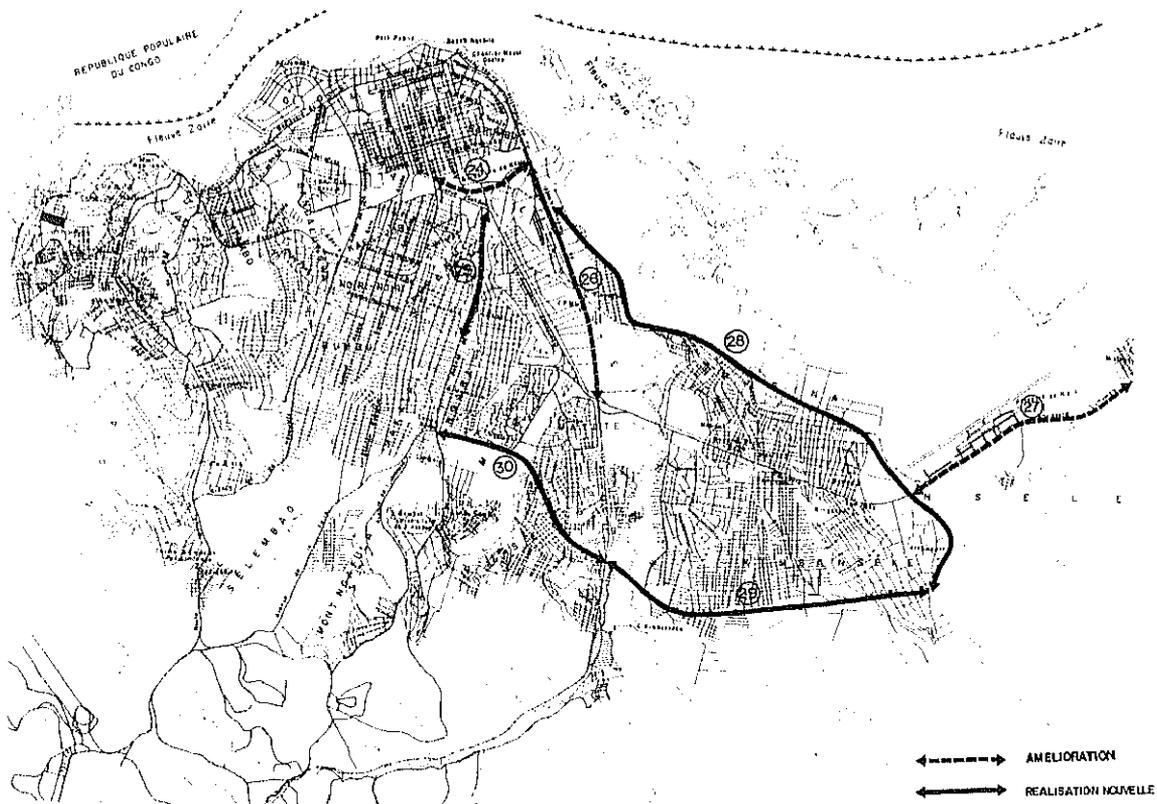


Fig. 4.3.13 Projets d'aménagement routier -- Long terme --

Tableau 4.3.11 Projets à long terme

Projets N°	Désignation	Longueur (km)	Coût de construction en millions de z
I24	Av. Défilé (3)	2,9	69,8
I25	Av. de l'Université	6,2	351,8
I26	Av. des Poids lourds	6,8	597,0
I27	Autoroute de Nsele	5,1	225,9
C28	Route riveraine (2ème franchissement rivière N'djili)	14,7	685,2
C29	By-pass N'djili	10,4	640,3
C30	Route transversale Sud (3)	6,2	300,7

