

6.2.3 世界のMRTの現状

既に述べたとおり、都市内の面交通として主要な役割を果たしてきた路面電車は、自動車交通の普及にしたがい、その機能を失い、衰退して行った。1950年代に入ると自動車の慢性的交通渋滞に起因する都市交通機能の低下を解決する方策として、MRTの建設が促進され、現在まで続いている。

図6.2.17は世界の都市のMRT導入状況を示したものである。1950～1985年の間で、59都市がMRTを導入しており、1863～1950年間に23都市でMRTが建設されているのに対し、実に約2.5倍の伸びを示している。

また、世界の主要都市のMRTの路線長はロンドン:398km、ニューヨーク:436km、パリ:295km、東京:197kmとなっており、都市における面交通としてMRTのネットワークの整備されていることが数字の上からも判断できる。

図6.2.18は東京における都市交通の輸送機関別輸送量の推移を示したものである。東京においては、経済成長による自動車交通量の増加に伴い、1960年代に入ると道路混雑の増大が著しくなってきた。その結果、路面電車の走行速度の低下および到達時間の不正確さが生じ、路面電車の輸送人員は年とともに減少した。一方、バス、乗用車、タクシー等の自動車による輸送量もほぼ横ばいの状態となっている。これに対し、MRTによる輸送量は増加の一途を辿っており、都市交通におけるMRTの重要性はますます増大している。

図6.2.19は世界の人口200万人以下の都市におけるMRT(LRTを除く)およびLRTと路線延長の関係を示したものである。MRTは人口20万以上のかなり広範囲の都市において建設され、運営されている。また、地下鉄方式は建設コストが高く、採算ベースからみて、100万人程度以上の都市であることが1つの目安とされ、建設されている。

地下鉄方式に比べ建設コストの安い高架方式は、1984年に開業したMiamiのMRTにみられるように、近年、都市景観との調和を十分配慮し、建設されてきている。

次に、LRTについては人口100万人程度以下の都市、すなわち道路交通量の比較的少ない都市における基幹交通機関として、またそれ以上の大都市においては補完的交通機関として利用されるケースが多いと言えよう。なぜならば、LRTは地下または高架部分が一部には存在するが、かなりの部分が地平走行であること、および100万以上の都市になると一般的に道路交通量が多いことから、LRTの路面走行が他の路面交通機関の走行に大きな支障を及ぼし、なおかつLRT自体の走行速度も低下し、都市交通としての機能を十分発揮し得ないからである。

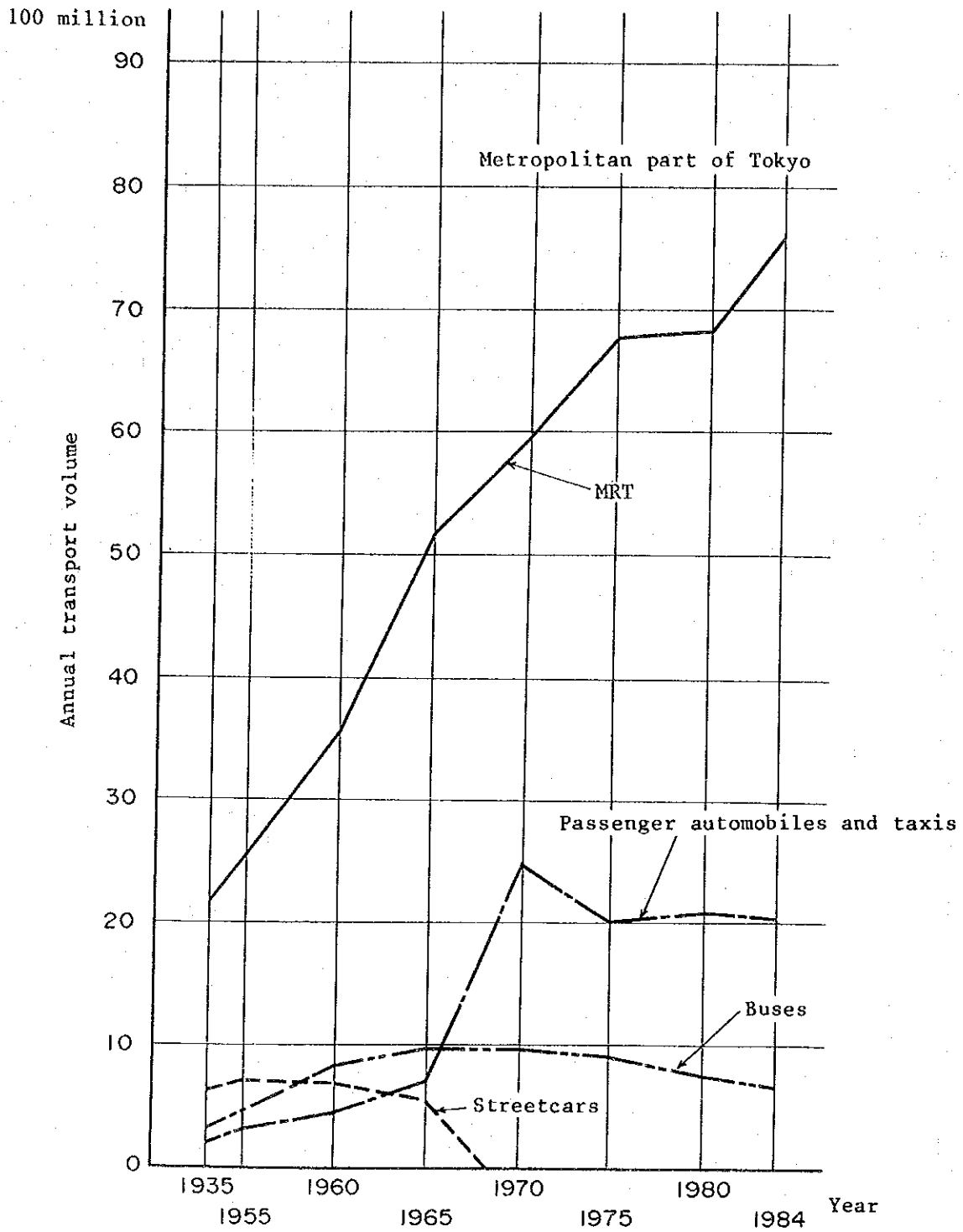


Fig. 6.2.18 Transport Volume by Transportation Means

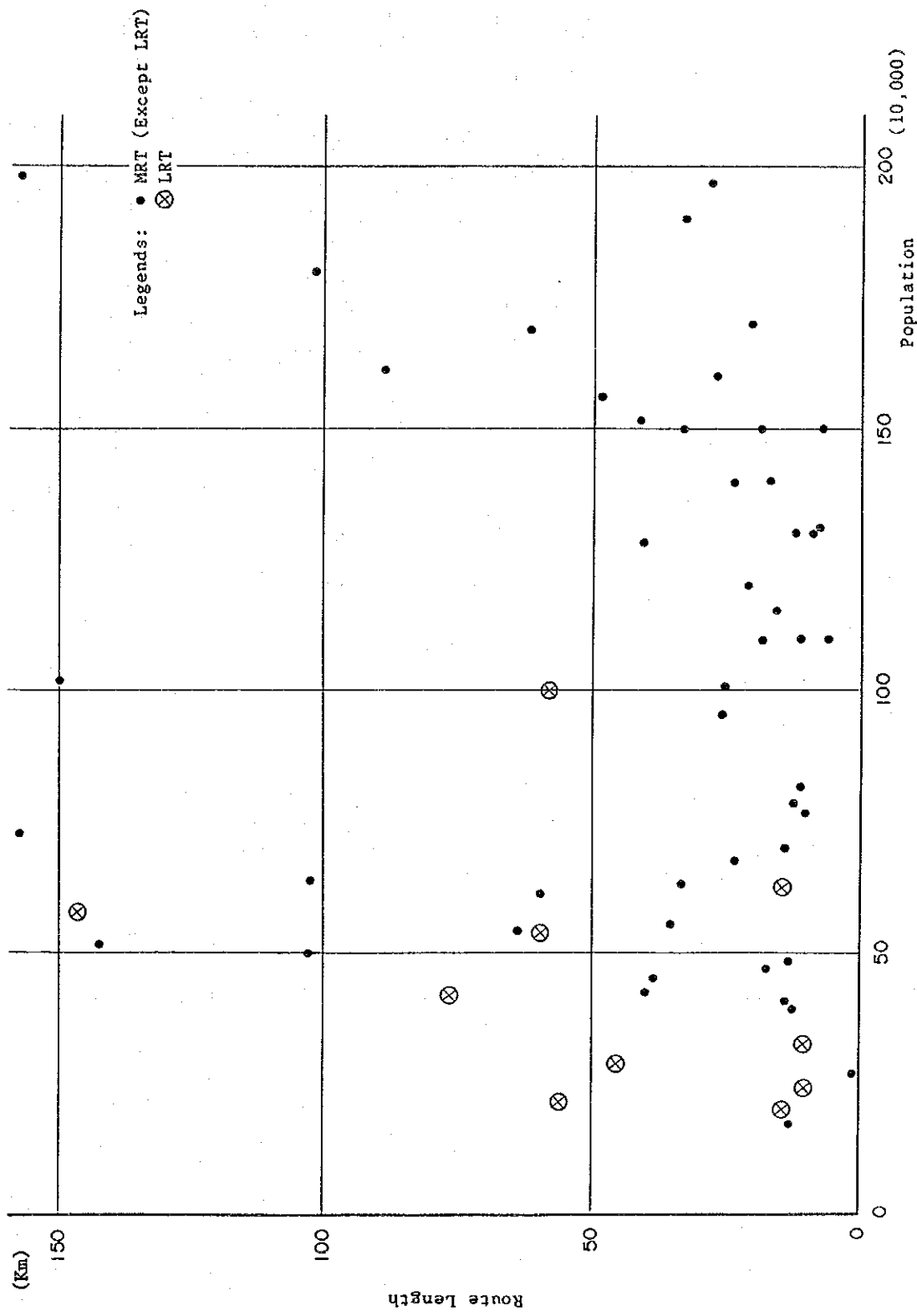


Fig. 6.2.19 Cities' Population (below 2,000,000) and MRT

(As per UITP 1985 - 1986)

6.2.4 カサブランカ市における都市交通システムの適応性

カサブランカ市は現状においても道路交通量が多く、交通渋滞・交通事故等の社会的損失が次第に多くなり、路面交通は必然的に到達時間が長くなるとともに、定時性を確保することが困難になってきている。

Schema Directeurによれば、カサブランカ市全体の人口は現在260万人にも達し、2000年には400万人に達すると推定されている。

今回の調査結果によれば、MRT沿線区域は次のような特徴を有する。

① 人口が多い

Aルートに沿線人口 1.7 百万人 (2005年)

Bルートに沿線人口 1.1 百万人 (2005年)

② 人口密度が極めて高い

Aルートに沿線人口密度 38 千人/k m² (2005年)

Bルートに沿線人口密度 30 千人/k m² (2005年)

③ 道路交通量が多い

④ 1日に朝・昼・夕方と3回の輸送ピークが存在する。

このためMRTの導入にあたっては、需要にみあった輸送能力を有し、かつ輸送効率に優れ、道路交通に支障を与えないシステムを選定することが不可欠と考えられる。

これらの点について検討を行った結果は以下のとおりである。

① 2005年におけるピーク時輸送量が9,400人/時(Aルート)、6,300人/時(Bルート)

であり、将来の輸送量増加および路線拡張の可能性を考慮すれば、輸送能力の点では新交通システム、LRTは適当ではない。

② 人口密度が高く、輸送ピークが1日に3回存在するので、フリーケンシーが高く、定時性を有するシステムが必要であるが、路面走行システムでは定時性を確保しがたい。

従って、大カサブランカにおけるMRT導入にあたっては、

- ① システムは鉄輪鉄道、ゴム輪鉄道、モノレールとする。

なお、モノレールについては、懸垂式モノレールが跨座式モノレールに比べて、経済性を始めほとんどの点において劣るため、またリニアモーター鉄道は開発途上にあり、今後の実績を十分見極める必要があるため、検討の対象からそれぞれ除外する。

- ② 道路交通への支障を考慮して、原則として道路交通との平面交差を避ける。

しかし、将来における道路交通量の増加を考慮しても平面交差が可能な箇所については、路面走行を考える。

[参考文献]

- 菅原 操 「交通特論」 : 1982年
- 井口雅一他 「新交通システム」 : 1985年
- 中山隆他 「新体系土木工学—68鉄道(III)」 : 1980 年
- 天野光三 「都市交通のはなし」 : 1985年
- Vuchic, Vukan R., "Urban public transportation: System and Technology" : 1981年
- 運輸経済研究センター 「昭和61年版都市交通年報」 : 1986年
- UITP 「UITP 1985—1986年版」 : 1986年

第7章 代替案設定の前提条件



第7章 代替案の前提条件

7.1 社会的条件

7.1.1 将来の整備計画

SDマスタープランに基づく都市整備計画を実現するために、各個の計画としていくつかの整備計画を策定している。

今回の代替案策定に関係があると考えられる将来整備計画を以下に示す。

(1) Theatre計画

アラブ連盟公園、マカジン広場、海岸沿いのスポーツセンターを結ぶ南北軸の中心市街地整備計画。

軸の中心にTheatreを配置した中心地区再整備計画でまだ構想の段階である。

(2) Place Mohammed v 計画

現在のMohammed v 広場を中心として周辺の街並を整備する計画。

バス・センター等も新たに整備する交通整備計画で構想の段階である。

基盤施設は現況を重視した配置となっている。

(3) Sidi Belyout 計画

カサブランカ港を中心とした港湾利用整備計画。

計画の中には港と内陸とを結ぶ新しい幹線道路の計画が位置づけられている。計画の段階としては構想段階である。

このプロジェクトは別名マンハッタン計画ともいう。

(4) Avenue N 計画

ベン・ムシク県庁前広場からモスクを経て泉の広場までの歩行者を主体とした地区センターの計画。

街並を統一した通りの計画であり、県庁前広場（ロータリー）等は既に建設中のものもある。

(5) Mechouar計画

メディウナ幹線道路整備計画は、ピクトワール広場から高速道路RP35までのメディウナ通りについて、パリのシャンゼリゼ通りをイメージした道路拡幅による街並整備計画である。これは、両側の建物の高さ、道路断面等も詳細に計画されている。

王宮前広場整備計画は、王宮を中心として広場計画、鉄道駅計画、周辺建物計画がされ

ている。

この計画は実現化が最も高い計画として位置づけられている。

(6) アイン・ショック、ベン・ムシク、シディ・オットマン、シディ・モーメンの整備計画

これらの各計画は住宅を主体とした新都市の開発計画であり、一部に市場、大学、公園、工場等も含んだ計画となっている。計画の内容は平面的なものは地元にも了解済みであり、部分的には建設を行っているものもある。

7.1.2 都市景観および都市環境

都市景観に対する印象は、風俗・習慣や長い間に培われてきた固有の文化等によって違い、景観に係わる人々の主観によって大きく異なるものであるが、本調査においては新たに建設されるMRTの構造物がカサブランカにおける都市空間（道路空間、街並）に与える影響およびその調和について考慮して代替案の設定を行う。

特に市中心部の街並については、その歴史的な意味を考慮に入れる。

調査にあたっては、主としてパースによってMRT構造物が都市景観に与える影響を視覚的見地に立った工学的判断基準のもとに判断し、代替案の設定を行う。これらの判断基準については、第9章の代替案の評価において評価基準として採用する。

また、環境においては沿線住民に対する騒音、日照阻害、プライバシーの侵害の3項目について考慮する。

7.1.3 将来自動車交通量

(1) 自動車交通量推定方法

MRT導入の計画路線、ルートA、ルートBについて2005年における道路自動車交通量の推定を行った。自動車交通量の推定方法は図7.1.1の作業フローに示すとおりである。

自動車交通量推定方法の主な基本条件は次に列挙するとおりである。

- ① 将来自動車交通量の推定は、計画路線の影響圏を既成市街地と開発地域とに分割し行う。
- ② 開発地域の推定方法は、開発地域の夜間人口を基にSDマスタープランの諸指標およびパーソントリップ調査データ等を利用し、ゾーン別自動車発生原単位を設定するものである。この原単位を市中心部に対して最短経路法で通勤交通を配分したものである。
- ③ 既成市街地域の推定方法は地点別自動車交通量調査結果を基に、MRTへの転換交通量および交通量伸び率を利用しピーク時間自動車を推定したものである。
- ④ 目標年次は2005年とする。
- ⑤ 既成市街地域の自動車交通量の伸び率はモハメディアを除いた人口伸び率1.37を適用するものとする。
- ⑥ ジアーヌ通りは2005年までに全線開通するものとし、ジアーヌ通りの鉄道交差部以北で自動車交通量はクープリガ通りとジアーヌ通りへの分割を考慮する。
- ⑦ 自動車交通量の配分のための対象ネットワークは図7.1.2に示すとおりである。
- ⑧ 発生ノードは各ゾーンの中心部に位置し、起終点は市中心部と各ゾーンの発生ノードとする。従って、帰宅時には通勤時発生量が集中するものとする。

