CHAPITRE 8

ETABLISSEMENT DE SOLUTIONS

8. ETABLISSEMENT DE SOLUTIONS

8.1 Principe de base

Les solutions sont établies en fonction des idées de base énoncées au chapitre 7, mais, on tiendra compte également des principes suivants :

(1) En principe, un choix concret est opéré entre le tracé A passant par la Route de Médiouna et le tracé B, par la Route des Ouled Ziane.

(2) Le point de départ retenu est la Place Oued el Makhazine qui est central et d'où les voies principales se développent en rayonnement et où, en plus, il est possible de réserver un emplacement pour une station terminus.

(3) Le point d'aboutissement est situé au sud-est de la ville, à Sidi Moumene, qui, selon le Schéma Directeur, est un secteur d'aménagement d'habitation futur. Il est également possible d'y prévoir un garage-atelier.

(4) En ce qui concerne l'emplacement des stations intermédiaires, les endroits où les liaisons sont possibles avec les voies de croisement principales (Boulevard de la Résistance, Boulevard El Fida, ceux où sont implantés les bâtiments publics principaux (la Wilaya, la préfecture de Ben M'sick, etc.), les points d'où les communications avec les terminus d'autobus (Place de la Victoire, Nouvelle Médina, Sahat Zallaga, etc.) sont à considérer.

(5) En ce qui concerne la sélection du tracé, il faut retenir les voies où l'on prévoit un grand volume de trafic, et dont l'emprise est large pour ne causer qu'un minimum de gêne à la circulation routière ou aux immeubles.

(6) La sélection du tracé sera effectuée avec le souci du moindre coût de construction possible.

(7) Comme mode de transport examiné, l'on étudie les trois solutions du système de transport en commun rapide, qui sont le chemin de fer à roues métalliques, sur pneumatiques et le monorail.

8.2 Etablissement de solution de tracé planimétrique

Pour pouvoir établir concrétement les tracés de principe A et B, en se référant aux principes de base énoncés au chapitre précédent et effectuer un choix de solution de tracé qu'il est possible d'établir, il faut d'abord procéder à la sélection de l'emplacement du tracé planimétrique et des variantes de tracé qu'il est possible d'établir.

8.2.1 Tracé A

Ce tracé partant du centre ville emprunte la Route de Médiouna, ensuite, passe par Cité Jemaâ pour emprunter l'Avenue Driss El Harti et aboutir à Sidi Moumene. Pour le secteur du centre ville, (de la Place Oued el Makhazine à la Place de la Victoire) et dans la commune urbaine de Ben M'sick et celle de Sidi Othmane, les variantes décrites ci-dessous, peuvent être envisagées.

(1) Examen des variantes pour le centre ville

La Place Oued El Makhazine et la Place de la Victoire sont des points très importants de la circulation et le passage de ces deux endroits a été considéré comme indispensable. Quand on regarde les variantes de ce tracé pour relier les deux Places, il faut examiner les voies pouvant assurer la largeur nécessaire ainsi que le rayon de courbe minimum requis et les tracés planimétriques de passage possible. Trois variantes sont retenues. Elles sont représentées à la Fig. 8.2.1, ce sont les variantes AV-1, AV-2, et AV-3, dont les caractéristiques sont indiquées au Tableau 8.2.1.
Parmi ces variantes, le tracé AV-1 a le trajet le plus court avec des activités dynamiques le long du parcours avec une bonne forme de la voie. En tenant compte de ses nombreux avantages, ce tracé sera considéré comme devant faire objet d'étude.

En ce qui concerne AV-2, la longueur du trajet est plus longue que celle de l'AV-1, de 700 m. Mais dans la mesure où la largeur de la voirie est grande et qu'il est possible de penser à un parcours aérien où le coût des travaux est moins élevé, et que ce tracé passe à proximité de la Gare Casa Port de l'ONCF et en améliore les communications, en fonction de ces divers avantages, cette variante est aussi retenue comme devant être examinée.

Tableau 8.2.1 Tableau comparatif des variantes du tracé planimétrique du Centre ville.