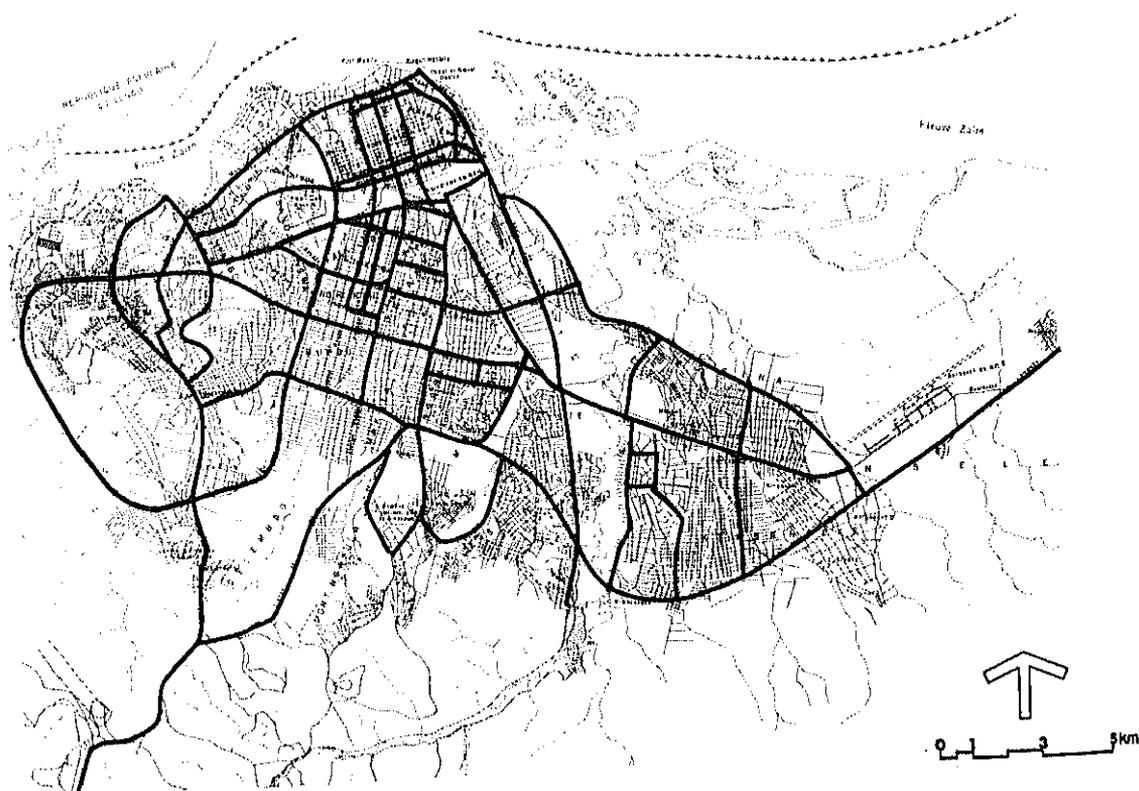


Fig. 4.3.14 Réseau routier après réalisation des projets à long terme

Tableau 4.3.12 Projets à long terme (Description détaillée)

Désignation du Projet	Tronçon	Description	Effet
124 Av. Kasa-Vubu - Av. des Poids lourds	Pont Kasa-Vubu - Av. de la Foire	Il s'agit d'une route élargie à 4 voies partant du Pont Kasa-Vubu et suivant la limite d'emprise de l'Aérodrome de N'dolo.	Mesure pour satisfaire la demande croissante de trafic.
125 Av. de l'Université	Av. Sendwe - Av. de la Foire	Elargissement de l'avenue de l'Université à 4 voies.	Mesure pour satisfaire la demande croissante de trafic.
126 Av. des Poids lourds	Aérodrome de N'dolo - Bd. Lumumba	Elargir cette avenue à 4 voies sur une longueur de 6,8km entre l'Aérodrome de N'dolo et le Boulevard Lumumba.	Mesure pour satisfaire la demande croissante de trafic.
127 Bd. Lumumba - Kinshasa-Est	Kisenso - Nsele	C'est une route alternative au Bd. Lumumba dans l'hypothèse d'une extension de piste de l'aéroport de N'djili. Construction d'une route	Mesure pour satisfaire la demande croissante de trafic.
128 Route riveraine	Av. des Poids lourds - Bd. Lumumba	Cette route à 4 voies aboutit au Bd. Lumumba dans la zone de Kimbanseke partant de Limete en traversant Masina le long du Fleuve Zaïre. Elle comprend un embranchement faisant la liaison avec l'Avenue des Poids lourds, ce qui implique une dénivellation par rapport à la voie ferrée Kasa-Vubu/Limite.	Incitation de la croissance urbanistique et du développement industriel.
C29 By-Pass de N'djili	Bd. Lumumba - Av. des Poids lourds	Cette route à voies assure la desserte de la zone de Kimbanseke et constitue une partie du By-Passe Kincois chargé du flux transversal entre Kinshasa-Est et Kinshasa-Ouest passant aux pieds des collines de façon à contourner par le sud de la zone de Kimbanseke.	Incitation de la croissance urbanistique.
C30 Route trans- versale Sud (3)	Av. des Poids lourds - Av. de la Foire	Dans la zone de Lemba, cette route empruntera l'Avenue de la Foire élargie à 4 voies. Elle traverse la limite entre les zones de Matate et Kisenso et contourne les collines de Kisenso pour aboutir à l'Avenue des Poids lourds. Elle aura pour finalité d'assurer l'écoulement du trafic industriel entre Matadi et Kinshasa-Est sans faire de contour transitaire au centre-ville actuel, et d'assurer également la desserte entre Kinshasa-Est et les zones sud telles que Selembao, Mont Ngafula, Kisenso.	Affectation différenciée de voies.