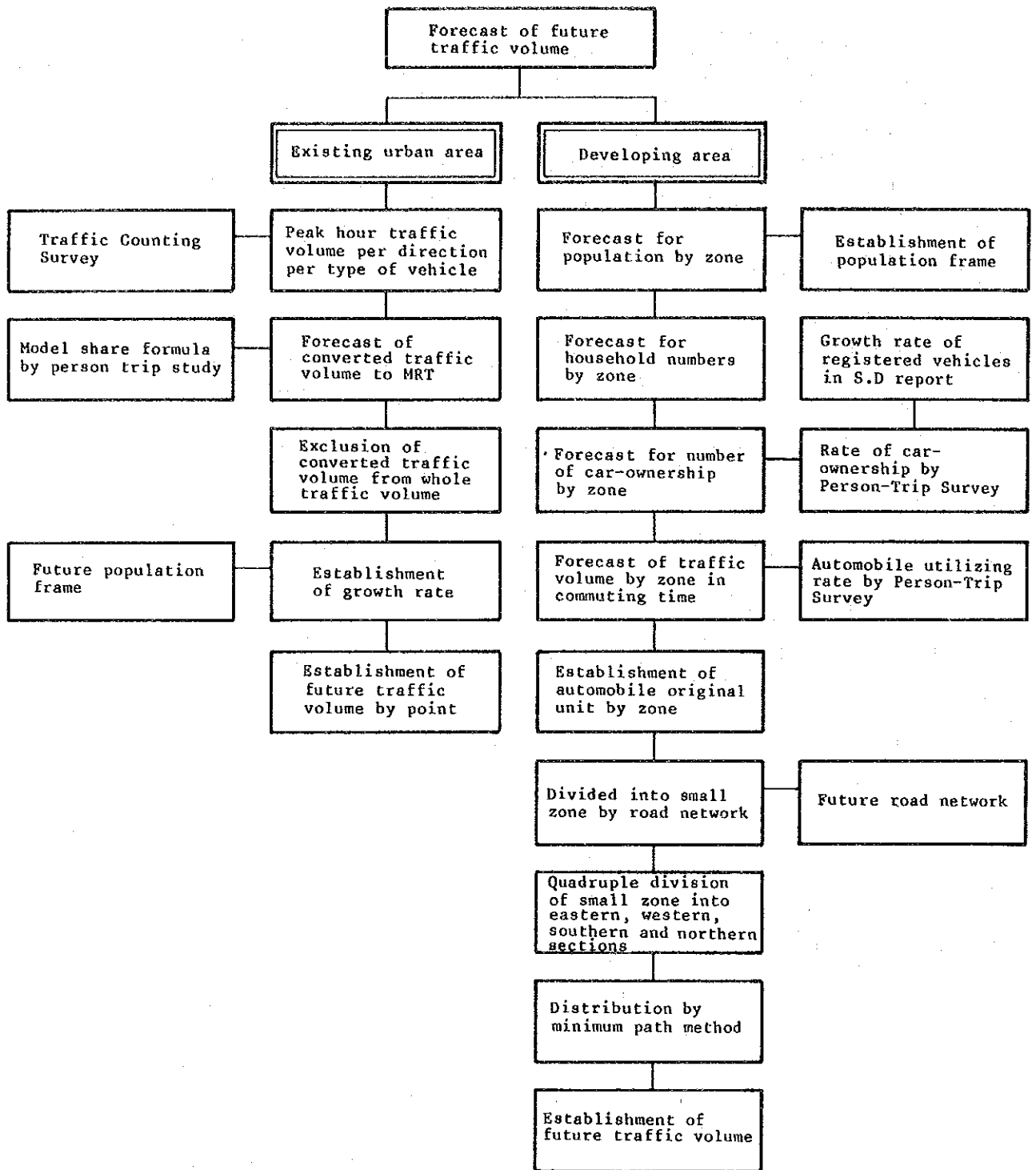


Fig. 7.1.1 Work Flow for the Traffic Volume Forecast

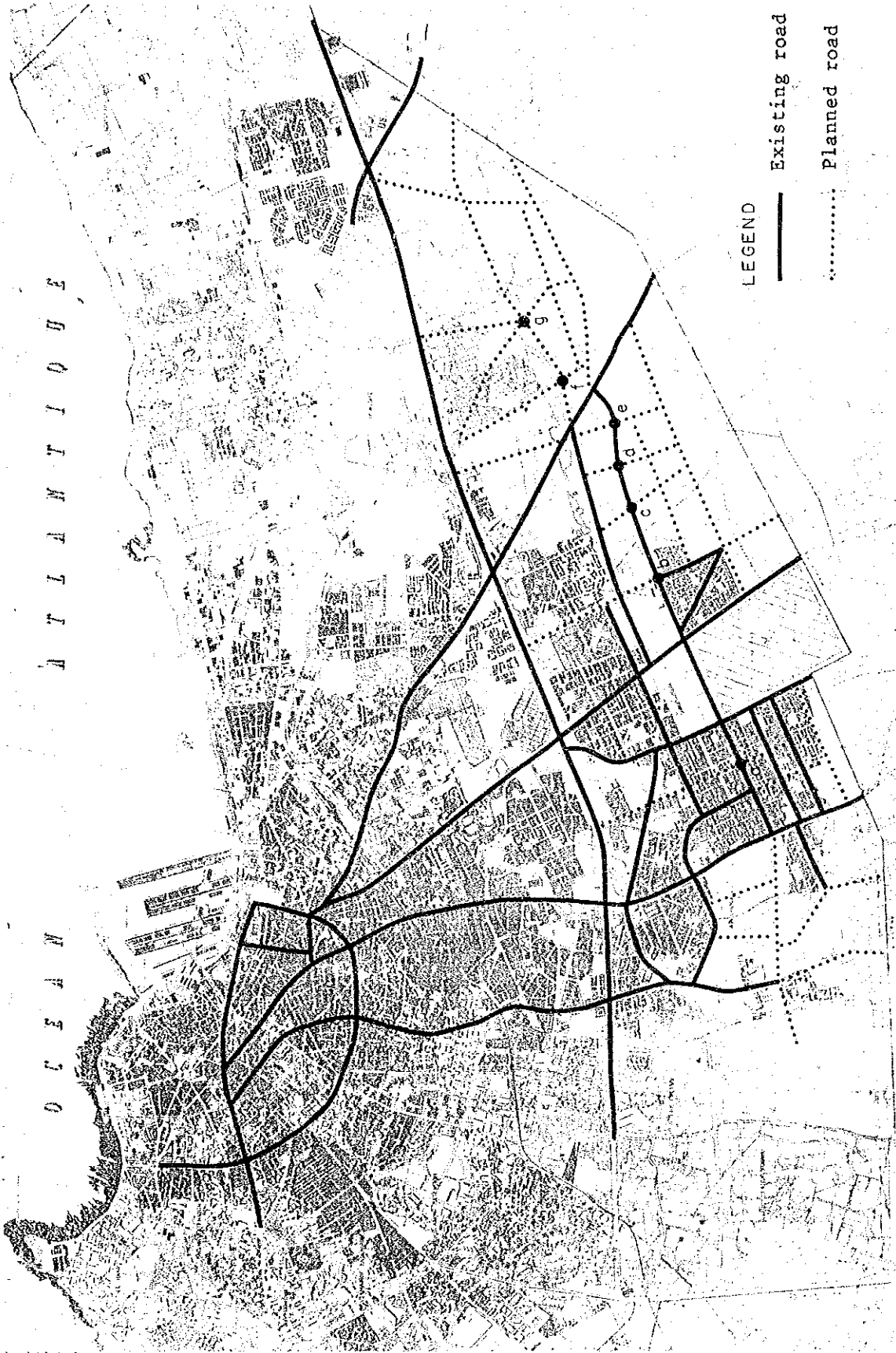


Fig. 7.1.1.2 Objective Networks for the Traffic Assignment

(2) 推定のための原単位

将来自動車交通量の推定を行うために種々の原単位および指標は人口フレーム、パーソントリップ調査結果、自動車交通量調査結果である。

開発地域の自動車交通量推定のための原単位は表7.1.1に示すとおりである。

Table 7.1.1 Original Units for the Forecast of Traffic Volume in Developing Areas

	19	20	21	22	23	24	25
Population (Person)	72,000	62,000	107,000	1,000	68,000	86,000	121,000
Number of households (Household)	13,090	11,270	19,450	180	12,360	15,640	22,000
Number of car-ownership (Number)	3,850	3,310	5,720	50	3,630	4,600	6,420
Traffic volume in commuting time (Number/H)	1,540	1,320	2,290	20	1,450	1,840	2,590
	26	30					
Population (Person)	120,000	75,000					
Number of households (Household)	21,820	13,640					
Number of car-ownership (Number)	6,420	4,010					
Traffic volume in commuting time (Number/H)	2,570	1,600					

- Note:
1. Population by zone is based on the establishment of future population frame.
 2. Average persons per household is 5.5 persons.
 3. The proportion of car-ownership toward an increasing rate of car-ownership (SD report 2.15%) in recent years toward 2005, multiplying Person-Trip Survey results (car-ownership rate 19.6% in 1985/household) by the increasing rate. The increasing rate of car-ownership is similar to 2.5 % yearly (SD report) of income growth rate and considered reasonable. Accordingly, the rate of car-ownership in 2005 is presumed to be 29.4% of all households.
 4. Car utilizing rate in commuting time, presuming from the results of Person-Trip Survey, is forecast to be about 40% of total car-ownership numbers in comparison with similar income class.

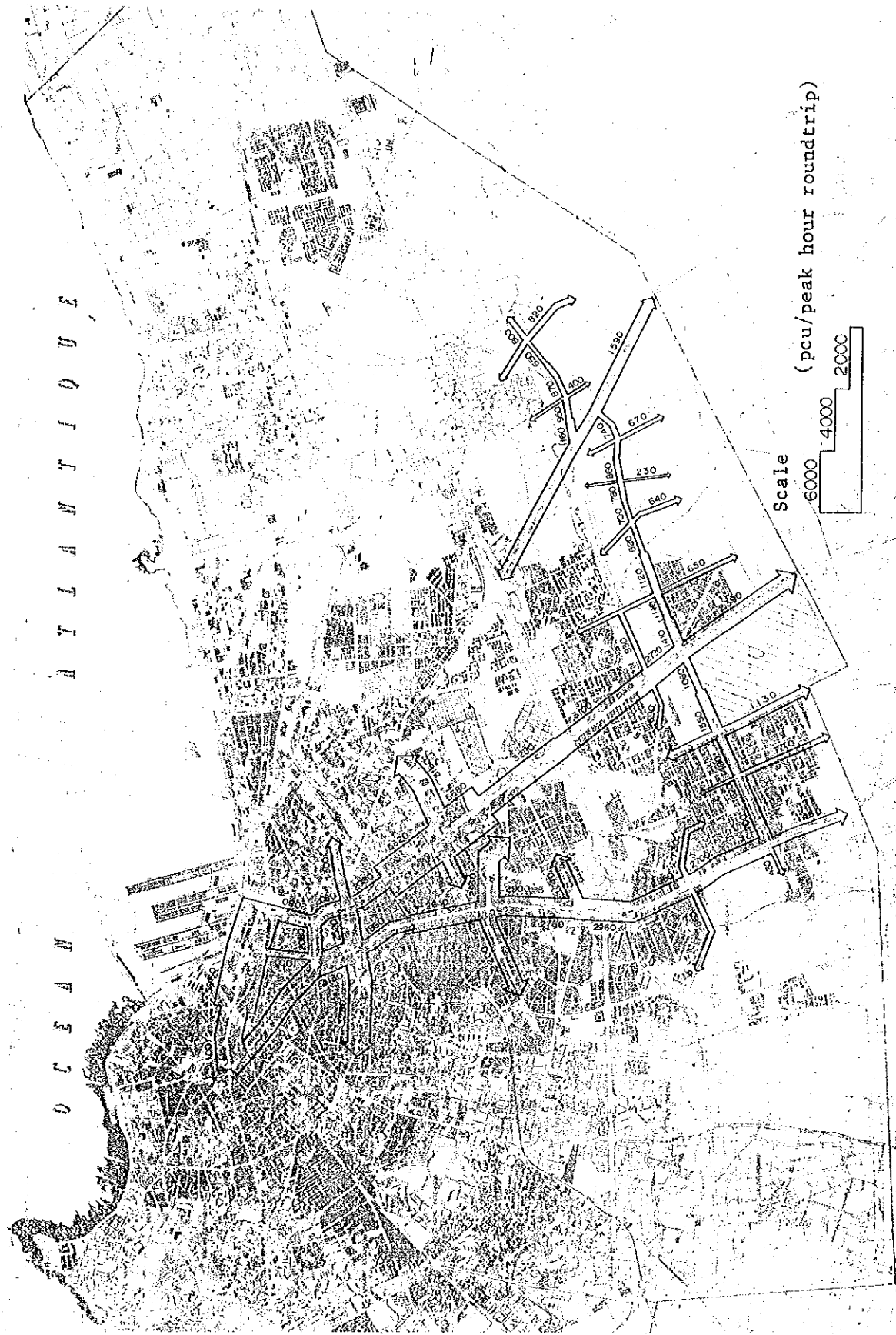


Fig. 7.1.1.3 Future Traffic Volume Flow (2005 year)

Unit: pcu/peak time

Table 7.1.2 Future Traffic Volume at Major Road Crossings

Inter-section	Main road	AVENUE F.A.R.		ROUTE DE STRASBOURG	ROUTE DE MEDIOUNA		ROUTE DE MARRAKECH
		BOULEVARD DE PARIS	AVENUE F.A.R.		BD. DE LA RESISTANCE	BOULEVARD EL FIDA A	
Traffic Volume	Following road	2,050	2,980	2,980	1,320 - 1,450	1,190 - 1,380	1,350 - 1,480
	Main road	1,260	530	1,040	1,100 - 1,470	870	360 - 430

Inter-section	Main road	ROUTE DES OULED ZIANE		AVENUE 10 MARS 1982	AVENUE A		
		BOULEVARD IBN TACHIFINE	ROUTE DES OULED ZIANE		AVENUE 10 MARS 1982	AVENUE 10 MARS 1982	
Traffic Volume	Following road	1,040	1,020 - 1,040	2,660 - 3,340	1,360 - 1,550	745 - 810	750 - 780
	Main road	1,040	650 - 1,260	930 - 1,580	450 - 540	280 - 390	570

Inter-section	Main road	AVENUE A						
		b	c	d	e	f	g	
Traffic Volume	Following road	560	350 - 410	390 - 430	370 - 430	370 - 580	370 - 580	330 - 400
	Main road	330	320	120	340	800	200	390 - 410

(3) 将来自動車交通量

MRT計画路線のA、Bルートにおける将来自動車交通流動量（2005年における乗用車換算交通量）は図7.1.3に示すとおりである。

また、主要交差点のピーク1時間交差点流入部交通量（2005年における乗用車換算交通量）は表7.1.2に示すとおりである。

主要交差点のピーク1時間流入部交通流動状況は次に示すとおりである。

- ① パリ通りでは1,300台と推定される
- ② FAR通りではマカジン広場交差点で2,050台、モハメッド・スミハ通りでは2,980台と推定される
- ③ ストラスブルグ通りでは1,020～1,570台と推定される
- ④ メディウナ通りでは1,190～1,450台と推定される
- ⑤ 主要道7号線では1,350～1,500台と推定される
- ⑥ ジアーンヌ通りでは鉄道交差点以北で1,050台、鉄道交差点以南で2,700～3,300台と推定される
- ⑦ 3月10日通りでは1,400～1,550台と推定される
- ⑧ A通りでは主要道7号線・3月10日通り間で750～800台、ドリス・エル・ハルティ通りでは3月10日通り・2級道102号線間で370～710台、その他の区間で330～580台と推定される

7.2 地理的条件

7.2.1 地形及び地質

(1) AルートおよびBルートの地質概要

(a) Aルートの地質概要

Place oued el Makhazine(BH1)では、カサブランカ市の基盤層である片岩が表層から5m以内に存在する。この片岩は、Boulevard de ParisとAvenue Hassan IIの交差点付近(BH2)へ行くに従い次第に深くなる。BH2付近の層序は下から片岩、泥灰岩、石灰質砂岩、凝灰岩となっており、地形的にもかつ地質的にも窪地をなしていることから、この泥灰岩層の分布範囲は局部的なものと考えられる。

Place de Victoire(BH3)における層序もBH2と全く同様である。しかし、BH2とBH3に見られる泥灰岩層は連続性はなく、それぞれ別個に堆積されたものと考えられる。

Boulevard el la Fida(BH4)付近は地形的に大きな窪地を形成していることから、含水量の大きい黒色砂質シルトおよび泥灰岩などの層はレンズ状を形成し、分布範囲は局部的なものと考えられる。特に、黒色砂質シルトはカサブランカでは一般的には見られない軟弱層であり注意を要する。

Boulevard el Fidaを過ぎると基盤層の片岩はおおむね地形の傾斜と平行し、かつ地表から深い位置に存在している。片岩の上部は片岩が変成されていることが多いが、所によっては海退期に風化された薄い基底礫岩層も見られる。

このようにAルートの地質は表層近くまで岩質層からなっているため、大部分の地域において直接基礎が採用できる。しかし、泥灰岩層や黒色砂質シルト層などの軟弱層が存在する都心部の一部(BH2, BH4)では短い杭基礎を採用する所も考えられる。

MRTの高架構造物の基礎は小規模掘削なので、地下水による障害はほとんどないと考えられる。現在はすでに埋立てられてしまっているOued Bouskoura河川はBH2付近を流れていたものと考えられ、Boulevard de Parisに地下鉄を施工する場合、この旧河川を横切るため、ある程度の湧水が考えられる。しかし、降水量が特別多い年を除いて、工事中の湧水は釜場工法またはディープウェル工法で排水できると考えられる。

(b) Bルート の地質概要

Place oued el Makhazine(BH1)からPlace de la Victoire(BH3)まではAルートと同一のルートであり前述のとおりである。

Rond-point Dakar(BH7)は13mの層厚を有する泥灰岩が見られる。これはこの付近が地形的に窪地をなしていること、石灰質を含む岩石が多いことなどから次のように推測できる。すなわち、石灰岩が水に溶けて小規模なカルスト地形をつくり、そこに泥灰岩が現地性のものとして産したか、もしくは、単に砂丘間窪地に泥灰岩が堆積したものと考えられる。いずれにせよ、このように堆積した泥灰岩の範囲は限られており、リズ状を形成しているものと思われる。

Rond-point Dakarを過ぎ、ONCF付近からルートの終点までは、Aルートを述べたと同様に、地層は単純な構成をなしており、下から片岩、砂岩、凝灰岩というように、これらはほとんど固結した岩質層からなっている。

このようにBルート の地質においても、軟弱層としてはゆるい砂層、泥灰岩層などがあるが、これらの層は表層に近い存在しているので、MRT建設に当たっても何ら問題はなく、大部分の地域において直接基礎が採用される。杭基礎が採用される場合でも、杭長は短かく、一部の地域(BH2, BH7)に限られる。

Aルートと同様に、Bルートでも地下水による施工障害はBoulevard de Parisに地下鉄を施工する場合にのみ考えられる。しかし、これも釜場工法、ディープウェル工法を採用することによって十分排水できるとと思われる。

(2) Aルート の地形および地質縦断図

Aルート の地形については図2.3.1、図7.2.1および図7.2.2に示すように、地形の最急勾配は、高速道路RP35前後、約1.5kmの区間にある。しかし、それでも最急勾配は3%位なので、地形の勾配によるシステムおよび路線への直接的な影響は少ない。

地質縦断図については図7.2.1および図7.2.2に示すとおりである。

(3) Bルート の地形および地質縦断図

Bルート の地形については図2.3.1、図7.2.3および図7.2.4に示すように、地形の最急勾配は、Aルートと同様に、高速道路RP35前後、約1.0kmの区間にある。しかし、最急勾配は3%位なので地形の勾配によるシステムおよび路線への直接的な影響は少ない。

地質縦断図については図7.2.3および図7.2.4に示す。

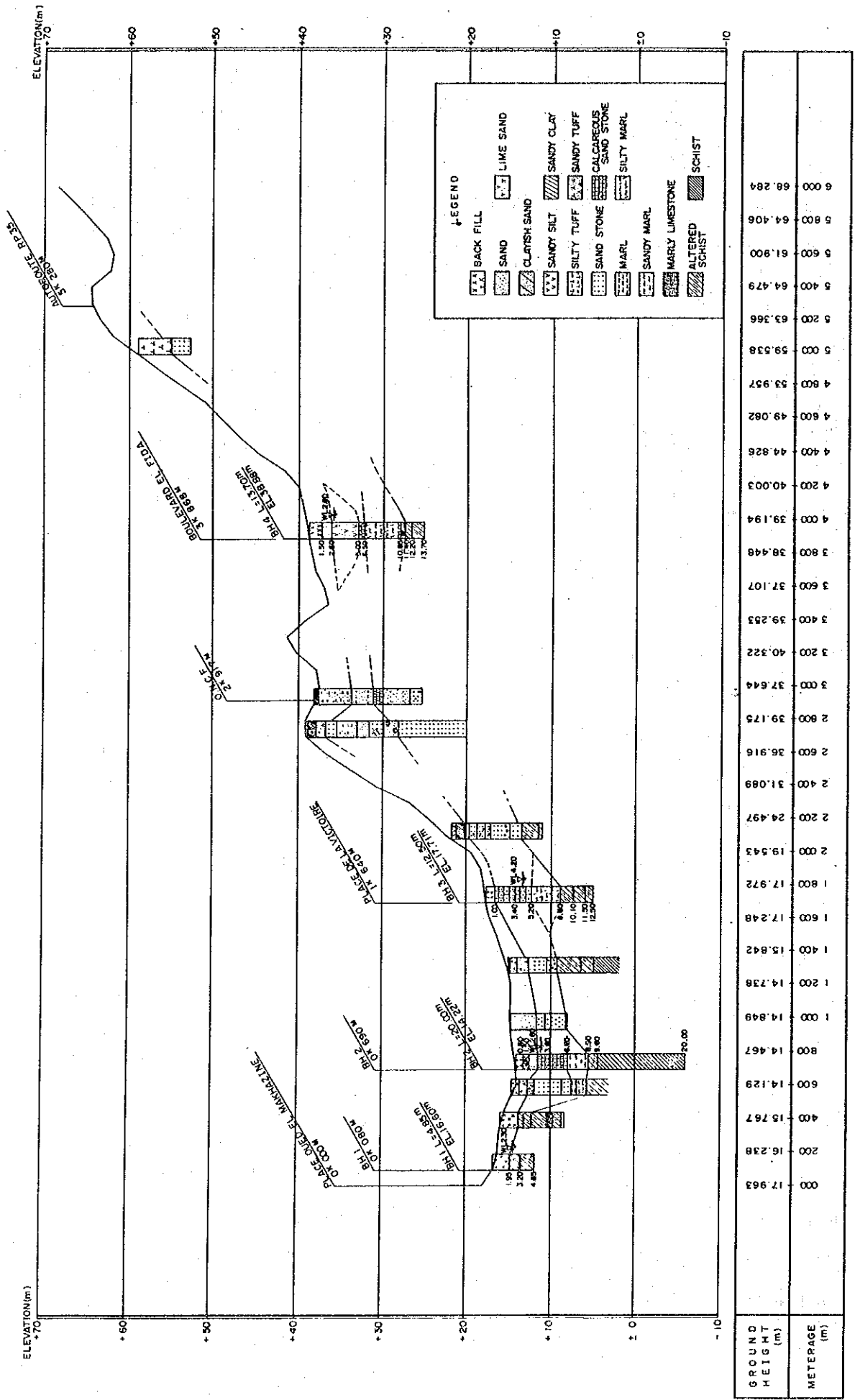


Fig. 7.2.1 Geological Profile -Route A (I)