Item \ Variante	AV-1	AV-2	AV-3
Lieux desservis	Place Oued el Makhazine Boulevard de Paris Wilaya Avenue Lalla Yacout Place de la Victoire	Place Oued el Makhazine Gare Casa Port Avenue F.A.R. Rue Mohammed Smiha Place de la Victoire	Place Oued el Makhazine Avenue F.A.R. Place Mohammed V Rue Chenier Avenue Houman El Fetouaki Rue de Strasbourg Place de la Victoire
Longueur du parcours (km)	1,6	2,4	1,8
Rayon de courbe minimal (m)	200	100	100
Emprise de la voie (m)	19-28	18-45	15-22
Harmonie avec les projets d'aménagement	. Pas de compétition avec le projet d'aménagement	. A l'avenue F.A.R. Place Oued el Makhazine, il y a le Projet de Théâtre du Casablanca mais il est encore au niveau de la conception, et le projet de déviation de cette avenue n'est pas encore concret. Aussi le tracé de variante a été choisi suivant l'état actuel. . Le Projet de Sidi Belyout le long de l'Avenue F.A.R. n'est pas entravé par ce présent tracé.	
Remarques	. Le long de la voie se trouvent le quartier des administrations, des affaires et commercial en constituant à la lettre, le centre de Casablanca. . La largeur des voies n'est pas suffisante, mais la forme de la voie est la meilleure par rapport aux autres tracés. . La longueur de ce parcours étant la plus courte, les coûts de travaux sont réduits.	. Cette variante a l'avantage de passer à proximité de la gare de Casa Port. . Av. F.A.R., la largeur étant supérieure à 40m, une circulation aérienne est possible mais, la Rue Mohammed Smiha n'est pas très large, aussi il faut penser aux mesures pour l'environnement. . Les liaisons avec les cars de voyage à distance de CTM de Sahat Zallaga sont plus faciles.	. Rue de Strasbourg, dans le quartier de grossistes, des camions et des voitures à cheval sont stationnés en permanence et rendent la rue qui est étroite, encore plus. . L'emprise de la voie est étroite avec une continuité des courbes, la forme de la voie est mauvaise.

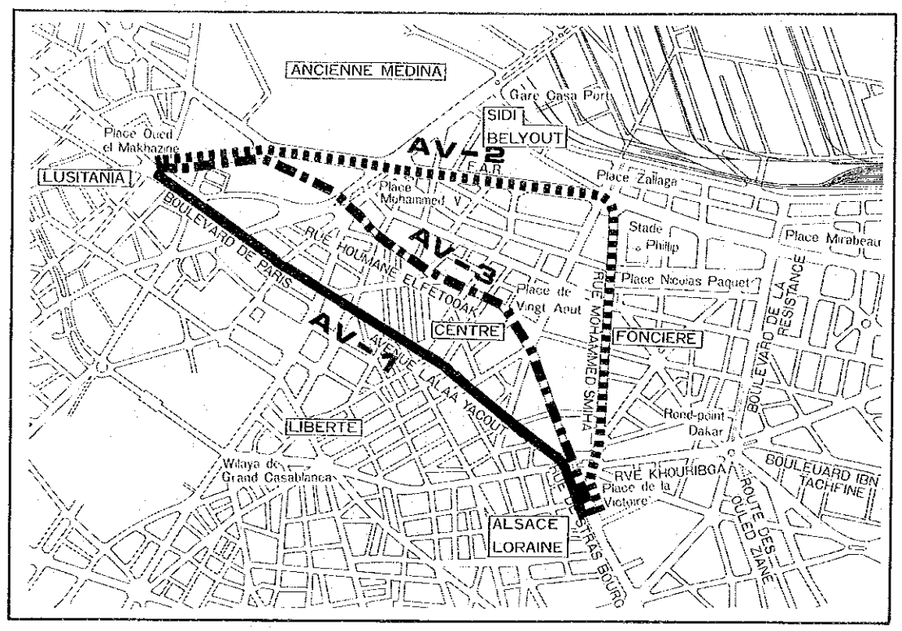


Fig. 8.2.1 Solutions du tracé A au Centre ville

Par contre, en ce qui concerne AV-3, cette variante a été écartée pour les raisons suivantes :

- La largeur des voies est pratiquement la même que celle d'AV-1, mais si l'on considère l'existence du quartier de grossistes de la Rue de Strasbourg, il faut adopter la solution d'un parcours en souterrain, dans ce cas, la longueur du trajet est de 200 m de plus que celui d'AV-1 et ce tracé est désavantageux du point de vue des coûts.

- Il existe aussi le fait que la forme du tracé planimétrique n'est pas bonne, en particulier à l'Avenue Houman El Fetouaki, il y a une succession de courbes et il y a des difficultés de raccordement.