#### 4.3.8 問題点地区におけるプロジェクトの検討

##### 1) シンドロ空港が移転する場合の道路ネットワーク

シンドロ空港跡地をどのように利用するかによって、今後の道路ネットワーク形成において影響が生じてくる。

現在のシンドロ空港滑走路を道路として利用し、空港より、キンタンボ地区を連絡する東西幹線道路が出来ると、現在幹線道路としてあげられている空港周辺の道路は、地区街路となりその機能は変化する。シンドロ空港跡地を利用した東西幹線道路が建設される場合、ルムンバ通りからの交通処理方法として次の2通りが考えられる。

第1の方法、ルムンバ通りとこれに接続する南北道路を交通軸とし、交通軸に交差する東西道路により交通の集中分散を図る。

第2の方法、ルムンバ通りを東西幹線道路に接続し、東西幹線道路を交通軸とし、東西幹線道路にアクセスする多くの南北道路により交通の集中分散を図る。

第1の方法は、南北道路が進路ネットワークの上明らかな重要幹線となっており、ルムンバ通りからの交通量に対処するためルムンバ通りに接続される南北道路の拡巾が必要となる。拡巾においては、沿道の既存建物に大きな影響を与えるため、接続する南北道路については十分な検討を加え設定する必要がある。

第2の方法では、東西幹線道路はルムンバ通りよりの交通を受けとめ交通拡散道路としての機能が求められる。このためには、交通量に対応する十分な断面にするとともに、多くの南北道路との接続において十分な交差点容量を持つ交差点計画を検討する必要がある。

シンドロ空港が移転されない場合、東西幹線道路は既存の空港周回道路に連絡されるが、空港があるため南北道路との接続が困難となる。空港周回道路は、現在と同じようにルムンバ通りの交通を空港の両面に迂回させるだけで交通拡散機能はあまり期待出来ない。