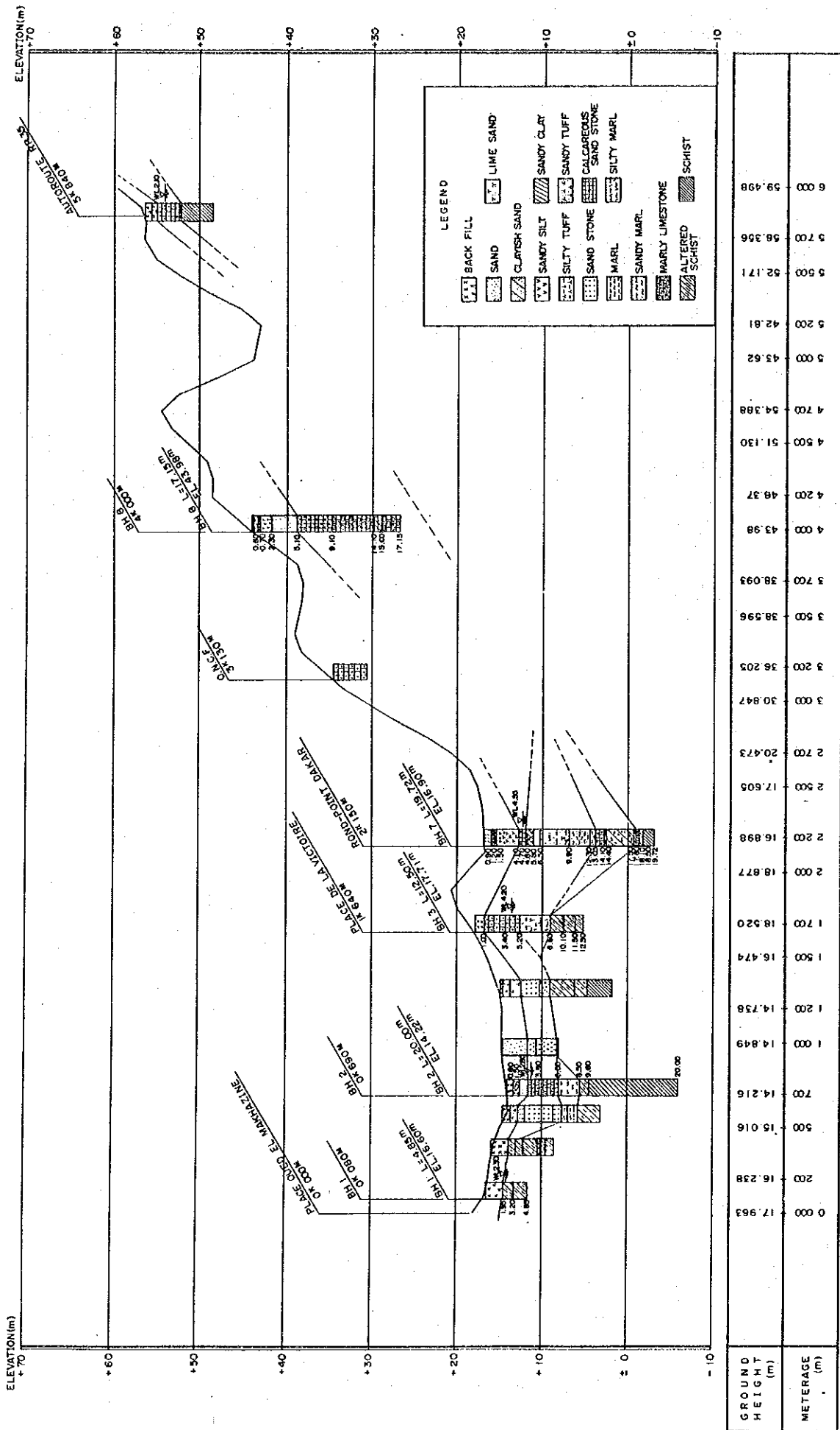


Fig. 7.2.3 Geological Profile Route B (I)

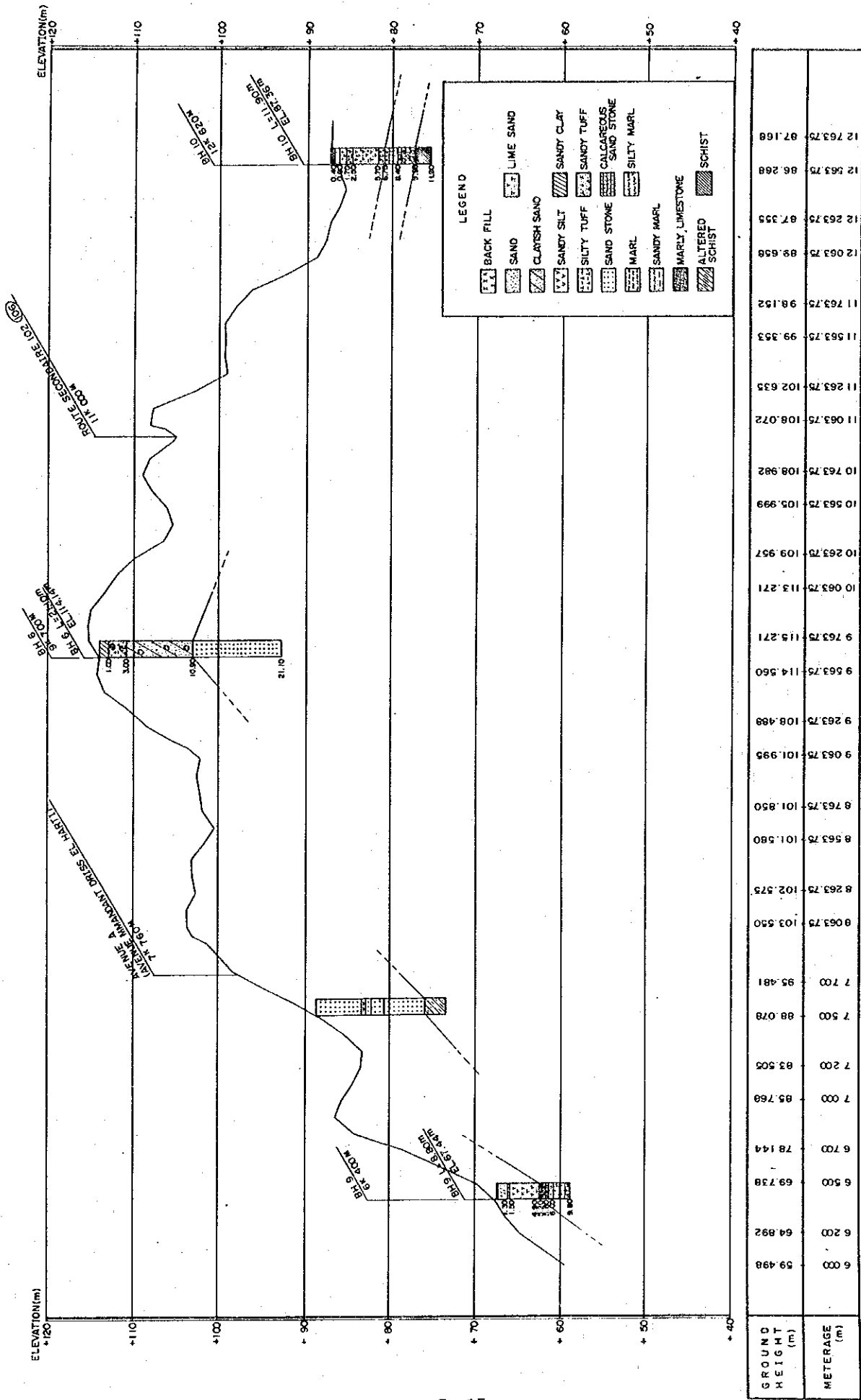


Fig. 7.2.4 Geological Profile
Route B(II)

7.3 技術的条件

7.3.1 システムを検討するための諸元(基準値および各種方式)の設定

本プロジェクトで計画する輸送システムは、カサブランカ大都市圏の骨格交通をなすものであり、都市高速輸送として位置付けられる。従って、本輸送システムはこの都市の地形条件に適合し、かつ将来を展望し、大量輸送機関として適切なる輸送能力を有するものでなければならない。輸送システムを検討する上で基本となる輸送量を表7.3.1に示す。

Table 7.3.1 Transport Volume as the Premises for Studying System

Transport volume (in the year 2005)	Route A	Route B
Number of passengers per day (passengers/day)	205,200	132,700
Number of passengers per hour at peak hour (passengers/hour, one way)	9,400	6,300

カサブランカ市に適応可能な輸送システムとしては、鉄車輪、ゴム輪および跨座式モノレールの3システムである。上記、輸送量のもとで、具体的に設定した各システムの諸元(基準値および各種方式)を表7.3.2および表7.3.3に示す。次章においてこれらの諸元に基づいてルートおよび走行レベルの代替案ごとにシステムの検討を行うこととする。

Table 7.3.2 Establishment of Various Factors (Standard Values)

System		Steel wheel	Rubber tire	Monorail	
Item					
Geographical conditions	. Maximum Gradient (%)	40	60	60	
	. Minimum curve radius of curvature (m)	100 (60)	100 (65)	100 (50)	
Civil structures	. Construction work formation level width (mm)	7200	8320	4500	
	. Track guage (mm)	1435	2180	810	
Rolling stock	Rolling stock performances				
	. Maximum speed (km/h)	80	80	80	
	. Acceleration (km/h/s)	3.0	3.5	3.5	
	. Deceleration (km/h/s)	3.0	4.0	4.0	
	. Deceleration (emergency) (km/h/s)	3.5	4.5	4.5	
	Train formation (cars)		4	4	4
	Car dimensions (m) (length x width x height)		16.0 x 2.6 x 3.5	13.8 x 3.0 x 3.7	14.1 x 2.9 x 3.6
	Passenger capacity (passengers/car)				
	A: Nominal riding capacity standing (0.35 m ² /passenger)	96	92	90	
	B: Maximum riding capacity standing (0.10 m ² /person)	236	230	223	
	C: Congestion degree B/A (%)	246	250	248	
Axle load (ton)		12	12	10	
Riding quality of car					
. Noise level in car: dB	80	70	70		
. Car vibration: G	Upward and downward: 0.08 (1-6 Hz)	Upward and downward: 0.07 (1-6 Hz)	Upward and downward: 0.06 (1-6 Hz)		
Parenthesis () indicates vibration frequency	Right and left directions: 0.07 (1-4 Hz)	Right and left directions: 0.07 (1-4 Hz)	Right and left directions: 0.03 (1-4 Hz)		

Note: Value given in parenthesis of minimum radius of curvature is applied to sideline.

Table 7.3.3 Establishment of Various Factors (Various Methods) for Alternative Plans of System

Item		System	Steel wheel	Rubber tire	Monorail
Civil structures	Track guidance system		Steel wheel on steel rail	Central guidance	Central guidance
	Structure form		Slab structure	Slab structure	Concrete beam
	Train formation		2M2T	4M	4M
	Traction control system		Thyristor	Thyristor	Thyristor
Rolling stock	Braking system		Pneumatic brake with generative braking	Pneumatic brake with generative braking	Pneumatic brake with generative braking
	Ventilation system		Non-refrigeration. Forced ventilation	Non-refrigeration. Forced ventilation	Non-refrigeration. Forced ventilation
	Electric system		1.5 KV DC	1.5 KV DC	1.5 KV DC
Electricity	Current collecting system		Overhead contact line	Overhead contact line	Rigid contact line Side current collection
	Safety guard of trains		ATS	ATS	ATS
	Block system		Automatic block	Checkin.Checkout	Checkin.Checkout
Safety guard of operation	Route control		Relay interlocking. Electronic interlocking	Relay interlocking. Electronic interlocking	Relay interlocking. Electronic interlocking
	Total control system				
	Operation control (CTC . PRC)		o	o	o
	Rolling stock utilization		o	o	o
Information system	Electric power . Signal control		o	o	o
	Office work control		o	o	o

Note: CTC ... Centralized Traffic Control
 PRC ... Programmed Route Control

7.3.2 駅配置

駅の適正な配置は建設される都市交通システムが成功するための重要な要素の一つである。ここでは、路線の代替案を策定するに際し、カサブランカにおけるMRTの駅配置の基本的考え方を述べる。

駅の配置計画は一般に次のような手順で行われる。

- ① 路線の性格やシステムの特徴を踏まえ、目標とすべき概略の駅間距離を定める。
- ② 利用者のアクセスを考慮の上、駅を設置するにふさわしい特徴的な場所を選定し概略の駅位置を選定する。
- ③ 路線の平面線形、縦断線形および駅舎の形式、規模等の物理的制約等を調整して、最終的な位置を決定する。

(1) 駅間距離の取り方

駅間距離を長くすると一般に次のような利点、欠点がある。

- (+) 駅の数が少ない分だけ建設投資額、運営費が低減できる。
- (+) 停車時分の減少により表定速度が向上する。
- (-) 駅へのアクセスに時間がかかり、利用者の利便性におとる。
- (-) 駅の規模が大きくなる。

ここには相互に対立する要素がある。つまり利用者の立場からは、利用しやすく、かつ、総トリップ時分が最小であることが望ましく、経営的には建設投資額が最小で利用人員が最大になることが望ましい。これらを調和させるには、建設される路線の性格、需要動向、導入するシステムの特徴を十分把握する必要がある。

(a) 路線の性格による平均駅間距離の違い

現在、世界の都市交通システムにおける駅間距離を平均すれば約1,000m前後である。パリのように、市内が高密度化しており、より路面電車に近い場合は500m、またロンドンのように郊外からの通勤に迅速性を重視したものは1500mというように違いがある。

(b) 輸送需要と駅間距離の関係

MRTは、導入空間に制限が多く、一駅に利用客を集中させないように駅配置をする必要がある。旅客需要が多く見込まれるこのため都心部ほど駅間を短くし、郊外の住宅開発地域においては駅間を長くする傾向にある。

カサブランカ市の場合、駅間距離は旅客の利便性を重視して、つぎの値をめやすとする。

① 都心部－500m

都心部は、道路幅員も狭く、駅前広場の設置とか、歩道の大幅な拡幅が困難であり、利用客の集中を避けたい。また需要予測の結果によれば、対象路線区域内において、バスの利用人員の35%は導入される都市交通システムに移転するとしておりバス輸送の代替交通機関としての役割も大きいので500m程度とする。

② 郊外部－1,000m

郊外の開発進行地区においては、都心の業務・商業地域に比べて当然、輸送需要が小さい。現在、特に交通貧困地域であるため、徒歩交通の抵抗感も少ない。将来開発が促進され、市街地として成熟した場合は、その時点で中間に駅を追加すれば良い。当面の目標年次2005年においては、1,000m程度とする。

(2) 駅位置の選定

概略の駅間距離を目安として、次に、具体的な駅位置を選定するためには下記に留意する。

- ① 交通結接点である、バスターミナル、鉄道駅、主要交差道路を把握する。
- ② 重要な公共施設、商店街の中心、住宅街の中心等を把握する。

概略の位置が確定したら路線の線形による制約を調整する。駅は水平で直線であるのが望ましいが、導入空間に制限が多いため、利用者のアクセスが容易であることを考慮の上、位置の微調整を行う。

第8章 代替案の設定

第8章 代替案の設定

8.1 基本的考え方

第7章の前提条件に基づき代替案を設定するが、次の点にも留意する。

- ①基本的にはメディウナ通りを経由するAルートとジアーヌ通りを経由するBルートについて具体的な路線選定を行う。
- ②ルートの始点は、市中心部で主要道路が放射状に各方面に伸び、かつ、ターミナル駅としてのスペースを確保しやすいマガジン広場とする。
- ③終点は、市の南東部に位置し、SDマスタープランに基づき将来住宅開発地域となるシディ・モーメン地区とする。また、この地区には車両基地の設置も可能である。
- ④中間の駅の設置については主要交差道路（レジスタンス通り、エル・フィダ通り等）との連絡が出来る地点、主要公共建物（ウィラヤ、ベン・ムシック県庁等）がある地点、バスターミナル（ビクトワール広場、ニューベル・メディナ、ザハトザラガ等）との連絡が可能な地点を対象に考える。
- ⑤ルートの選定にあたっては、輸送需要が多く見込まれ、道路交通および建物等の施設へ極力支障させないように幅員の広い道路を対象とする。
- ⑥建設費が極力安くなるように考慮しながら路線選定を行う。
- ⑦検討対象とするMRTとしては鉄車輪鉄道、モノレールおよびゴム車輪鉄道の3種類とする。

8.2 平面ルート代替案の設定

AおよびBの基本ルートを具体的に設定するために前節の基本的な考え方に基づき、まず平面ルートの位置選定について検討し、設定可能なルート代替案を選定する。

8.2.1 1 Aルート

このルートは都心部からメディウナ通りを南下し、シテ・ジェマを経由してドリス・エル・ハルテイ通りを東進して、シディ・モーメンに至るもので、このうち都心部（マガジン広場からビクトワール広場）とベン・ムシック区およびシディ・オットマン区において以下に述べるように代替案がいくつか考えられる。

(1) 都心部における代替案の検討

マガジン広場とビクトワール広場は都心部における交通の要衝として重要な地点であり、本ルートが両地点を通る事は必要欠くべからざる事であると判断した。両地点を結ぶルート代替案を考える時、必要な幅および交差点での必要最小限の曲線半径を確保できる道路に注目し、通過可能な平面ルートを検討すると図8.2.1に示すように3本のルート代替案(AV-1、AV-2、AV-3)が選定される。この3つの代替案についてその特徴をまとめると表8.2.1に示すとおりとなる。

これらの代替案の中でAV-1は路線長が一番短く、沿線の活動も活発で路線線形も良く、有利な点が多いので検討対象路線として設定する。

また、AV-2については、路線長がAV-1より700m長いが、道路幅員が広いため工費が安くなる高架走行が可能になること、ONCFのカザ・ポート駅に近くなり連絡がよくなること等の有利な点があるので代替案として検討対象とする。