- Les activités riveraines et les besoins sont similaires à celles d'AV-1, et ne présentent pas d'avantage particulier par rapport à AV-1

Aussi, AV-1 et AV-2 sont considérées comme les variantes pour le centre ville.

(2) Examen des variantes pour les communes urbaines de Ben M'sick et de Sidi Othmane

Deux tracés en variante, comme indiqués sur la Figure 8.2.2, ont été étudiés depuis l'échangeur de l'Autoroute RP 35 jusqu'à devant la nouvelle préfecture de Ben M'sick. Les caractéristiques de ces deux tracés sont comme indiquées sur le Tableau 8.2.2.

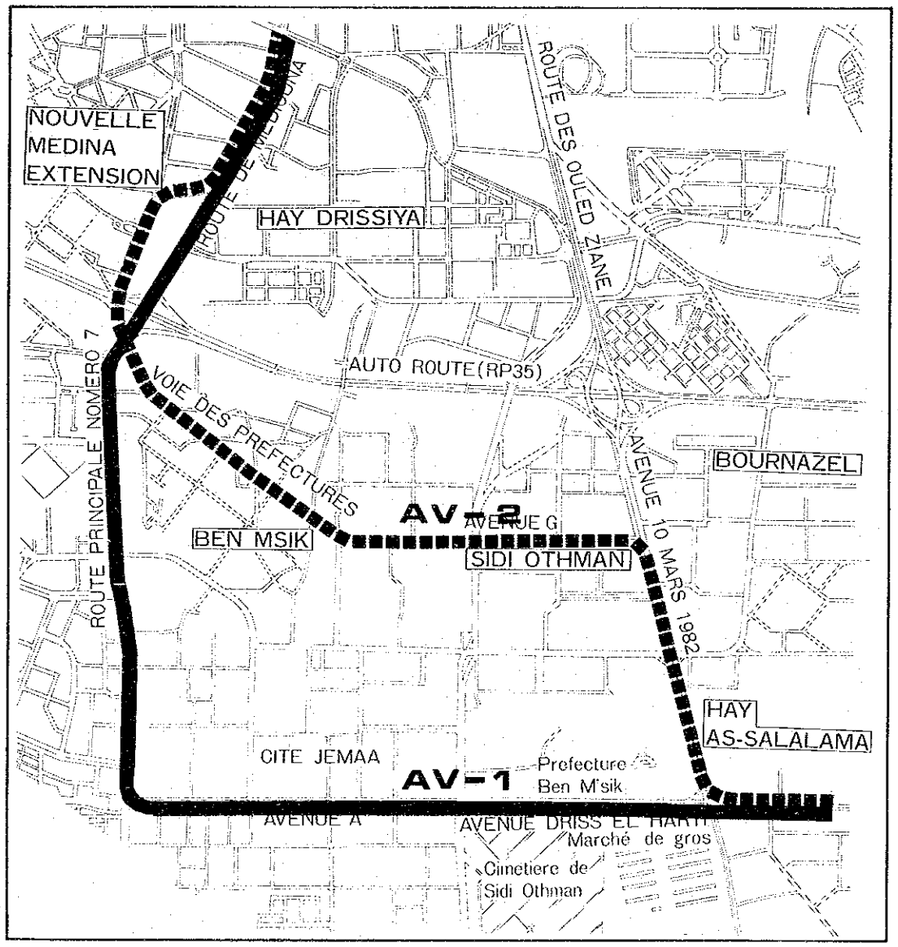


Fig. 8.2.2 Solutions de tracé des communes de Ben M'sick et de Sidi Othmane

Tableau 8.2.2 Tableau comparatif de variantes de tracé en plan de la commune urbaine de Ben M'sick et de Sidi Othmane

Item \ Variante	AV-1	AV-2
Lieux desservis	Echangeur autoroute RP35 Route principale n° 7 Dar Touzani Avenue A Avenue Driss El Harti Nouvelle préfecture de Ben M'sick	Echangeur autoroute RP35 Avenue N (route de préfecture) Avenue G Avenue 10 Mars 1982 Nouvelle préfecture de Ben M'sick
Longueur du parcours (km)	6,9	6,1
Rayon de courbe minimal (m)	100	100
Emprise de la voie (m)	30 - 40	18 - 30
Harmonie avec les projets d'aménagement	. Il existe à Aïn Chock, à l'ouest de la Route principale n° 7 un projet de zone verte (V 17). Au croisement avec l'Avenue A, il y a l'insertion du tracé et il faudra procéder à la coordination avec le projet d'aménagement	. Passage partiel au-dessus du projet de la route de Préfecture.
Remarque	. Ce tracé sera pratique pour les habitants d'Aïn Chock et de Ben M'sick.	. Eloignement des communes à grande population de Dar Touzani et de Cité Jemaâ. . Obstacles aux habitations au croisement de l'Avenue 10 Mars 1982 et de l'Avenue G.