以上のように、道路ネットワークはシンドロ空港の有無により大きく左右される。このためルムンバ通りの交通流の対応は空港問題と共に検討を加えていく必要がある。

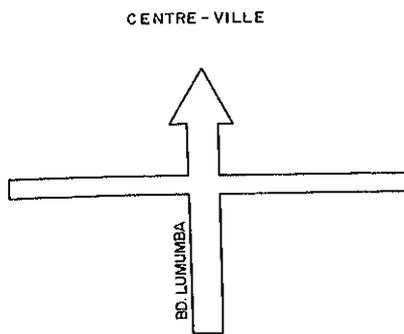


Fig. 4.3.15 Méthode  
-- Circulation concentrée

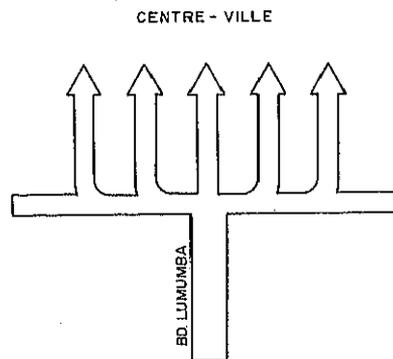
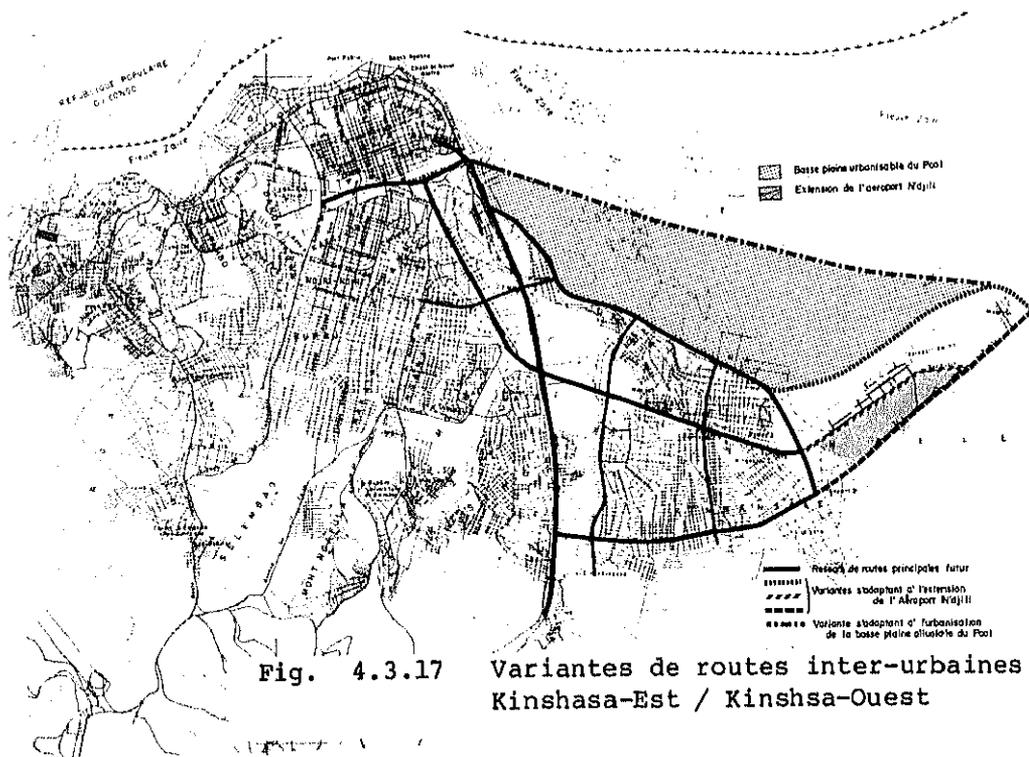


Fig. 4.3.16 Méthode  
-- Circulation dispersée

## 2) ンジリ空港拡張あるいは河岸部開発に伴う道路ネットワーク

東キンシャサと西キンシャサを結ぶ交通は、2005年でンジリ空港の地点で60千台/日、ンジリ川の断面で82千台/日となっており、交通量に対応した道路規模として6車線にすれば十分である。しかし、ンジリ空港が拡張される場合の交通にも影響する。つまり空港拡張に関するマスタープラン<sup>\*</sup>によると、空港内に交通が流入するのを回避するためルムンバ通りを空港南側に移設する提案がなされている。しかし、この提案を採用すると西キンシャサと東キンシャサ間の距離が長くなるだけでなく、2つの市街地連絡する代替道路の建設という長年の懸念に対する解決策に対応していない。このため空港拡張においては、空港南側へのルムンバ通りの移設を2車線とし、ザイール河沿岸（空港北側）にも新たに4車線道路を建設する事で東キンシャサとの連絡を計ることが提案される。

また、ザイール河の河岸部に広大な湿地帯があるがこの部分は既存市街地に近く、開発適地になるものと思われる。ザイール経済の上昇があり適切な開発が行われる場合、河岸道路は現在提案されているよりさらに川寄りに設定され、東キンシャサと西キンシャサを連絡する最も重要な道路になる可能性がある。



#### 4.3.9 交差点立体化計画

現在キンシャサ市における道路交差点は全て平面交差点であり、ラッシュ時には警官による手信号で処理されている。しかし、交通量の増大に伴ってこれらの方法では限界に達する時期が到来する。

平面交差点における交通容量は、一車線当り約 700台/時（左折率10%，大型車混入率10%）である。これをピーク率12%として、日交通量に換算すると相互に4車線を持つ幹線道路の交差点においては47千台/日が限界交通量である。

##### 1) 立体交差の方法

街路の立体化の方法として、一般的には主道路側に直進車線を立体化する方法が取られ、その直通車線を従道路の上を通過させるフライオーバー型式（図4.3.18）と従道路の下をアンダーパスさせる方法がある（図4.3.19）。フライオーバー案は、街の景観は好ましくなく、桁高の関係からその影響範囲がアンダーに比して長くなる傾向があるが、排水処理、施工性等を考慮するとフライオーバー案の方が有利である。また、アンダー案は、街の景観は良いが都市ユーティリティ施設保全により工事施工等に難点があると伴に排水処理にも問題が残る。このためどの方法を取るかは、現地の地形条件、都市ユーティリティの敷布状況、排水条件、施工巾等を考えて決める必要がある。