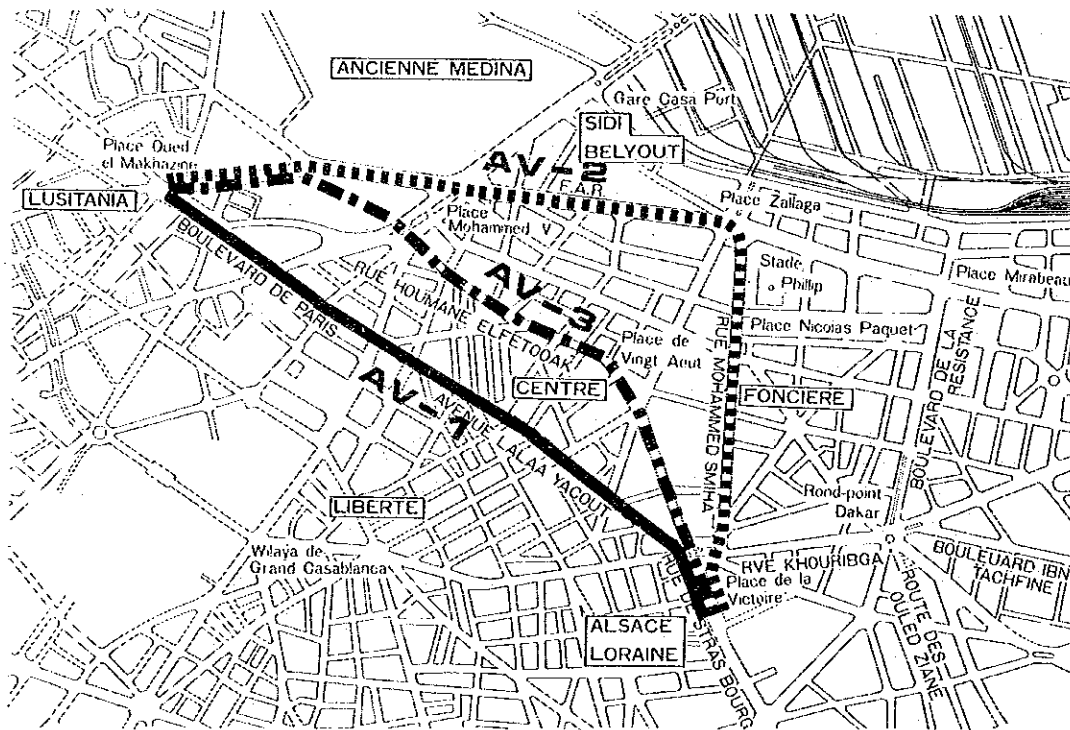


Fig. 8.2.1 Alternative Plan of Route A in Urban Central Division

Table 8.2.1 Comparison of Alternative Plans for Ground-level
Parts in the City Centre

Alternative plan Item	AV - 1	AV - 2	AV - 3
Passed-through locations	Place Oued el Makhazine, Boulevard de Paris, Front of Wilaya Prefectureal Office, Avenue Lalla Yacout, Place de la Vicotire	Place Oued el Makhazine, Near Gare Casa Port Station, Avenue F.A.R., Rue Mohammed Smiha, Place de la Victoire	Place Oued el Makhazine, Avenue F.A.R., Place Mohammed V, Rue Chenier, Rue Houmane Elfetouak, Rue de Strasbourg, Place de la Victoire
Distance of route section (KM)	1.6	2.4	1.8
Minimum radius of plain curvature (M)	200	100	100
Width of road (M)	19-28	18-45	15-22
Harmony with improvement plans	<ul style="list-style-type: none"> Not competitive with improvement plans 	<ul style="list-style-type: none"> Theatre construction is in the phase of planning over Avenue F.A.R. in Place Oued el Makhazine but no definite plan has been set for its by-passing. An alternative plan is therefore selected on the premise of the present condition. This route will not obstruct the business town plan for the Sidi Belyout district along Avenue F.A.R. 	<ul style="list-style-type: none"> Same as left for Avenue F.A.R.
Remarks	<ul style="list-style-type: none"> Government's offices, business towns and shop towns are set up along the track. Thus they constitute part of the central town of Casablanka. Roads are not sufficiently wide but have the best alignment profil compared with other plans. Construction cost is low because of the shortest track distance. 	<ul style="list-style-type: none"> Has the advantage of running near Gare Casa Port station. Elevation is possible since Avenue F.A.R. has a width of more than 40 m. For Rue Mohammed Smiha, on the other hand, an environmental measure or like is necessary because it is not wide. It is easy to connect with CTM long-distance buses at Sahat Zallaga. 	<ul style="list-style-type: none"> Trucks and coarches are always parked at a wholesalers' town along Rue de Strasbourg to obstruct traffic. Roads are narrow and continuously curving and have bad alignment profile.

しかしAV-3についてはつぎの理由により代替案から除くこととした。

- ①道路幅はAV-1とほぼ同じであるが、ストラスブルグ通りの間屋街での交通現況を考えると地下走行にする必要があり、その場合、路線長がAV-1の路線長と比較して200m長くなり、工費の面から不利となること。
- ②平面線形形状が悪く、特にフェトアキ通りでは曲線の連続で、曲線と曲線の結合に難点がある。
- ③沿道のアクティビティおよび需要はAV-1と同等であり、AV-1と比べて特に有利な点がないこと。

従って、都心部ではAV-1とAV-2を代替案とする。

(2) ベン・ムシク区およびシディ・オットマン区における代替案の検討

高速道路RP35のインターチェンジからベン・ムシク新県庁前までの間に図8.2.2に示すように2本のルート代替案を考えた。この2案の特徴は表8.2.2に示すとおりである。

これらの代替案のうちAV-1についてはベン・ムシク区のダルツザニ地区やシテ・ジェマ地区の住民あるいはアイン・ジョックの住民の需要に直接対応できる点を大きく評価し、検討対象とする。

しかし、AV-2については次の理由により代替案から除くこととした。

- ①利用人口の多いダルツザニおよびシテ・ジェマから遠くなること。
- ②G通りと3月10日通りとの交差部を必要最小曲線半径100mで通過するためには既存の住宅の撤去が必要となること。
- ③整備計画にあるプリフェクチャー道路と競合すること。

従って、この地区の代替案はAV-1のみを設定する。

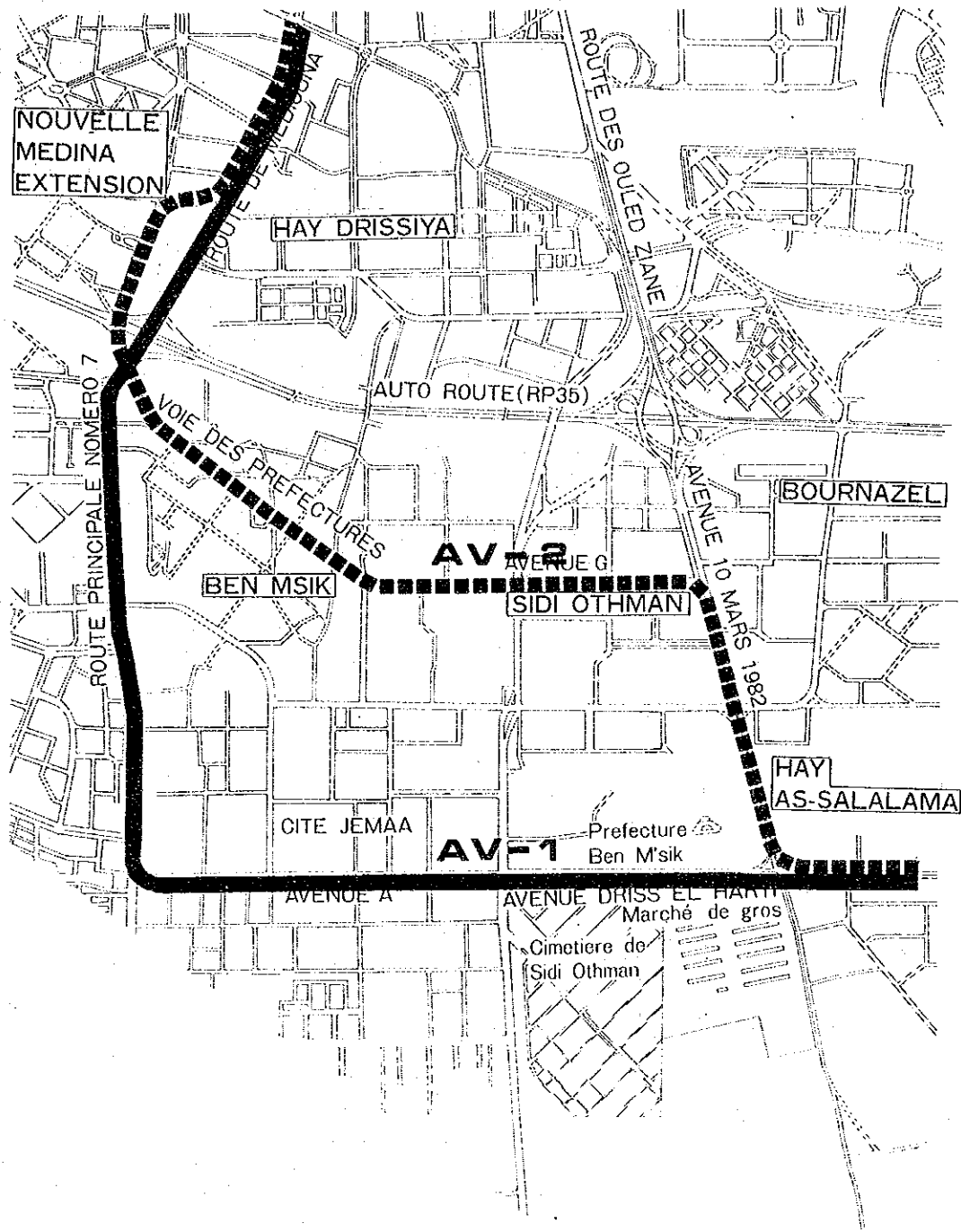


Fig. 8.2.2 Alternative Plans in the Ben M'sik District and Sidi Othmane District

Table 8.2.2 Comparison of Alternative Plans for Ground-level Routes in Ben M'sick and Sidi Othmane

Alternative plan Item	AV - 1	AV - 2
Passed-through locations	Autoroute RP35 I.C., Route Principal Numero 7, Dar Touzani, Avenue A, Avenue Driss El Harti, Front of new Ben M'sick Prefectural Office	Autoroute RP35 I.C., Avenue N (Prefectural, road), Avenue G, Avenue 10 Mars 1982, Front of new Ben M'sick Prefectural Office
Distance of route section (KM)	6.9	6.1
Minimum radius of plain curvature (M)	100	100
Width of roads (M)	30 - 40	18 - 30
Harmony with improvement plans	<ul style="list-style-type: none"> . A greening Plan in d'Ain Chook district (V17) has been formulated for the western side of Route Principal Numero 7. Adjustment to the improvement plan is necessary since the track enters it at the crossing with Avenue A. 	<ul style="list-style-type: none"> . Runs over part of a prefectural road construction plan.
Remarks	<ul style="list-style-type: none"> . Convenient for the residents in both A'in Chook and Ben M'sick. 	<ul style="list-style-type: none"> . Becomes far away from Dar Touzani and Cité Jemaâ districts with great populations. . The track obstructs residential houses at the crossing with Avenue 10 Mars 1982 and Avenue G.

8.2.2 Bルート

このルートは都心部からツアーヌ通りを南下し、ベン・ムシク新県庁前を經由して、ドリス・エル・ハルテイ通りを東進して、シディ・モーメンに至るもので、このうち都心部（マガツン広場からダカール広場）において代替案が考えられる。

(1) 都心部における代替案の検討

Aルートと同様に道路幅、平面線形性等を考慮して通過可能な路線を検討すると図8.2.3に示すように2本の代替案（BV-1、BV-2）が選定され、その特徴をまとめると表8.2.3のようになる。

この2本の代替案は、いずれも検討するに値する十分な特徴を有するので両者とも代替路線として設定する。

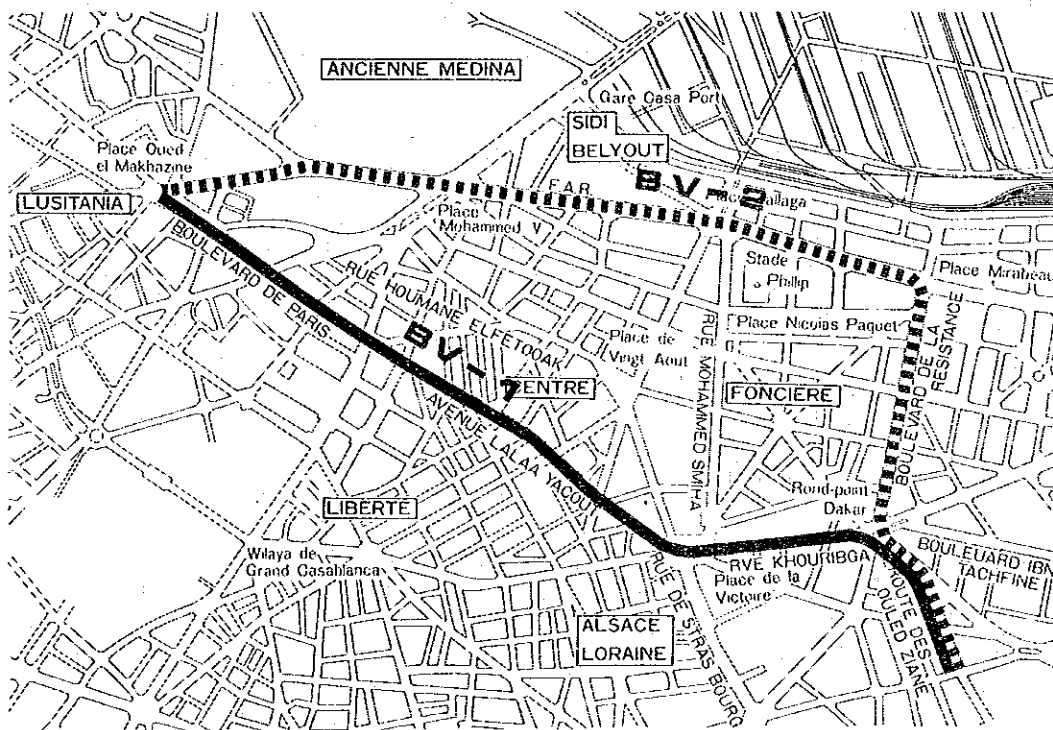


Fig. 8.2.3 Alternative Plan of Route B in Urban Central Division

8.2.3 まとめ

以上の平面ルート検討の結果をまとめると図8.2.4に示す通り4本の平面ルート代替案が設定できる。

Table 8.2.3 Comparison of Alternative Plans for Ground-level Routes in the City Centre Area

Alternative plan Item	BV - 1	BV - 2
Passed-through locations	Place Oued el Makhazine, Boulevard de Paris, Avenue Lalla Yacout, Place de la Victoire, Rue Khouribga, Rond-point Dakar	Place Oued el Makhazine, Avenue F.A.R., Place Mirabeau, Boulevard de la Résistance, Rond-point Dakar
Distance of route section (KM)	2.10	2.65
Minimum radius of plain curvature (M)	100	100
Width of roads (M)	18 - 30	30 - 40
Harmony with improvement plans	<ul style="list-style-type: none"> No special adjustment with the improvement plan is necessary. 	<ul style="list-style-type: none"> Adjustment with the theatre plan is necessary just like the case of Route A. Does not obstruct the plan for the business town along the Avenue F.A.R. If the track takes a required minimum curvature radius of 100 m at the crossing with Avenue F.A.R. and Boulevard de la Résistance, adjustment will be necessary since it is liable to obstruct public buildings.
Remarks	<ul style="list-style-type: none"> Route length is shorter than BV - 2 this route passes Place de la Victoire which constitutes a strategic point of traffic. Horizontal travel and elevated travel are not suitable for this route due to road width and traffic volume, so underground travel is an objective. 	<ul style="list-style-type: none"> Route length is approximately 550 m longer than BV-1. Elevated travel is feasible due to the wide road. The connection is easy because this route is located near Gare Casa Port of ONCF. This route easily connects with the CTM long distance bus in Sahat Zallaca.

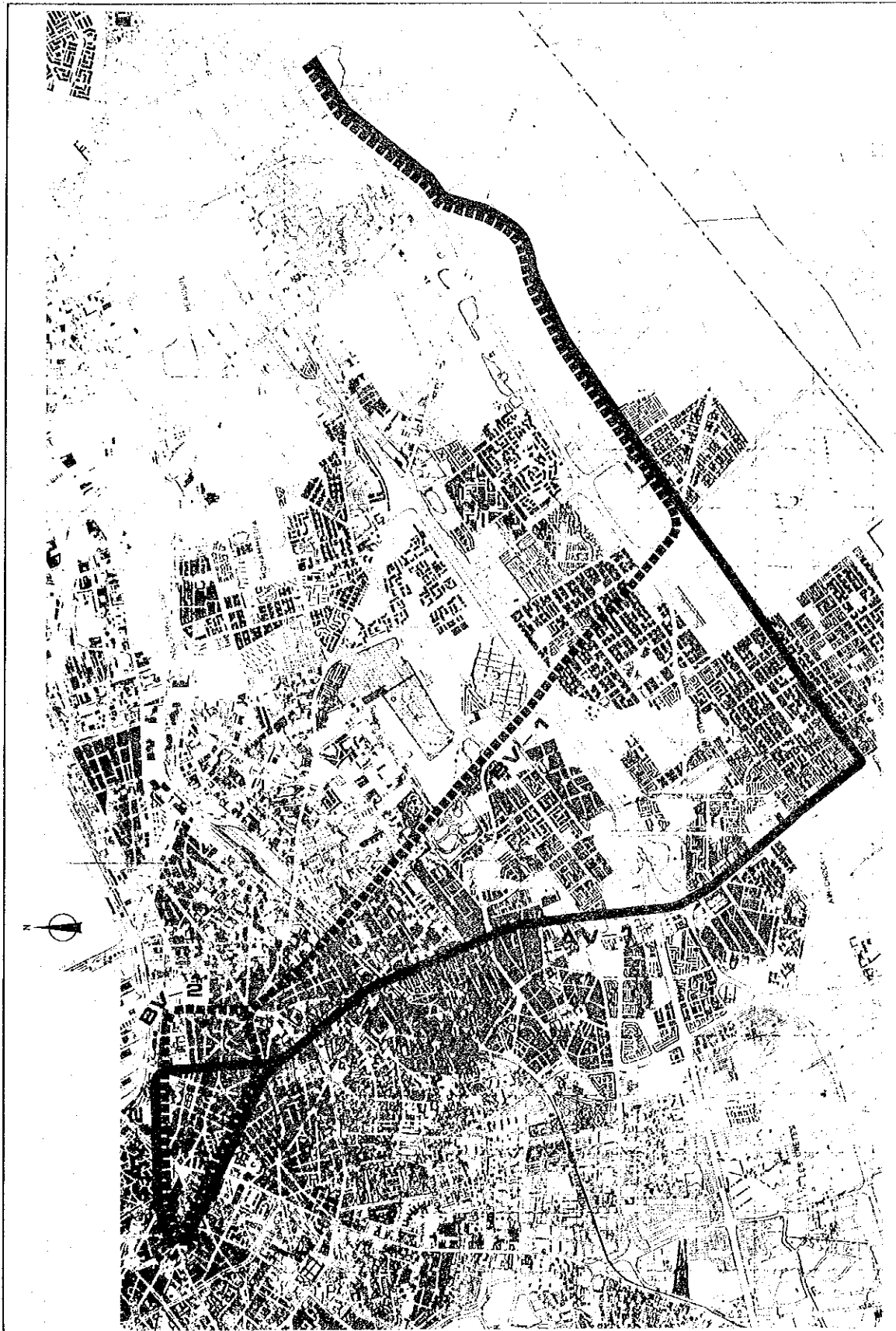


Fig. 8.2.4 Results of Alternative Routes

8.3 走行レベルの検討

8.2.1項で設定した平面ルートについて更に詳細に道路交通量、道路の幾何学的条件、地形、埋設物の位置、駅位置等を考慮して走行レベルについて検討し路線の縦断線形を確定する。