Parmi les variantes, pour AV-1, le fait que cette variante puisse répondre directement aux besoins des populations des communes urbaines de Ben M'sick, dont Dar Touzani, Cité Jemaâ ou Aïn Chock, a été hautement apprécié et elle a été retenue pur examen.

Mais, la variante AV-2 a été éliminée de l'étude pour les raisons suivantes :

1) Eloignement par rapport à Dar Touzani et la Cité Jemaâ qui comptent de nombreux utilisateurs.

2) Le croisement de l'Avenue G et l'Avenue 10 Mars 1982 étant tourné avec un rayon minimum requis de 100 m, il faudrait éliminer les immeubles existants.

3) Cette variante entre en compétition avec la route de la préfecture du projet d'aménagement.

Aussi, pour ce secteur, seule la variante AV-1 sera établie.

8.2.2 Tracé B

Ce tracé part du centre ville, emprunte la Route des Ouled Ziane, pour passer par la nouvelle préfecture de Ben M'sick, puis emprunte l'Avenue Driss El Harti pour arriver à Sidi Moumene. Des variantes peuvent être envisagées pour le centre ville (de la Place Oued El Makhazine au Rond-point Dakar).

(1) Examen de variantes du centre ville

Comme pour le tracé A, si l'on examine les trajets de passage possible en tenant compte de la largeur des voies et de la forme du tracé planimétrique, deux variantes (BV-1 et BV-2) sont retenues comme les représente la Fig. 8.2.3 et leurs caractéristiques sont reprises au Tableau 8.2.3.

Ces deux variantes possédant, toutes deux, les propriétés qui méritent largement qu'on les examine, elles sont établies comme variantes de tracé.

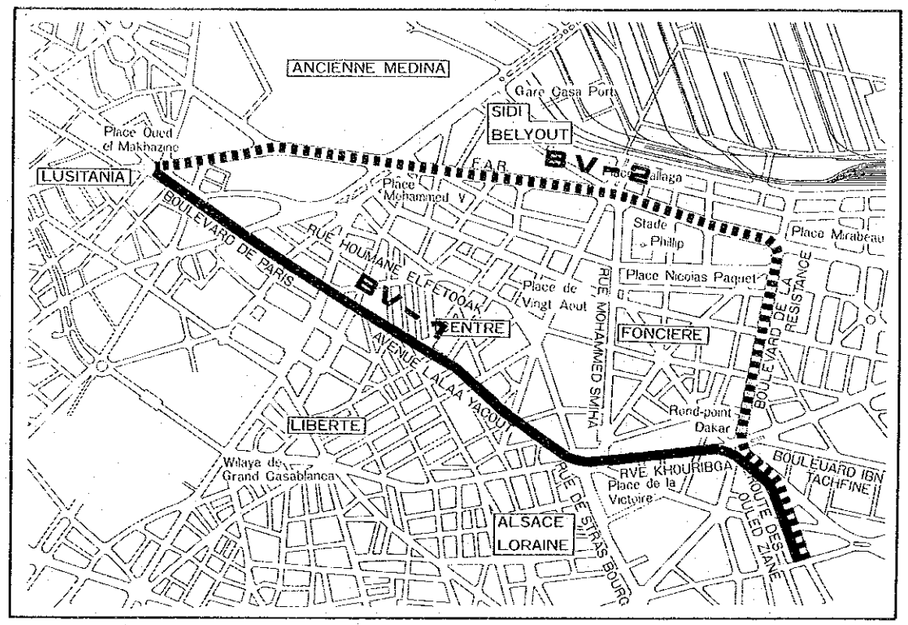


Fig. 8.2.3 Solutions du tracé B au Centre ville

Tableau 8.2.3 Tableau comparatif des variantes du tracé en plan du Centre ville.