##### 2) 立体交差点

2005年における道路ネットワークによる交通量配分結果によると、次の交差点の立体化が必要である。（図4.3.20）

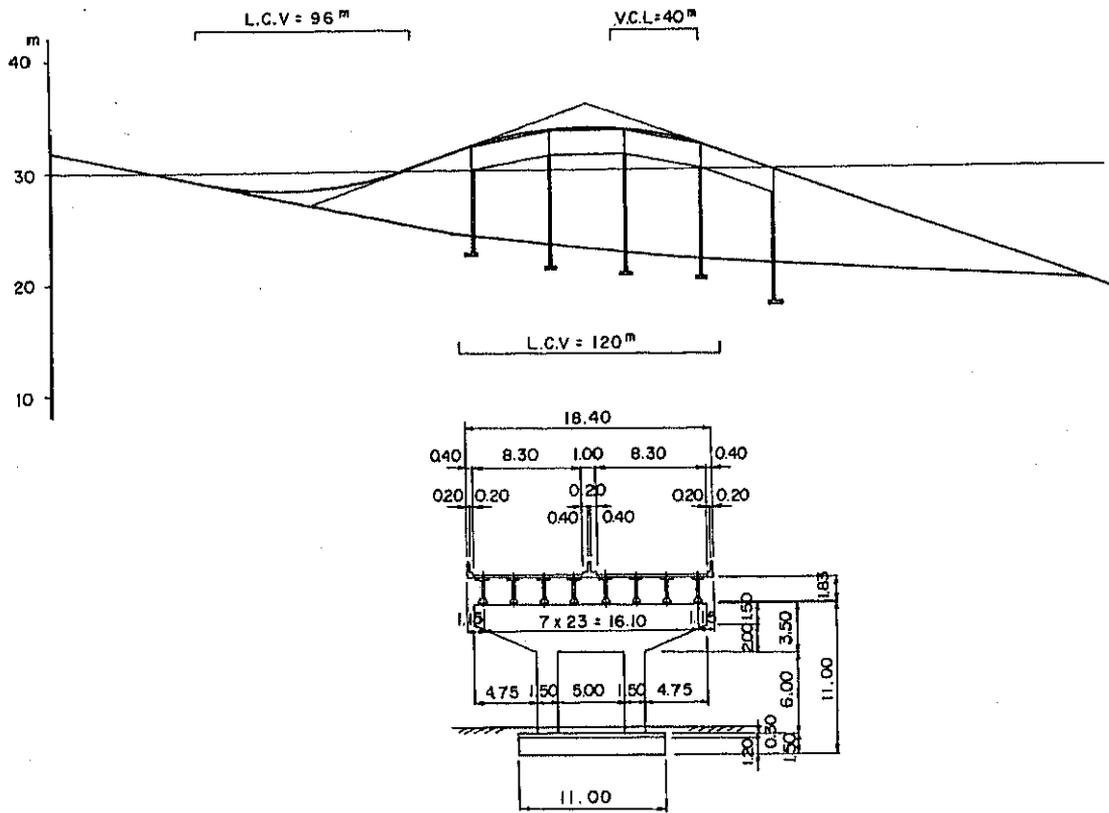


Fig. 4.3.18 Voie au niveau supérieur