8.3.1 地平走行の道路交通に及ぼす影響

第4章で設定したA、B両ルートに対して、地平走行の導入を考えた場合、道路の容量と将来自動車交通量から、道路交通の混雑状況の検討を行い、地平走行の導入可能区間の選定を行った。

各主要交差点の流入部の道路交通容量をAASHTOに基づき計算し、この容量と第7章の将来自動車交通量の推定結果から2005年における交通混雑度を求めたものである。（注：交通混雑度＝実交通量／容量、交通混雑度1.0以上は道路交通量が飽和状態をしめす。）表8.3.1に各主要交差点の交通混雑度を示す。また、図8.3.1にA、B両ルートの交通混雑度分布を示す。

これらの結果、本線および交差道路の交通混雑状況は以下に示すとおりである。（データブックに各交差点の容量計算内訳を示す。）

(1) Aルート

パリ通りからA通りのアルジュレーヌとの交差点までの本線の交通混雑度は1.0以上(1.1~2.2)を示し、飽和状態を示す。地平走行導入可能区間はA通りの3月10日通りとの交差点から本ルートの終点までである。しかしながら本線と3月10日通りとの交差点、本線と国道106号との交差点および本線とシディ・モーメソンの車両基地手前のロータリーでの交差点(図8.3.1のg)では、交差道路側の交通混雑度が1.1~1.7を示し、立体交差の交通処理が必要である。

(2) Bルート

FAR通りからジアーヌ通りのリボルヌ通りとの交差点までの本線側の交通混雑度は1.0以上(1.1~1.4)を示す。また、3月10日通りの本線の交通混雑度が1.0以上(1.1~1.5)を示し、同様に飽和状態となる。従って、地平走行の導入可能区間はジアーヌ通りのONCFとの交差点から高速道路RP35まで、および、ドリス・エル・ハルティ通りと3月10日通りとの交差点から本線の終点までである。しかしながら、上記(1)Aルートの立体交差必要箇所と同じ3箇所の交差点で交差道路側の容量超過があるため、立体交差の交通処理

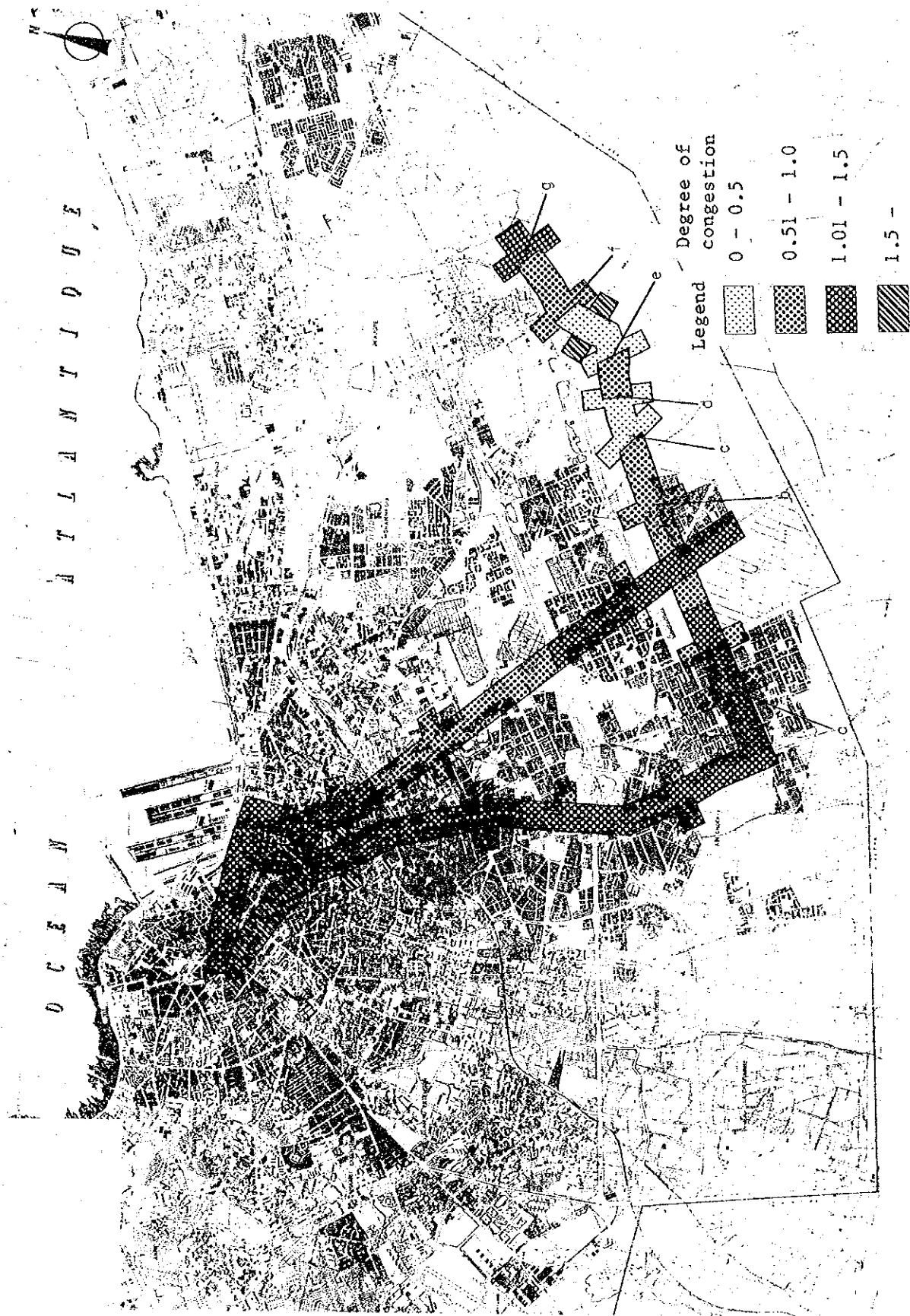


Fig. 8.3.1 Distribution of Traffic Congestion

Table 8.3.1 Traffic Congestion Rate at Main Crossings

Crossing	BOULEVARD DE PARIS		AVENUE F.A.R.		ROUTE DE STRASBOURG	ROUTE DE MEDJOUNA		ROUTE DE MARRAKECH
	Main line	Inter-secting road	RUE MOHAMMAD SMIIHA	BD. DE LA RESISTANCE	BD. DE LA RESISTANCE	BOULEVARD EL FIDA	BOULEVARD A	AVENUE 6 NOVEMBRE 1975
Traffic Volume	Main line	2.3	1.3	1.2	1.1 - 1.4	1.3	1.1 - 1.4	1.1 - 1.3
	Inter-secting road	1.1	1.6	1.4	1.6	1.2 - 1.6	0.6	0.6 - 1.4

Crossing	BOULEVARD IBN TACHIFINE		ROUTE DES OULED ZIANE		AVENUE 10 MARS 1982	AVENUE A		AVENUE 10 MARS 1982
	Main line	Inter-secting road	RUE DE LIBOURNE	BOULEVARD HASSAN AL ALAWI	AVENUE E	a	AL JOULANE	AVENUE 10 MARS 1982
Traffic Volume	Main line	1.4 - 1.5	1.4	0.6	1.4 - 1.5	1.0 - 1.1	1.0 - 1.1	0.7 - 0.9
	Inter-secting road	2.5	0.9 - 2.0	0.8 - 0.9	0.4 - 0.7	0.7 - 1.0	0.7	1.1

Crossing	AVENUE A								
	Main line	Inter-secting road	b	c	d	e	ROUTE SECONDAIRE 102	f	g
Traffic Volume	Main line	0.6	0.5 - 0.6	0.5 - 0.6	0.5 - 0.6	0.5 - 0.6	0.3 - 0.5	0.5 - 0.8	0.9 - 1.1
	Inter-secting road	0.9	0.5	0.2	0.4	1.7	0.8	1.1 - 1.2	

が必要である。

8.3.2 平面ルート代替案毎の走行レベルの検討

(1) AV-1

この路線の全延長のうち都心部の道路(パリ通り、ララ・ヤクート通り)、メディウナ通り、主要道7号線、A通り、ドリス・エル・ハルティ通りのベン・ムシク新県庁前までの約12kmについては8.3.1の検討結果から地平で走行することは不可能であり、この区間は地下または高架走行を余儀なくされる。

このように、どの区間を地下走行とし、どの地区を高架走行とするかを検討した結果、次の4つの走行レベル代替案が考えられる。

①AV-1-1：始点から終点まで全長15.2kmを高架走行とする案

この案は都心部の道路幅員(パリ通り、ララ・ヤクート通り)が比較的狭く、環境および美観の面で難点がある。この路線では駅数は18となる。

②AV-1-2：都心部(約1.6km)を地下走行、ストラスブルグ通りで地上に顔を出し、レジスタンス通りとの交差部から終点まで高架走行とする案

この案は①案の都心部での難点を解消し、なおかつ工事費をできるだけ安くするため地下走行区間を最小にしたものである。

この案の場合地下走行から高架走行に移る区間の路線縦断勾配については

- ・交通量の多いレジスタンス通りとは立体交差が必要であること
- ・ストラスブルグ通りの縦断勾配がかなり大きいこと

により59%という急勾配となることから、走行車両の選択が制限される。

またこの路線の駅数は18となる。

③AV-1-3：都心部からメディウナ通りのONCF交差部とエル・フィダ通りの交差点との中間点までの区間(約3.3km)を地下走行とし、残りの部分を高架走行とする案

交通量の多いメディウナ通り上の交通阻害を出来るだけ小さくしようとする案である
本案はレジスタンス通りに埋設してある大型下水管の下を通り、ONCF線路の下を通過して地上に顔を出すこととなるが、地下区間が3.3km(②案の2倍)となること、更に

地下から地上に顔を出す地点（ニューベル・メディナ地区）の交通が極めて混雑することが予想されるのでこれに対する対策が必要となる。したがって、この案は工事費および交通量の処理に難点がある。

また、図8.3.2に示すように地下から高架へ顔を出す区間での路線縦断勾配は、ONCF路線を下部で交差し、高架駅となる第7駅へ接続するために57%という急勾配となる。従って、走行車両の選択については制限される。なお、この場合の駅数は18となる。

④AV-1-4：地下走行区間を高速道路RP35以遠まで延伸し、更に高架走行区間のうち地平走行が可能な部分の中でできるだけ地上におろした案

高架走行区間の内、8.3.1での検討結果から地平走行が可能な区間で、かつ技術的にも問題ない区間を地平におろす事を考えた。

地平走行が可能なシステムは鉄車輪のみであるので路線の縦断勾配を40%以下とする必要があり、検討の結果、図8.3.6に示すように地下から地上へ顔をだす区間の縦断勾配は40%となった。また同区間では主要道7号線の将来計画幅が20mでありあまり広くないので、この道路の西側の緑地帯（V17計画）の中に路線を通すこととする。

従って、地上および高架走行となる部分の緑地帯は一部進入を余儀なくされ、3箇所のガソリンスタンドは移設せねばならない。更にこの付近では高架走行へ移行するため第11駅を設置することはできなくなり、そのため駅数は17となる。

(2) AV-2

FAR通りは道路幅員が広い（約37m）が、道路交通量の面から地平走行は不可能である。また、AV-1案に比べ路線長が長いので地下走行案では工事費が高くなることから地下走行は考えない。従って、この路線では全線高架走行のみを設定した。この路線の都心部におけるモハメッド・シムハ通りは道巾が狭い（18m）。しかしその区間（約700m）は全長（15.9km）に対し4.4%と短いので環境対策を施行すれば十分対応できる。この路線の場合の駅数は18である。

(3) BV-1

都心部のマガジン広場からダカール広場までの区間は道路交通量から地平走行は不可能であり、また環境等の社会的条件も考慮して、高架走行をあきらめ、地下走行のみを考えた。それより終点までは次の2つの走行レベル案が考えられる。

①BV-1-1：始点から終点まですべて高架走行とする案

ジャーヌ通りは道巾が広い(50m以上)ので地平および高架走行の両方が考えられるが、いずれにせよ都心部の地下走行から地上に顔を出す区間(リボルヌ通りとONCF路線との間)では図8.3.3に示すように地形そのものがかなりの勾配をもっていることに加え、主要な横断道路との交差が生じるので、詳細な検討を行った。(図8.3.3および表8.3.2参照)

その結果、主要交差道路であるタシュフィーヌ通りおよびリボルヌ通りに対する道路交通支障が少なく、コストもあまり高くない案(図8.3.4の1案)を採用する事とした。従って、タシュフィーヌ通り、およびリボルヌ通りを地下走行で立体交差し、これ以降高架走行とすると路線は縦断勾配60%で地上に顔を出すこととなるので走行する車両の選択にも制限がでてくる。また、この案では、ダカール広場からONCFとの交差点までの約1Kmの区間で駅の設置が困難となり、駅数は全部で16となる。

②BV-1-2：上記①案の高架走行区間の中で将来とも地平走行が可能な区間を地平走行とした案

この場合、①案と異なり、地平走行できる車両の勾配制限(40%以下)およびONCFの路線を地下で立体交差する必要性から地下走行区間が約3.9kmとなり、①案の約2.9kmの地下区間長に比べ1km長くなる。この場合の駅数は17となる。(図8.3.4参照)

(4) BV-2

この路線ではすべての道路幅員が30m以上あり、環境等の社会的条件も比較的緩和されることも予測され、全線高架走行で考えた。駅数は17となる。

(5) まとめ

以上の平面線形並びに走行レベルについて検討した結果をまとめると、表8.3.3に示す8案のルート代替案が成立する。

各路線代替案ごとの平面図および縦断図を図8.3.5から図8.3.9に示す。

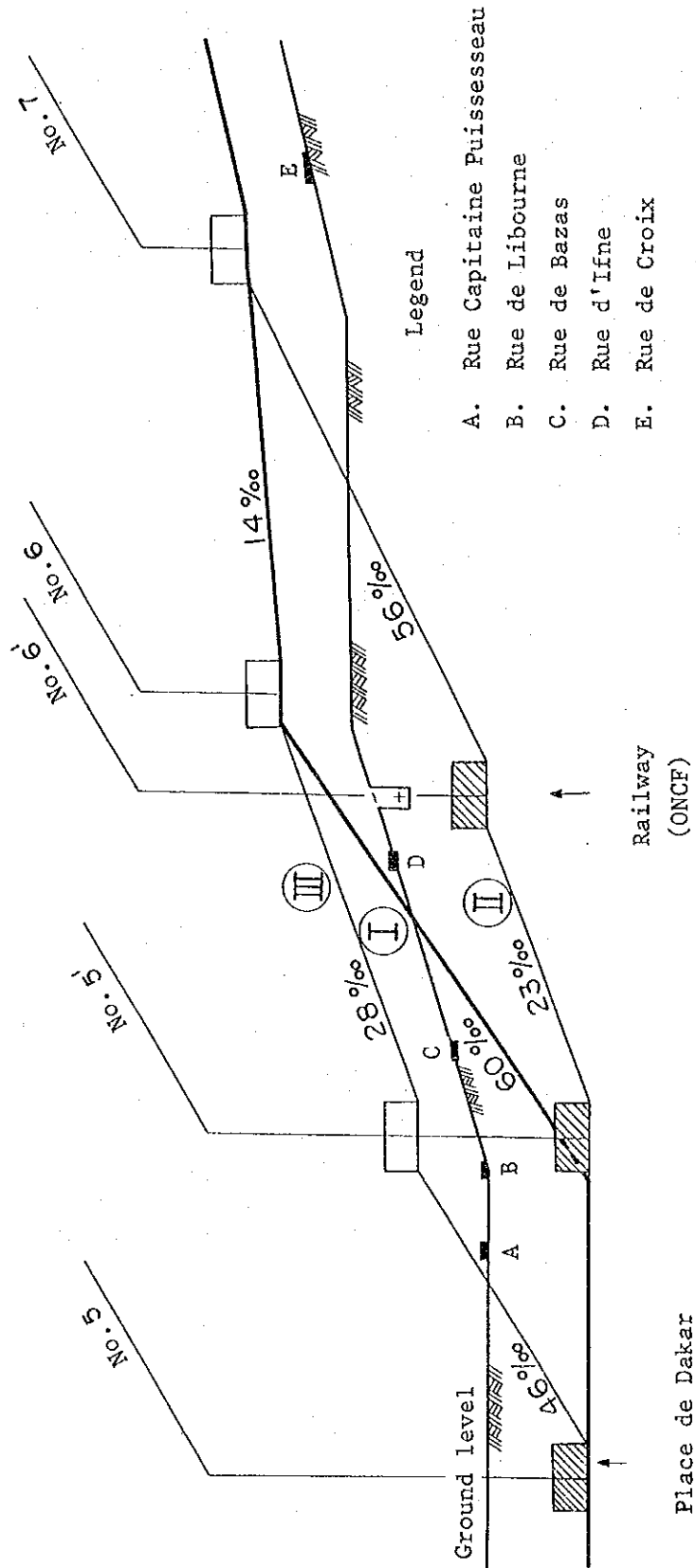


Fig. 8.3.3 Profile of the Shift in Structures : Shift from Underground into Elevated between la Place de Dakar and the Rue de Croix Crossing

Table 8.3.2 Comparison between the Altimetric Profiles of la Place de Dakar and the Rue de Croix Crossing-point.

Alternatives Item	I	II	III
Maximum slope(‰)	60	56	46
Number of stations	3	4	4
Line Length (m)	⑤—1.250—⑥—700—⑦	⑤—550—⑤—500—⑥—900—⑦	⑤—550—⑤—700—⑥—700—⑦
Infrastructure type	Underground: 680 m Elevated: 1270 m	Underground: 1600 m Elevated: 350 m	Underground: 250 m Elevated: 1700 m
Construction cost between station No 5 and No 7	218 millions DH	268 millions DH	120 millions DH
Influence on the cross-road	Track "d" traffic has been cut due to the lack of the bridge clearance. Track "c" traffic has been cut because of the open-cut portion.	The superior passage is designed for all tracks "a" "b" "c" and "d"	The open-cut portion has been omitted around Bd. Ibn Tachfine crossing-point. Traffic track "a" is cut.
Remarks	The steel-wheel system has been omitted because it cannot be adopted when the slope reaches more than 40‰. Traffic "c" and "d" are cut but the influence on the road is less important than the other alternative routes.	The steel-wheel system has been omitted because it cannot be adopted when the slope reaches more than 40‰. The construction costs are much more expensive.	The steel-wheel system has been omitted because it cannot be adopted when the slope reaches more than 40‰. Road congestion in Bd. Ibn Tachfine will have a bad influence on la Place de Dakar, and as a result the traffic will be crippled here.