Item \ Variante	BV-1	BV-2
Lieux desservis	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
Longueur du parcours (km)	2,10	2,65
Rayon de courbe minimal (m)	100	100
Emprise de la voie (m)	18 - 30	30 - 40
Harmonie avec les projets d'aménagement	. Il n'y a pas de coordination particulière avec le projet d'aménagement.	. Comme pour le tracé A, il faut une coordination avec le projet du théâtre du Casablanca. . Ne constitue pas d'obstacle au projet du quartier d'affaires riverain de l'Avenue F. A. R. . Si le croisement de l'Avenue F. A. R. et du Boulevard de la Résistance est tourné avec rayon minimum nécessaire de 100 m, des obstacles sont produits aux immeubles publics et il faudra une coordination.
Remarque	. La longueur est plus courte que BV-2. . Passage par la Place de la Victoire qui est important pour la circulation. . Les parcours au niveau du sol et aérien ne sont pas appropriés à cause de la largeur des voies et du volume du trafic. Aussi, ce sera une circulation souterraine.	. Le trajet est plus long de 550 m par rapport à BV-1. . La largeur des voies est grande et une circulation aérienne est possible. . La gare Casa-Port de l'ONCF devient plus proche et les liaisons sont facilitées. . Les liaisons avec les cars CTM à Sahat Zallaga sont aussi facilitées.

8.2.3 Synthèse

La Fig. 8.2.4 reprend les résultats de l'étude des tracés planimétriques ci-dessus, il est possible d'en établir quatre variantes de tracé.

8.3 Examen du niveau de parcours

Pour le tracé planimétrique établi au paragraphe 8.2.1, le profil de la voie est établi après avoir examiné en détails le niveau de parcours, en tenant compte du volume de circulation routière, des conditions géométriques des routes, de la topographie, de l'emplacement des ouvrages enterrés, de celui des stations, etc.

8.3.1 Incidence du parcours au niveau du sol sur la circulation routière

Pour les tracés A et B établis au chapitre 4, si l'on pense à l'adoption d'un parcours au niveau du sol, un examen d'état d'encombrement de la circulation routière a été effectué à partir de la capacité des routes et du volume futur du trafic automobile, afin de pouvoir procéder à la sélection des tronçons où il est possible d'introduire le parcours au niveau du sol.

La capacité de circulation routière à l'écoulement des divers croisements principaux est calculée d'après AASHTO, le degré d'encombrement en l'an 2005 est obtenu avec cette capacité et les résultats d'estimation du volume de circulation automobile futur du chapitre 7. (nota : degré d'encombrement = volume réel de circulation/capacité. Au delà d'un degré d'encombrement supérieur à 1,0, ceci signifie un état de saturation de la circulation routière). Le Tableau 8.3.1 indique les degrés d'encombrement des divers croisements principaux. La Fig. 8.3.1 représente la répartition de l'encombrement des deux tracés A et B.

De ces résultats, l'état d'encombrement de circulation des axes principaux et des routes de croisement est tel que décrit ci-dessous : (Dans le recueil destiné aux données, est indiquée la décomposition du calcul de capacité des différents croisements).