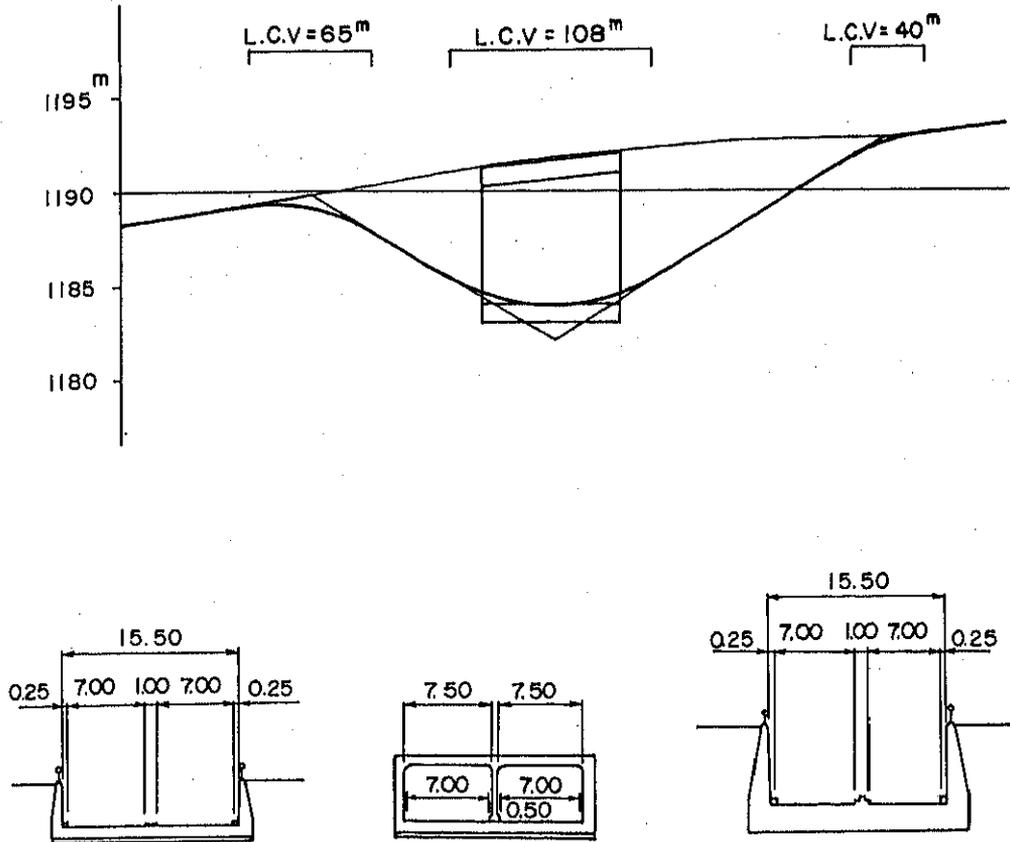


Fig. 4.3.19 Voie au niveau inférieur

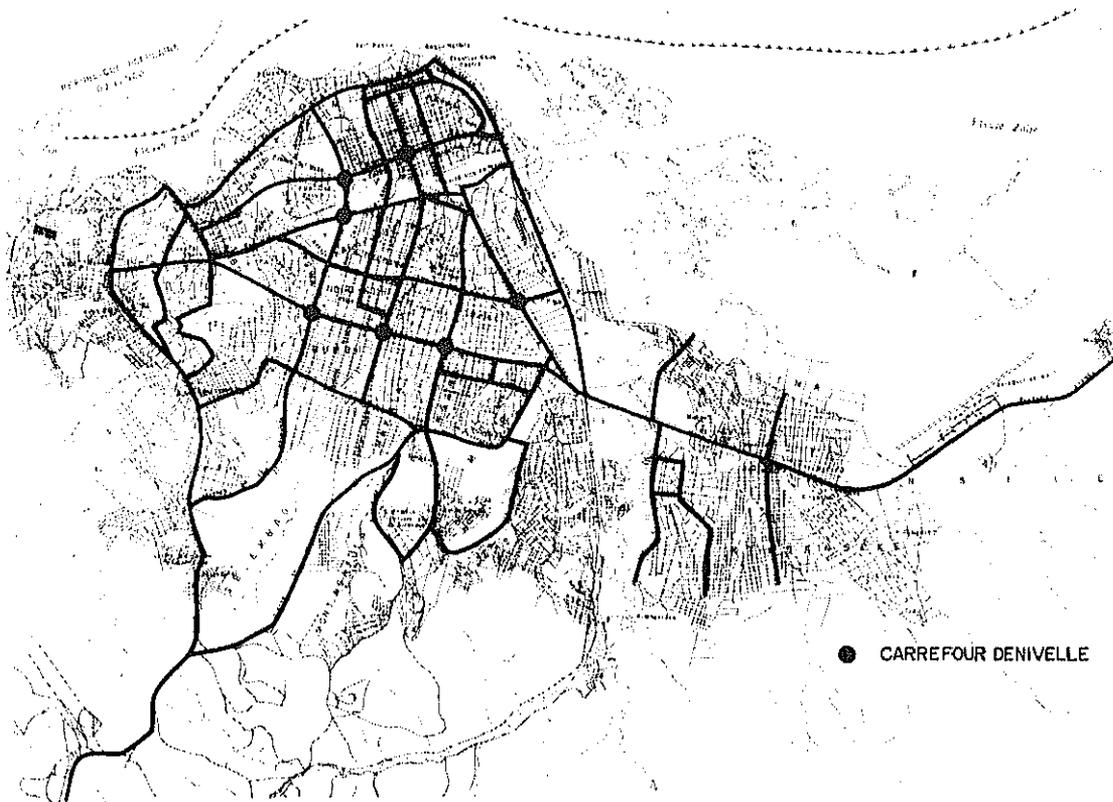


Fig. 4.3.20 Dénivellation de carrefours