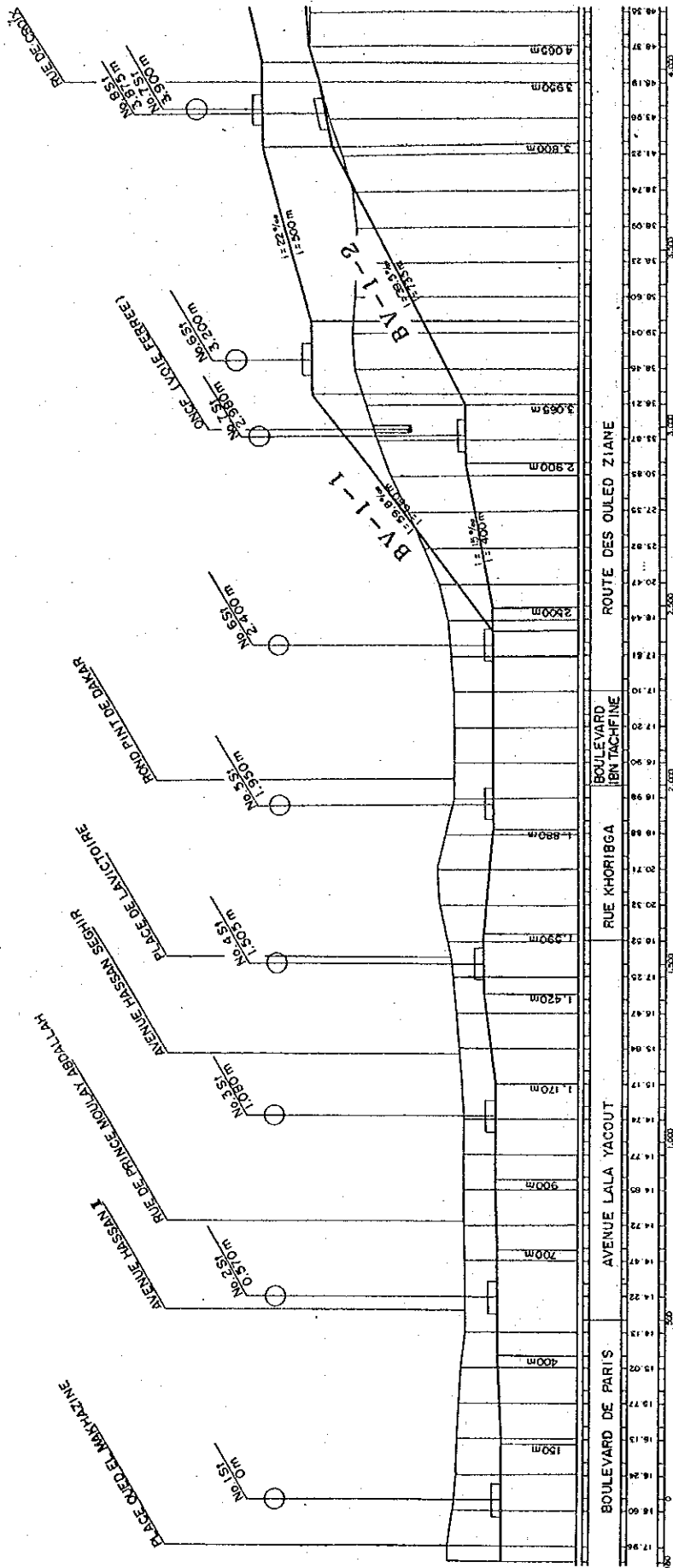


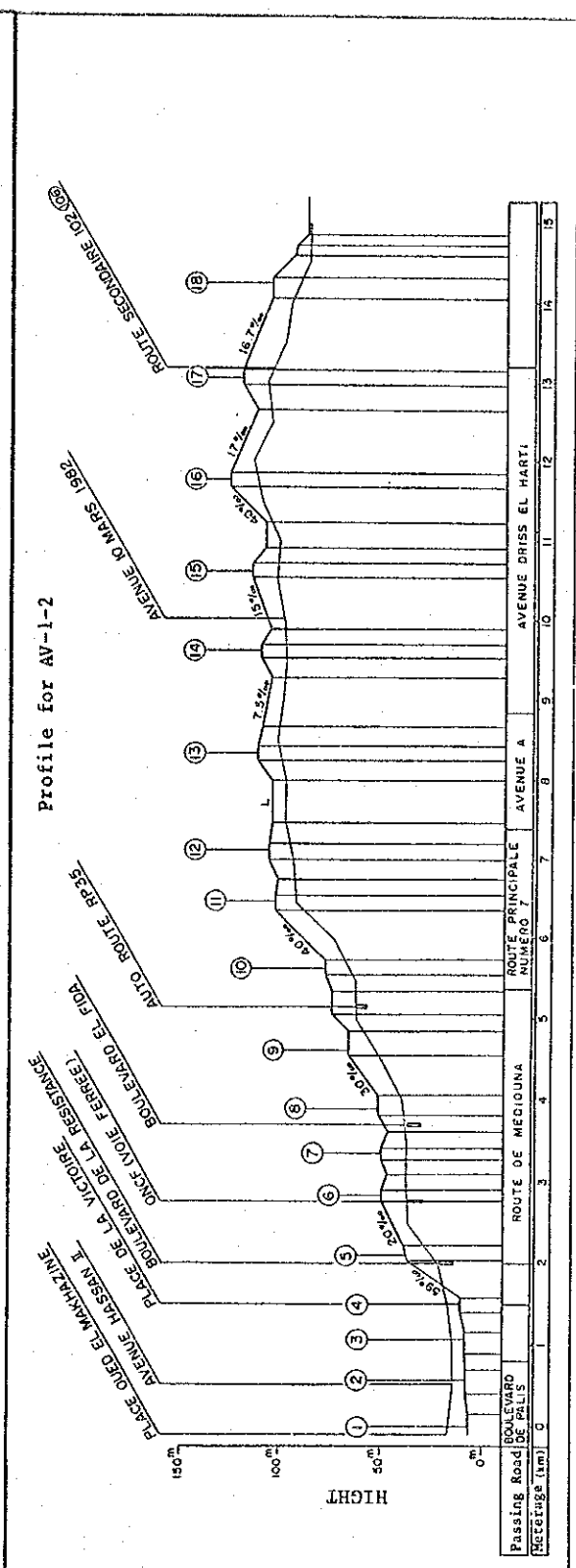
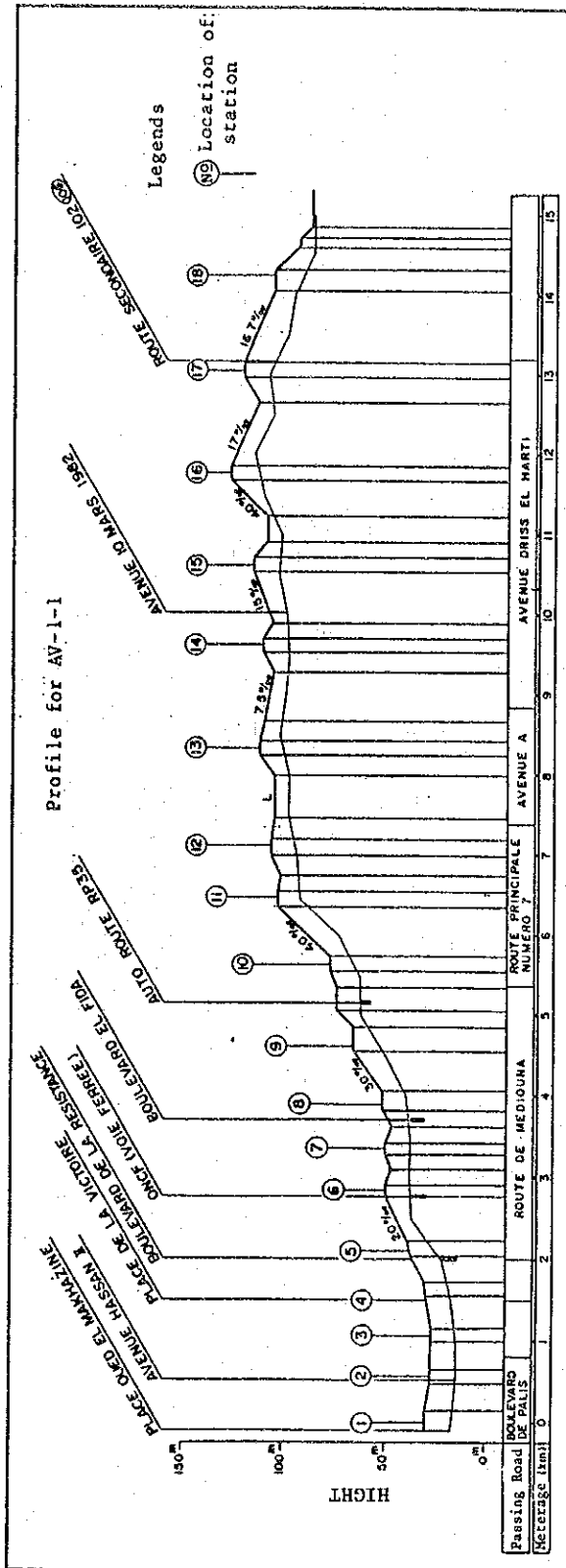
Fig. 8.3.4 Running Level Plan for BV-1

Table 8.3.3 List of Route Alternative Plans

Fundamental route	A					B		
	AV-1					BV-1		
Ground-level route	Entire line	Other than city center area	Suburban zone	Entire line	Other than city center area	Suburban zone	Entire line	BV-2
Travel level	-	-	Partial suburbs	-	-	Ziane, suburbs	-	-
Ground	-	-	City centre area	-	-	City centre area	-	-
Under-ground	-	-	City centre area	-	-	City centre area	-	-
Route alternative plan	1	2	3	4	5	6	7	8
Route length km	AV-1-1 15.2 (0+0+15.2)	AV-1-2 15.2 (1.9+0+13.3)	AV-1-3 15.2 (3.3+0+11.9)	AV-1-4 15.2 (7.0+2.2+6.0)	AV-2 15.9 (0+0+15.9)	BV-1-1 12.7 (2.9+0+9.8)	BV-1-2 12.7 (3.9+4.0+4.8)	BV-2 13.3 (0+0+13.3)
Number of stations	18	18	18	17	18	16	17	16
Minimum plane radius m	100	100	100	100	100	100	100	100
Maximum gradient %	40	59	57	40	40	60	40	40
Remarks	Boulevard de Paris in city centre area and Avenue Lalla Yacout are subject to high traffic volume and road width is insufficient, and consequently disadvantageous.	Underground route is selected for the city centre area, lessening influence on this zone.	Influence on city centre area is lessened due to slight extension of underground section but construction expenses are increased.	By extension of the underground section, the construction cost increases, however, since all tracks of Route de Mediouna run underground, this alteration does not interfere with the Route de Mediouna improvement plan.	Construction expense is not increased because of elevation of the entire line.	City centre area from Place Oued el Makhazine to Rond-point Dakar is provided with underground travel, having less influence on this zone.	Horizontal travel is envisioned for Route des Ouled Ziane and Avenue Driss El Harri but construction expense is not reduced due to the extended underground section.	Construction expenses are not increased due to elevation of the entire line.



Fig. 8.3.5 Top View of Route Alternative Plan (AV-1-1, AV-1-2)



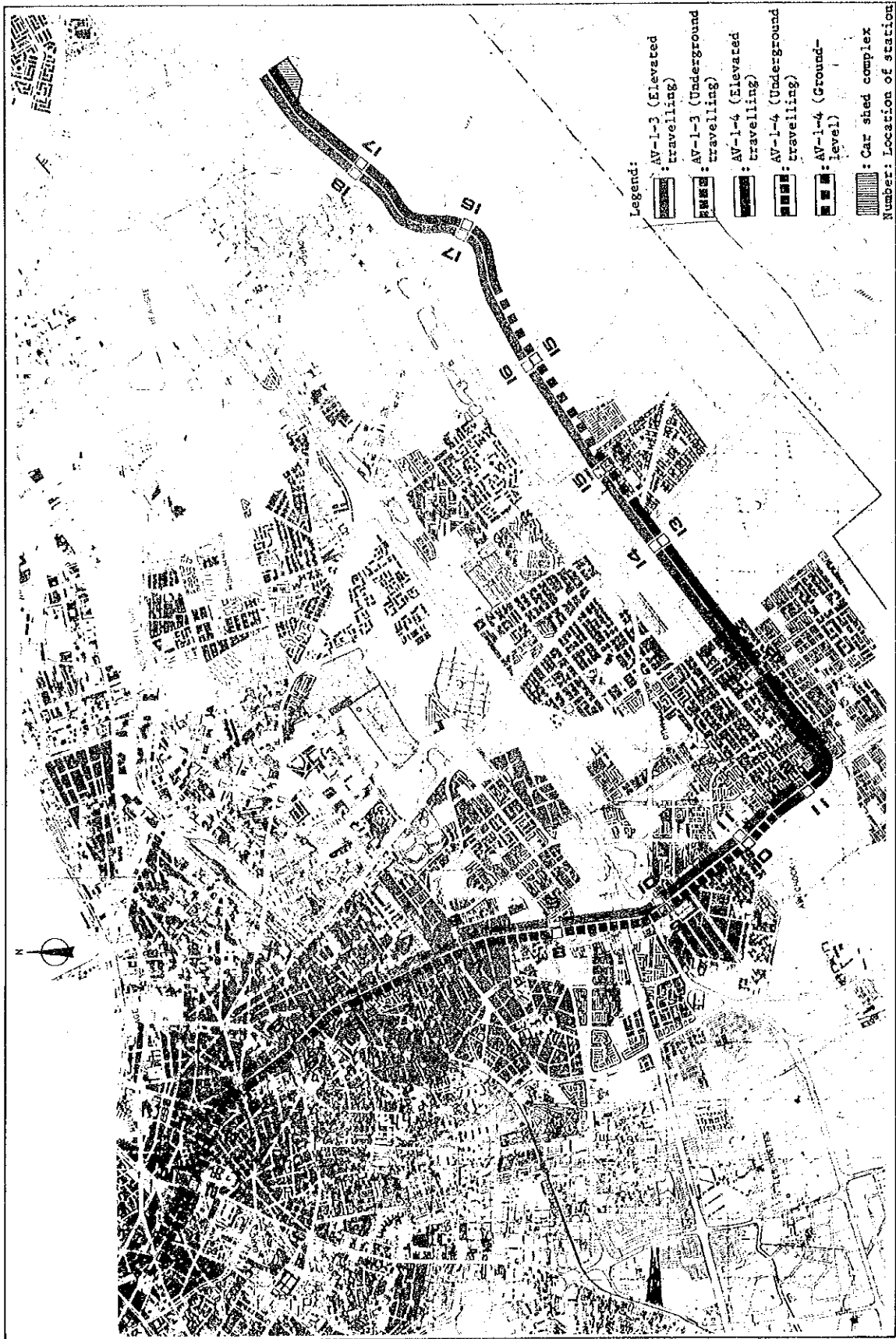
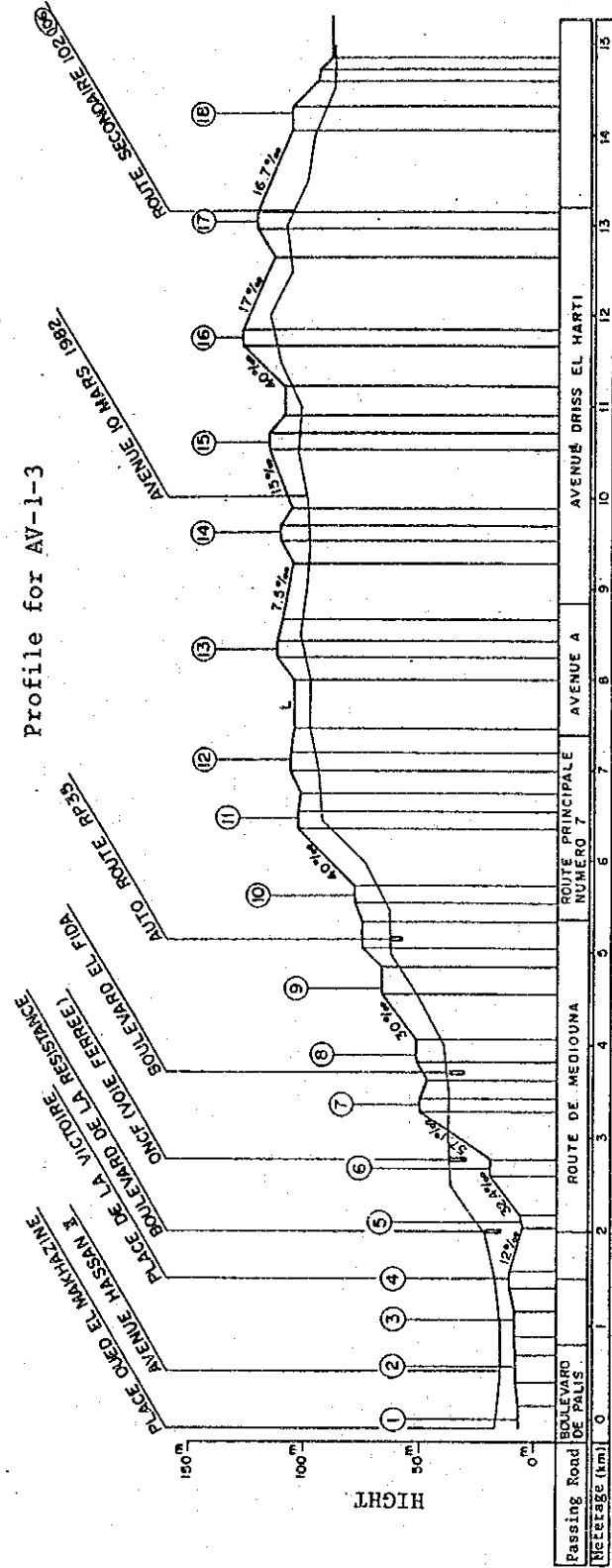
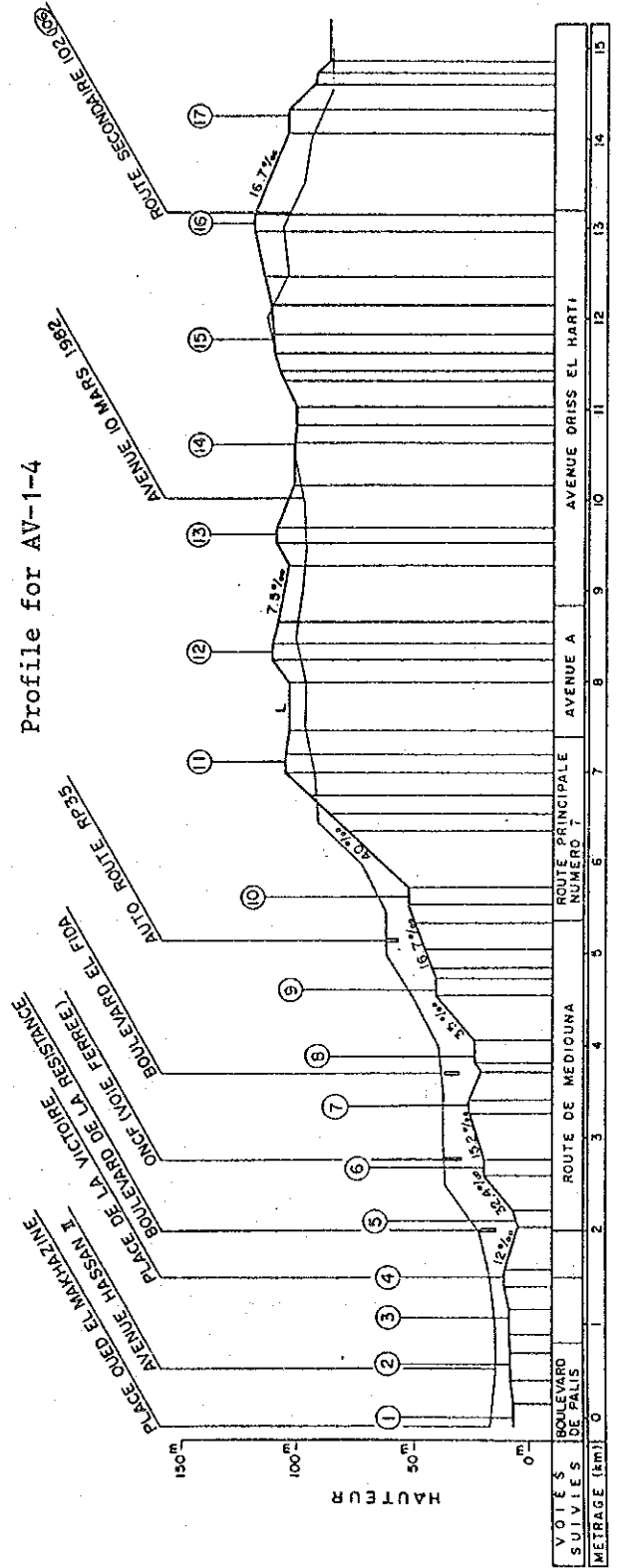


Fig. 8.3.6 Top View of Route Alternative Plan (AV-1-3, AV-1-4)

Profile for AV-1-3



Profile for AV-1-4



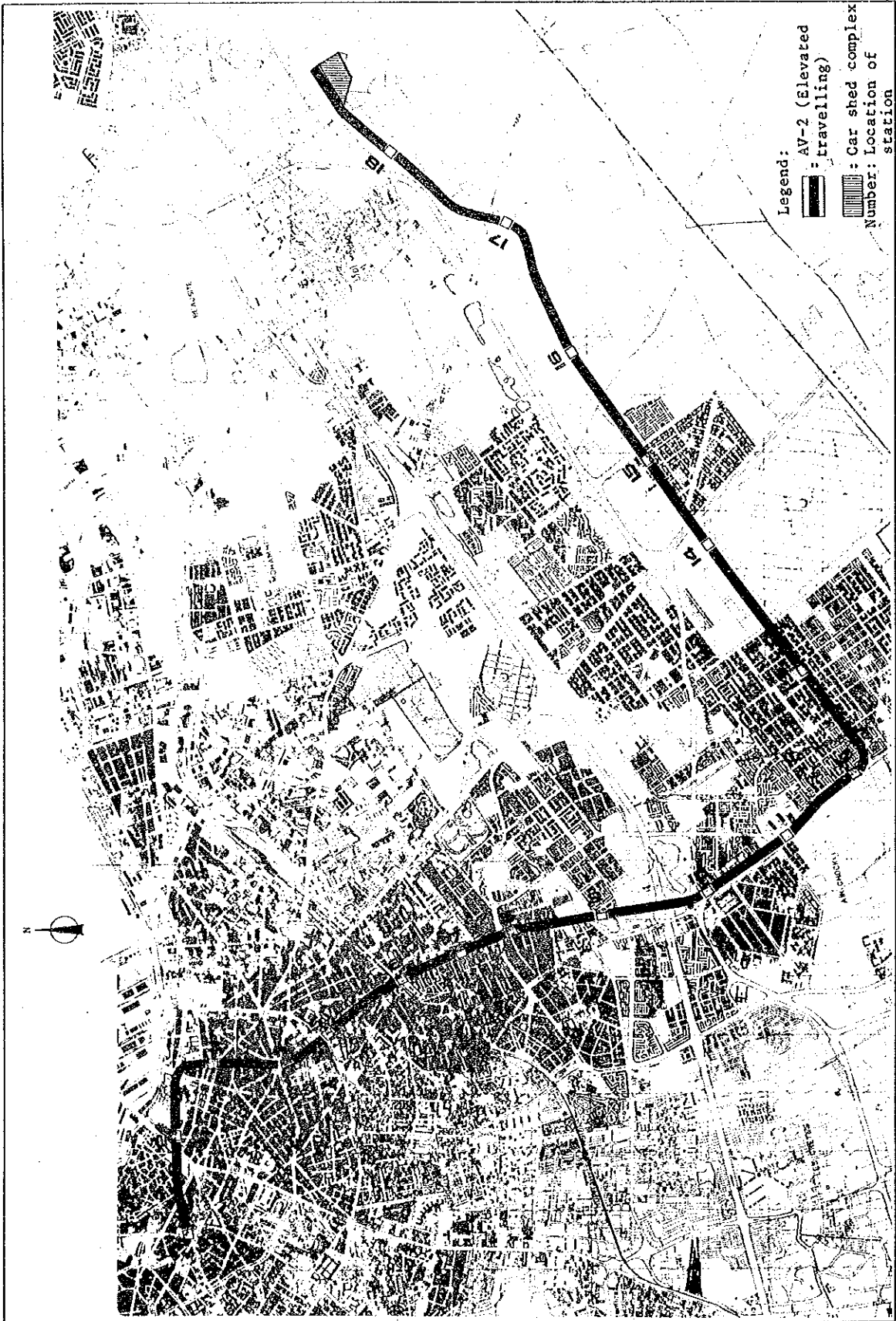


Fig. 8.3.7 Top View of Route Alternative Plan (AV-2)

Profile for AV-2

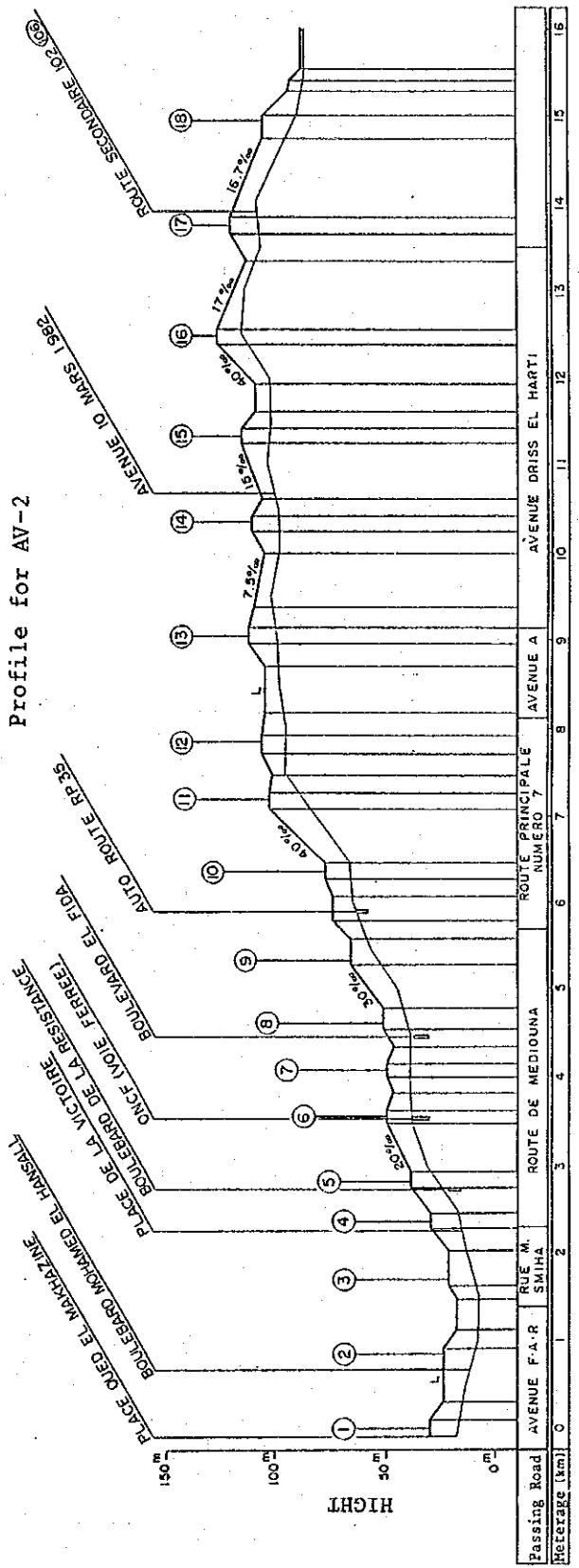
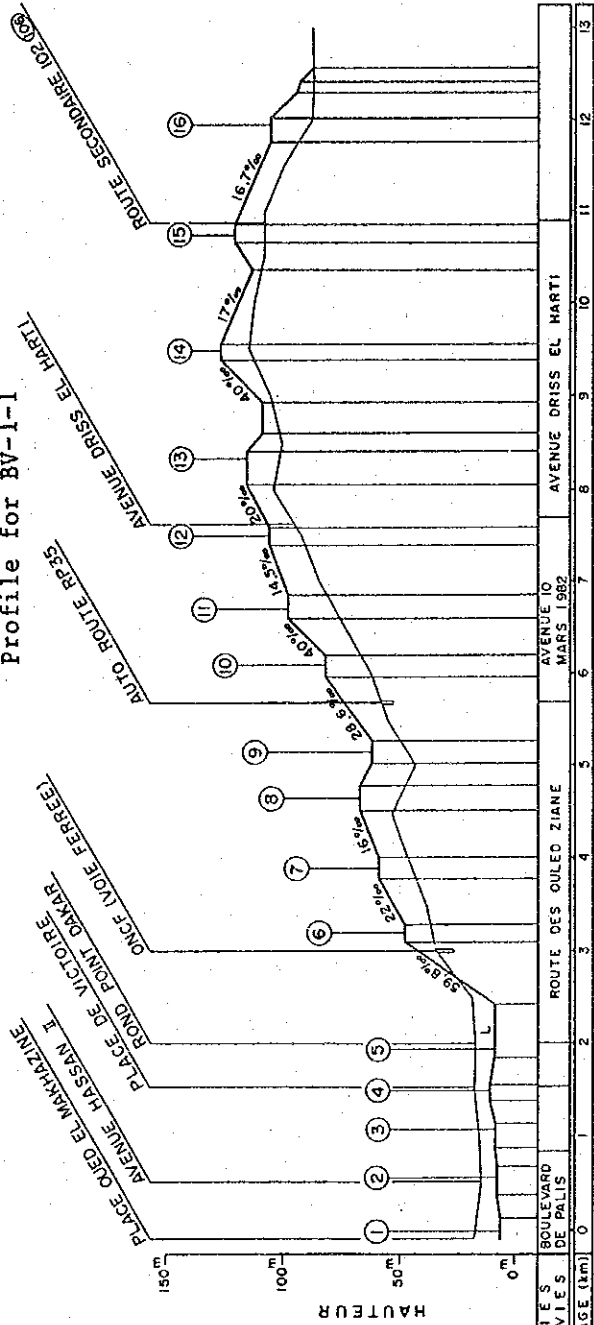


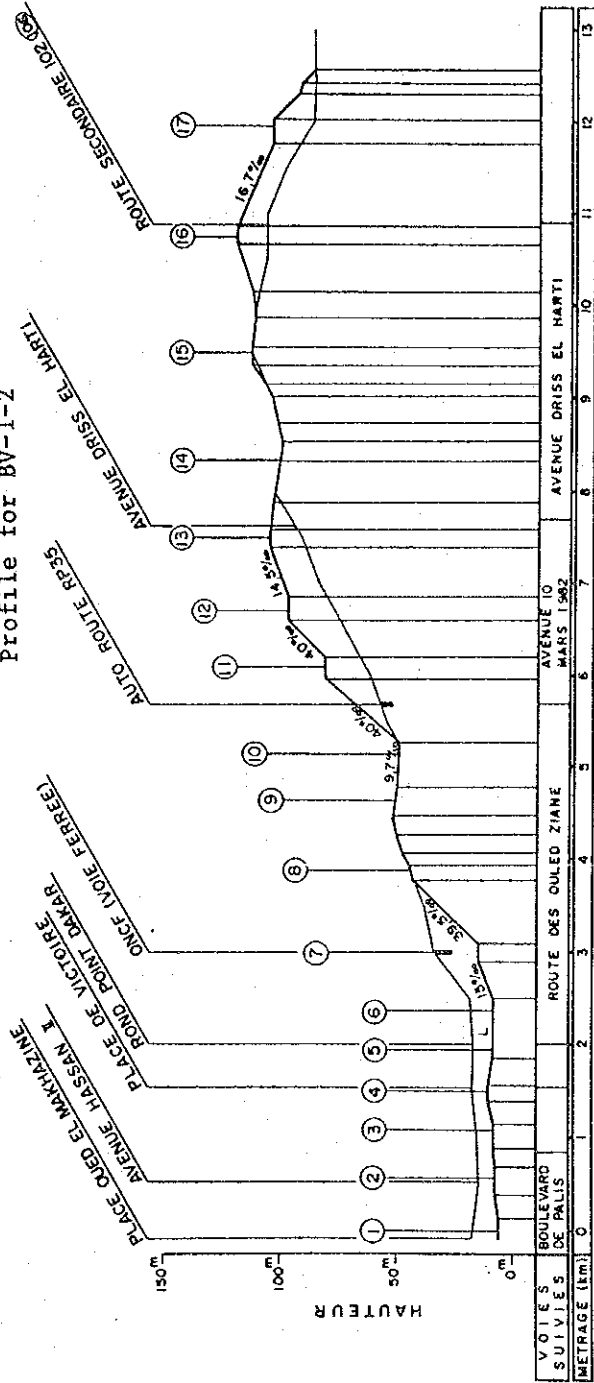


Fig. 8.3.8 Top View of Route Alternative Plan (BV-1-1, BV-1-2)

Profile for BV-1-1



Profile for BV-1-2



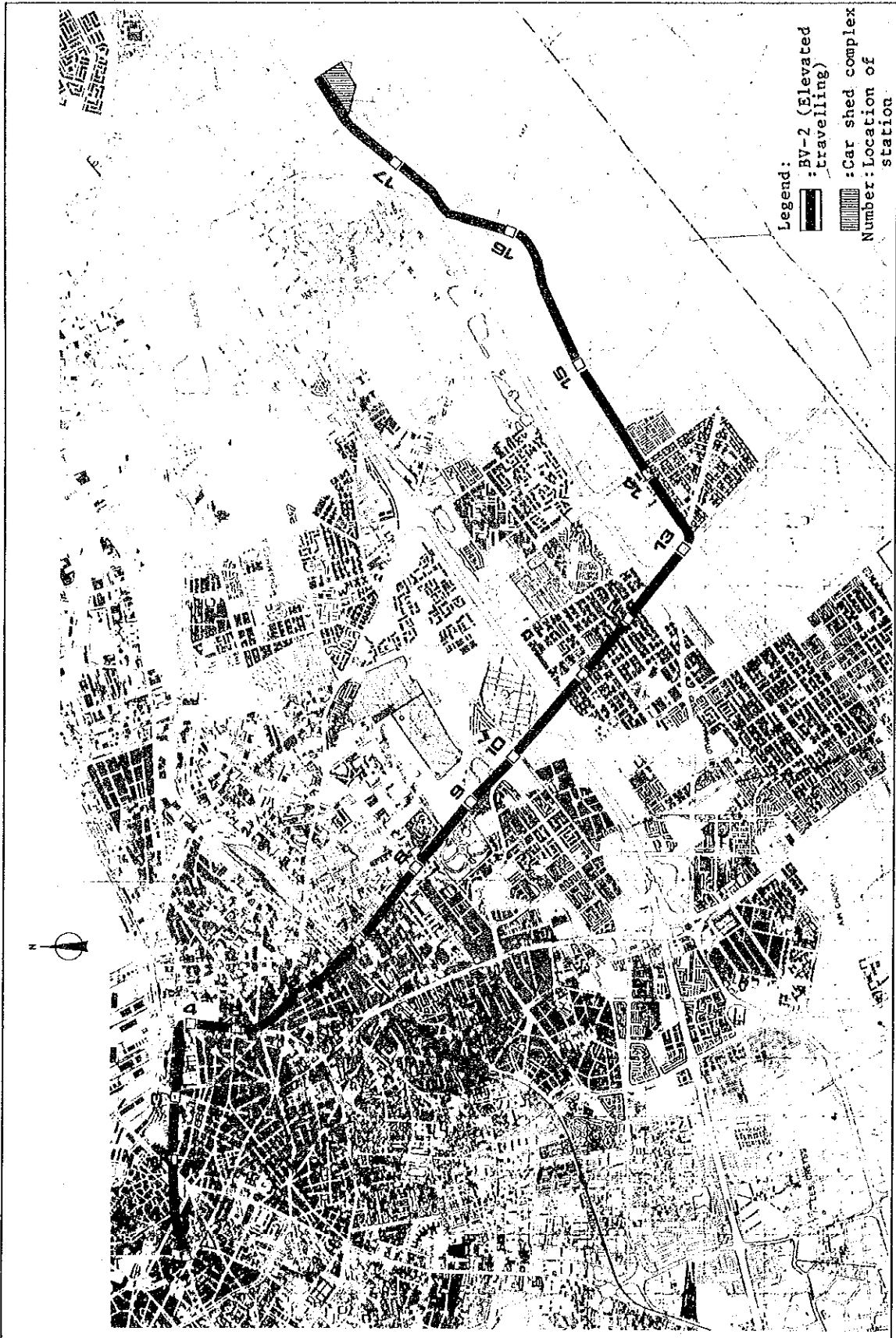
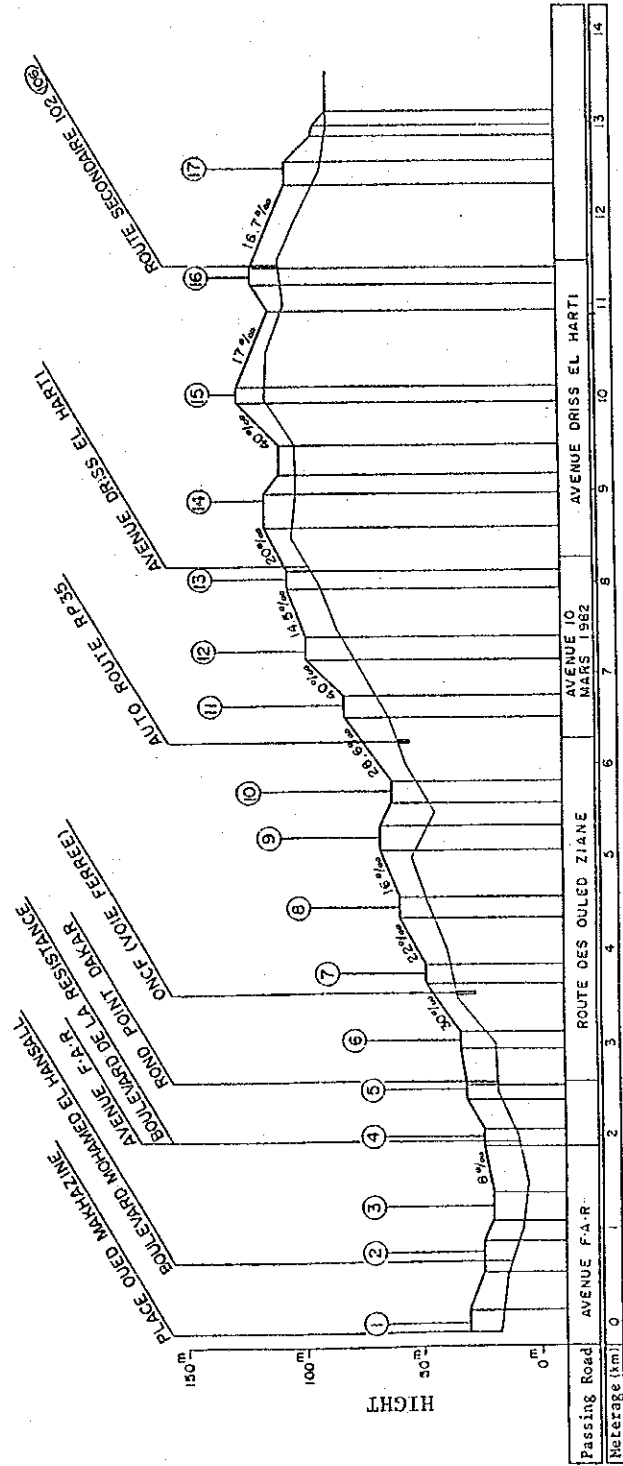


Fig. 8.3.9 Top View of Route Alternative Plan (BV-2)

Profile for BV-2



8.4 システムの検討および代替案の設定

8.4.1 代替案選定の考え方

8.3により設定された8本のルート代替案に対し、システムの面から検討を行い、適応可能なシステムを選定することとする。特に選定に当たっては各システムのクリティカル・ポイントとなる項目として、路線条件、導入空間、軌道構造、景観、環境、建設費等を考慮する。

8.4.2 ルート別代替案に対するシステムの検討と代替案の設定

ルート別代替案に対するシステムの検討結果は表8.4.1に示されるとおりであり、これよりルート、走行レベル、システムを組合わせた代替案として、13案が設定される。

8.5 代替案の概要

8.4により設定した13の代替案についてその概要を表8.5.1に示す。

Table 8.4.1 Table of Studying Systems for Route Alternative

Fundamental route	Item		System selection			System study	Remarks
	Ground-level route	Run-through route	System	Monorail	Rubber tire		
A	AV-1	AV-1-1	o (A-1)	x	x	Boulevard de Paris is one of the most crowded streets and features a high road traffic volume. Steel wheel and rubber tire systems are unsuitable due to great coverage widths of steel wheel widths of steel wheel with slab structure and of rubber tire, affecting the landscape. Accordingly, monorails are adopted on this case.	
		AV-1-2	o (A-2)	o (A-3)	x	Since maximum gradient is set at 40%, steel wheels are withdrawn from the objectives in the case of the main route plan with gradient of 60%. Accordingly, monorail and rubber tires are adopted in this case.	
		AV-1-3	x	o (A-4)	x	Construction expenses for underground section are extremely heavy in total costs. From this viewpoint, rubber tires having a small ratio of tunnel cross section is more advantageous than monorails in terms of construction expenses. Steel wheels are also unsuitable because the main route has a 60% gradient. Accordingly, rubber tires are adopted in this case.	
		AV-1-4	x	x	o (A-4')	In case of monorail and rubber tires, ground-level crossings against crossing roads are not feasible because the middle portions are of guide way structure. Accordingly, steel wheels are adopted in this case.	
	AV-2	AV-2	o (A-6)	x	o (A-5)	Especially, the road width of Rue Mohammed Smiha is narrow, measuring 18 m in width. Therefore, steel and rubber tires are liable to cause trouble in terms of landscape and environment. When comparing both systems, steel wheels are adopted because steel wheels are more advantageous than rubber tires in the fields of administration and operation expenses. Accordingly, monorails and steel wheels are adopted in this case.	
B	BV-1	BV-1-1	o (B-1)	o (B-2)	x	Steel wheels are withdrawn from the objectives because of the 60% gradient. Monorails and rubber tires are adopted in this case.	
		BV-1-2	x	x	o (B-1')	In the case of monorails and rubber tires, crossings against intersecting roads are not feasible because middle portions are of guide way structure. Accordingly, steel wheels are adopted in this case.	
	BV-2	BV-2	o (B-3)	o (B-4)	o (B-5)	Especially, there are no problems will road widths and three systems such as monorails, rubber tires and steel wheels are expected to be feasible.	

Parenthesis () indicates names of alternative plans.

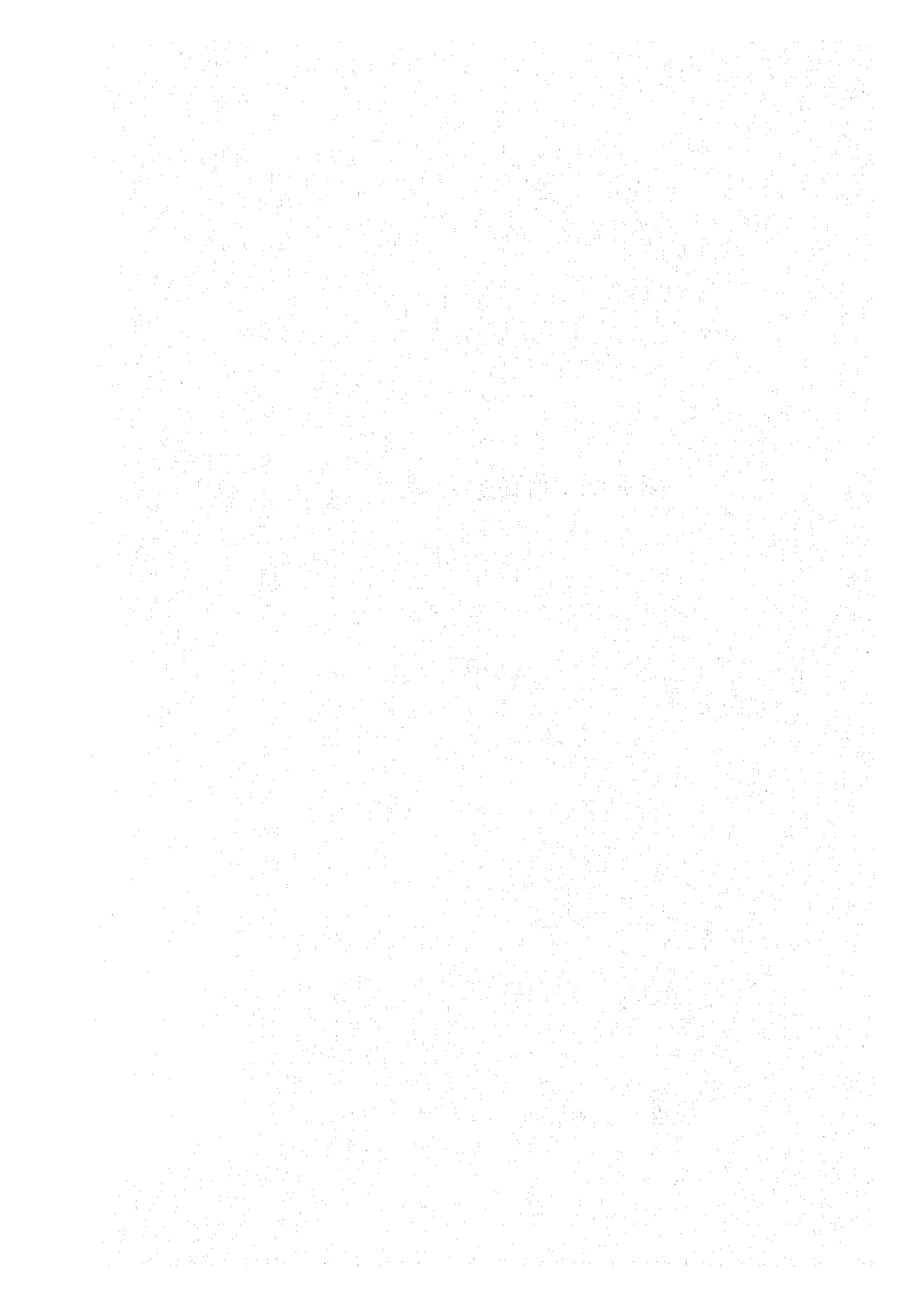
Table 8.5.1 Summarized Table of Alternative Plans for All Alternatives

Name of alternative plan	A-1(AV-1-1)	A-2(AV-1-2)	A-3(AV-1-2)	A-4(AV-1-3)	A-4'(AV-1-4)	A-5(AV-2)	A-6(AV-2)
Travelling level	Entirely elevated	Underground + elevated	Underground + elevated	Underground + elevated	Underground + elevated	Entirely elevated	Entirely elevated
System	Monorail	Monorail	Rubber tire	Rubber tire	Steel wheel	Steel wheel	Monorail
Route extension (km)	15.2(0+0+15.2)	15.2(1.9+13.3)	15.2(1.9+13.3)	15.2(3.3+11.9)	15.2(7.0+2.2+6.0)	15.9(0+0+15.9)	15.9(0+0+15.9)
Number of stations (stations)	18	18	18	18	17	18	18
Traffic demand (persons/day) Year 2005	205,000	205,000	205,000	205,000	205,000	205,000	205,000
Rush hour traffic volume (persons/hour) Year 2005	9,420	9,420	9,420	9,420	9,420	9,420	9,420
Minimum radius of curvature (m)	100	100	100	100	100	100	100
Maximum profile gradient (%)	40	59	59	57	40	40	40
Standard train operating time (min)	29'30", 29'00"	29'30", 29'00"	30'00", 29'30"	30'00", 29'30"	30'00", 29'30"	31'30", 31'00"	30'30", 30'00"
Rush hour headway Year 2005 (min)	4'20" (14 trains/h)	4'20" (14 trains/h)	4'20" (14 trains/h)	4'20" (14 trains/h)	4'20" (14 trains/h)	4'20" (14 trains/h)	4'20" (14 trains/h)
Boarding efficiency (%)	187	187	183	183	175	175	187
Needed amount of rolling stock (stocks) Year 2005	72 (18 formations)	72 (18 formations)	76 (19 formations)	76 (19 formations)	72 (18 formations)	76 (19 formations)	76 (19 formations)
Expenses (million DH)	3,382	3,648	3,583	3,810	3,672	3,036	3,498
Construction expenses (million DH)	1,816	2,041	2,001	2,160	2,215	1,662	1,870
Operation expenses (million DH) Year 1993-2022	1,566	1,607	1,582	1,650	1,457	1,374	1,628

Table 8.5.1 Summarized Table of Alternative Plans for All Alternatives

Name of alternative plan	B-1(BV-1-1)	B-1'(BV-1-2)	B-2(BV-1-1)	B-3(BV-2)	B-4(BV-2)	B-5(BV-2)	Remarks
Travelling level	Underground + elevated	Underground + horizontal + elevated	Underground + elevated	Entirely elevated	Entirely elevated	Entirely elevated	
System	Monorail	Steel wheel	Rubber tire	Monorail	Rubber tire	Steel wheel	
Route extension (km)	12.7(2.9+9.8)	12.7(3.9+4.0+4.8)	12.7(2.9+9.8)	13.3(0+0+13.3)	13.3(0+0+13.3)	13.3(0+0+13.3)	Values shown in parenthesis () indicate extended portions for underground; horizontal and elevation.
Number of stations (stations)	16	17	16	17	17	17	
Traffic demand (persons/day) Year 2005	133,000	133,000	133,000	133,000	133,000	133,000	
Rush hour traffic volume (persons/hour) Year 2005	6,260	6,260	6,260	6,260	6,260	6,260	
Minimum radius of curvature (m)	100	100	100	100	100	100	
Maximum profile gradient (%)	60	40	60	40	40	40	
Curvature standard train operating time (min)	26'00", 25'30"	28'00", 27'00"	26'30", 26'00"	27'30", 27'00"	28'00", 28'00"	29'00", 28'30"	
Rush hour headway Year 2005 (min)	6'40" (9 trains/h)	6'40" (9 trains/h)	6'40" (9 trains/h)	6'40" (9 trains/h)	6'40" (9 trains/h)	6'40" (9 trains/h)	Values shown in parenthesis () indicate train numbers per hour.
Boarding efficiency (%)	186	175	182	186	182	175	
Needed amount of rolling stock (stocks) Year 2005	48 (12 formations)	48 (12 formations)	48 (12 formations)	48 (12 formations)	52 (13 formations)	52 (13 formations)	Values shown in parenthesis () indicate formation amount of rolling stock including stand-by stocks.
Expenses (million DH)	3,019	2,682	2,930	2,699	2,712	2,440	Construction expenses + Operation expenses (30 years)
Construction expenses (million DH)	1,819	1,598	1,746	1,508	1,520	1,374	Only net construction expenses to be added except the engineering fee.
Operation expenses (million DH) Year 1993-2022	1,200	1,084	1,184	1,191	1,192	1,066	For 30 years

第9章 代替案の選定



第9章 代替案の選定

9.1 基本的考え方

本章においては、第8章で設定された代替案13案について、最適案の選定を行うための総合的検討を行うべき代替案を選定するために、その優劣を代替案相互に比較評価する。

なお、本章において選定された代替案について、第10章においてそれぞれプロジェクトコストを算出し、第11章において総合的評価を加え最適案を選定する。

評価にあたっては、Aルート、Bルートそれぞれの代替案からいくつかの検討すべき代替案を選定する。

評価にあたっては、以下の観点から検討を行い評価項目を定め評価を行う。

- ① カサブランカにおける新たな都市交通システムとして十分な機能を備えていること
- ② カサブランカ市民のアクセシビリティが高いこと
- ③ 投資額が多額でないこと
- ④ カサブランカの都市景観と調和が図れること
- ⑤ カサブランカの都市環境に与える影響が少ないこと
- ⑥ カサブランカの既存都市交通と有機的かつ効果的連係が図れること
- ⑦ カサブランカの都市機能を阻害しないこと

9.2 評価

9.2.1 評価項目

代替案の評価にあたっては、前節の基本的考え方に従い、MRTとしてのシステムの比較評価を行う評価項目と代替案の比較評価を行う評価項目とを設定する

それぞれの評価項目は以下のとおりである。

(1) システムに関する評価項目

- ① 信頼性
- ② 輸送力
- ③ 技術特性 ・表定速度 ・最急勾配 ・最小曲線半径
- ④ 乗心地 ・車内騒音 ・車両振動
- ⑤ 安全性
- ⑥ 保守性

⑦ 耐候性

(2) 代替案に関する評価項目

- ① アクセシビリティ ・沿線人口 ・利用人員
- ② 経済性 ・建設キロあたり建設費 ・車両キロあたり管理運営費
- ③ 景観
- ④ 環境 ・騒音 ・日照 ・プライバシー
- ⑤ 既存交通機関との連絡 ・鉄道 ・バス
- ⑥ 道路交通への支障

9.2.2 評価基準

前項において設定した評価項目に関する評価指標およびその考え方については以下のとおりである。

なお、各評価項目に関する評価基準を表9.2.1に示す。

① 信頼性

各システムにおけるMRTとしての実績について、都市における公共交通機関としての実績年数を評価指標として評価する。

② 輸送力

各システムの輸送需要に対するフレキシビリティについて、2005年における
ピーク1時間あたり輸送需要／ピーク1時間あたり輸送力
を評価指標として評価する。

[注] ピーク1時間あたり輸送力の算定にあたっては、

- ・ 1編成 4両
- ・ 運転ヘッド 3～10分
- ・ 乗車効率 180%

を前提とした。

③ 技術特性

各システムにおけるMRTとしての技術特性について、表定速度、最急勾配、最小曲線半径を評価指標として評価する。

④ 乗心地

各システムのサービス性＝乗心地について

車内騒音：車両内騒音レベル（車体中央、床上 1.2m）

車内振動：乗心地係数（車体中央）

を評価指標として評価する。

⑤ 安全性

各システムにおける安全性を公共交通機関としての実績を評価指標として評価する。

⑥ 保守性

各システムにおける保守性について

軌道等の点検整備：点検整備の難易度

車両等の点検整備：点検整備の難易度

を評価指標として評価する。

⑦ 耐候性

各システムの耐候性について、雨・風・塩害に対する定性的評価を評価指標として評価する。

⑧ アクセシビリティ

各代替案のアクセシビリティについて、沿線人口、利用人員を評価指標として評価する。

⑨ コスト

各代替案のコストについて、

建設費：建設キロあたり建設費

管理運営費：車両キロあたり管理運営費（30年間平均）

を評価指標として評価する。

⑩ 景観

各代替案の都市景観に与える影響を、各代替案のパースペクティブに基づき路線を中心部、中間部、郊外部の3区間に区分して評価する。

評価にあたっては、以下に示す項目別に定性的評価を行って総合評価を行う。

可視・不可視

威圧感

スケール感

立体感

変化性（画面構成）

調和感（構図）

違和感（住民の）

街路の分断度

⑪ 環境

・騒音

各代替案が都市環境（騒音）に与える影響について、路線を中心部、中間部、郊外部の3区間に区分して評価する。

評価にあたっては、音源からの距離減衰を考慮した各沿線建物での騒音レベルを全路線平均した1kmあたりの騒音レベルを評価指標として評価する。

・日照

各代替案が都市環境（日照）に与える影響について、路線を中心部、中間部、郊外部の3区間に区分して評価する。

評価にあたっては、各代替案の構造物による日影の影響を各沿線建物での日影面積を全路線平均した1mあたりの日影面積を評価指標として評価する。

・プライバシー

各代替案におけるプライバシーへの影響について、識別可能距離を24mとして全路線の識別可能となる対象住宅用途建物の1mあたり識別可能面積を評価指標として評価する。

⑫ 既存交通機関との連絡

各代替案における既存交通機関との連絡可能性について、

鉄道：鉄道駅数

バス：接続ターミナルにおけるバス発着台数

を評価指標として評価する。

⑬ 道路交通への支障

各代替案が将来の道路交通に与える影響について、路線全区間における1kmあたり平均混雑度を評価指標として評価する。

なお、各評価項目における各代替案ごとの評価指標の値をテクニカル・レポートに示す。

Table 9.2.1 List of Evaluation Standards

Evaluation item	Evaluation method	Unit	⊙	○	△	▲
Reliability	Actual records of urban public transport	Year	Over 20	15 - 20	10 - 15	Below 10
Traffic capacity	Traffic demand per one peak hour/traffic capacity per one peak hour	-	1.0	1.0 - 1.5	1.5 - 2.0	2.0
	Commercial speed	Km/h	Over 25	20 - 25	15 - 20	Below 15
Technological features	Maximum gradient	‰	Below 60	60 - 70	70 - 80	Over 80
	Minimum radius of curvature	m	Over 100	80 - 100	60 - 80	Below 60
Riding comfort	Noise: noise level in carriages	dB	Below 75	75 - 80	80 - 85	Over 85
	Vibration: riding comfort coefficient	-	Below 1.5	1.5 - 2.0	2.0 - 3.0	Over 3.0
Safety	Qualitative evaluation	-	Excellent	Good	Fair	Inferior
	Tracks, etc.: difficulty or ease of inspection and maintenance	-	Excellent	Good	Fair	Inferior
Maintanability	Rolling stocks: difficulty or ease inspection and maintenance	-	Excellent	Good	Fair	Inferior
Weather-resistant features	Qualitative evaluation	-	Excellent	Good	Fair	Inferior
Accessibility	Population along routes in 2005	1 thousand persons	Over 1500	1 000 - 1500	500 - 1000	Below 500
	Expected number of passengers per day in 2005	1 thousand persons	Over 200	100-200	50-100	Below 50
Economy	Construction cost: construction cost per kilometre	1 million DH/km	Below 110	110 - 130	130 - 150	Over 150
	Administration and operation expenses: administration and operation expenses per rolling stock kilometre (averaged over thirty years)	DH/km	Below 14	14 - 15	15 - 16	Over 16
Landscapes	Qualitative evaluation	-	Excellent	Good	Fair	Inferior
Environment	Noise: noise level per 1 km	dB/km	Below 35	35 - 40	40 - 45	Over 45
	Sunshine: shade area/1 m	m ² /m	Below 0.1	0.1 - 0.2	0.2 - 0.3	Over 0.3
Connection with existing transport system	Privacy: diotinguishable area per 1m	m ² /m	Below 1.0	1.0 - 1.5	1.5 - 2.0	Over 2.0
	Railway: number of railway stations	Number	Over 2	1	0	-
	Bus: No. of arriving and departing buses (bus number/day)	Bus Number/day	Over 2500	1500 - 2500	500 - 1500	Below 500
Hindrance of road traffic	Average congestion degree per 1 km	-	Below 0.7	0.7 - 0.8	0.8 - 0.9	Over 0.9