ROYAUME DU MAROC

PROJET METRO A CASABLANCA

FIG. 8.2.4 SOLUTIONS DES TRACES EN PLAN

JICA AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

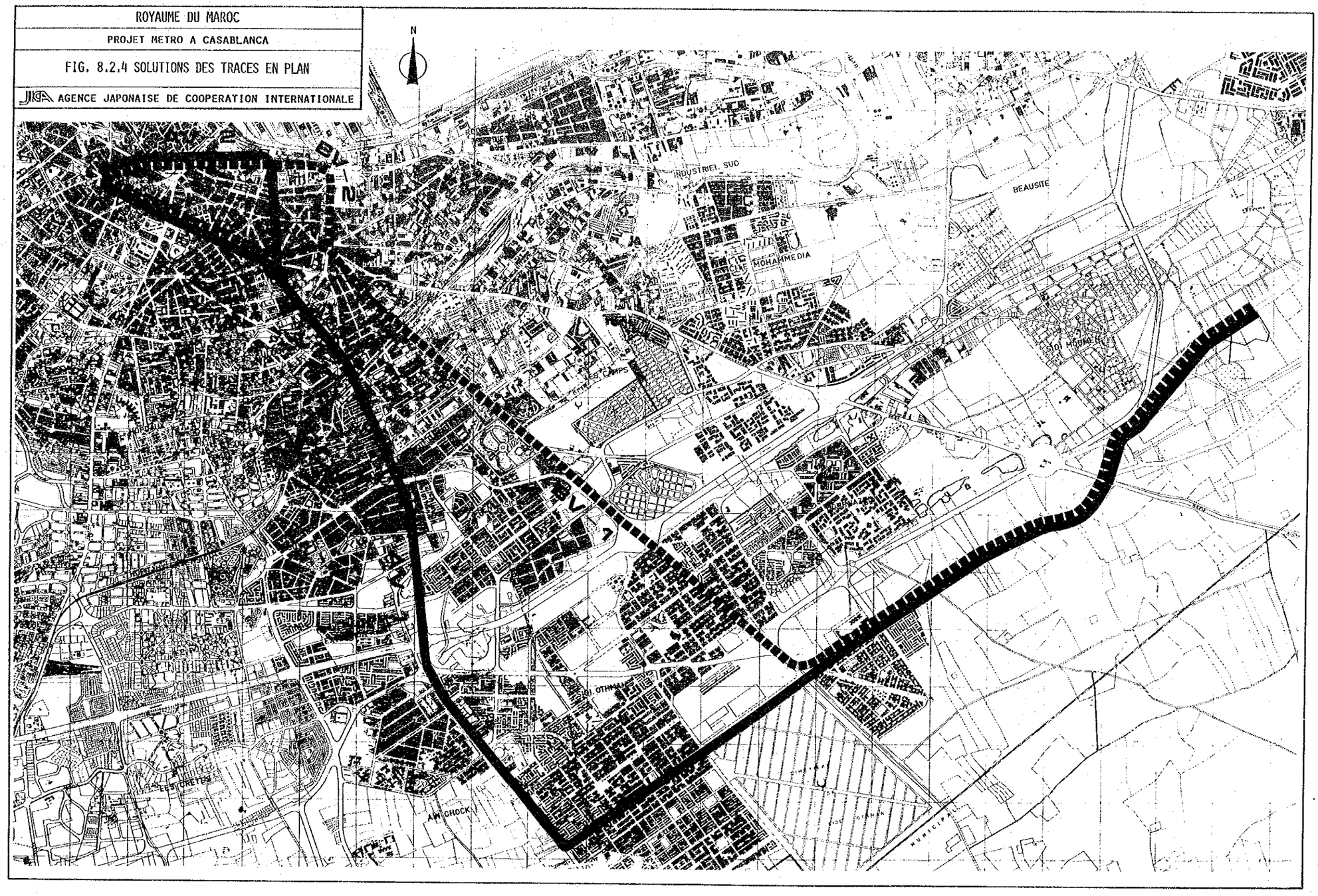


Tableau 8.3.1 Degré d'encombrement des croisements principaux

Croisement	Voie principale	BOULEVARD DE PARIS	AVENUE F.A.R.		ROUTE DE STRASBOURG	ROUTE DE MEDIOUNA		ROUTE DE MARRAKECH
	Route de croisement	AVENUE F.A.R.	RUE MOHAMMED SMIHA	BD. DE LA RESISTANCE	BD. DE LA RESISTANCE	BOULEVARD EL FIDA	AVENUE A	AVENUE 6 NOVEMBRE 1975
Volume de trafic	Voie principale	2,3	1,3	1,2	1,1 - 1,4	1,3	1,1 - 1,4	1,1 - 1,3
	Route de croisement	1,1	1,6	1,4	1,6	1,2 - 1,6	0,6	0,6 - 1,4

Croisement	Voie principale	BOULEVARD IBN TACHFINE	ROUTE DES OULED ZIANE		AVENUE 10 MARS 1982	AVENUE A		
	Route de croisement	RUE KHOURIBGA, RESISTANCE	RUE DE LIBOURNE	BOULEVARD HASSAN AL ALAWI	AVENUE E	a	AL JOULANE	AVENUE 10 MARS 1982
Volume de trafic	Voie principale	1,4 - 1,5	1,4	0,6	1,4 - 1,5	1,0 - 1,1	1,0 - 1,1	0,7 - 0,9
	Route de croisement	2,5	0,9 - 2,0	0,8 - 0,9	0,4 - 0,7	0,7 -1,0	0,7	1,1

Croisement	Voie principale	AVENUE A						
	Route de croisement	b	c	d	e	ROUTE SECONDAIRE 102	f	g
Volume de trafic	Voie principale	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
	Route de croisement	0,9	0,5	0,2	0,4	1,7	0, 8	1,1 - 1,2

(1) Tracé A

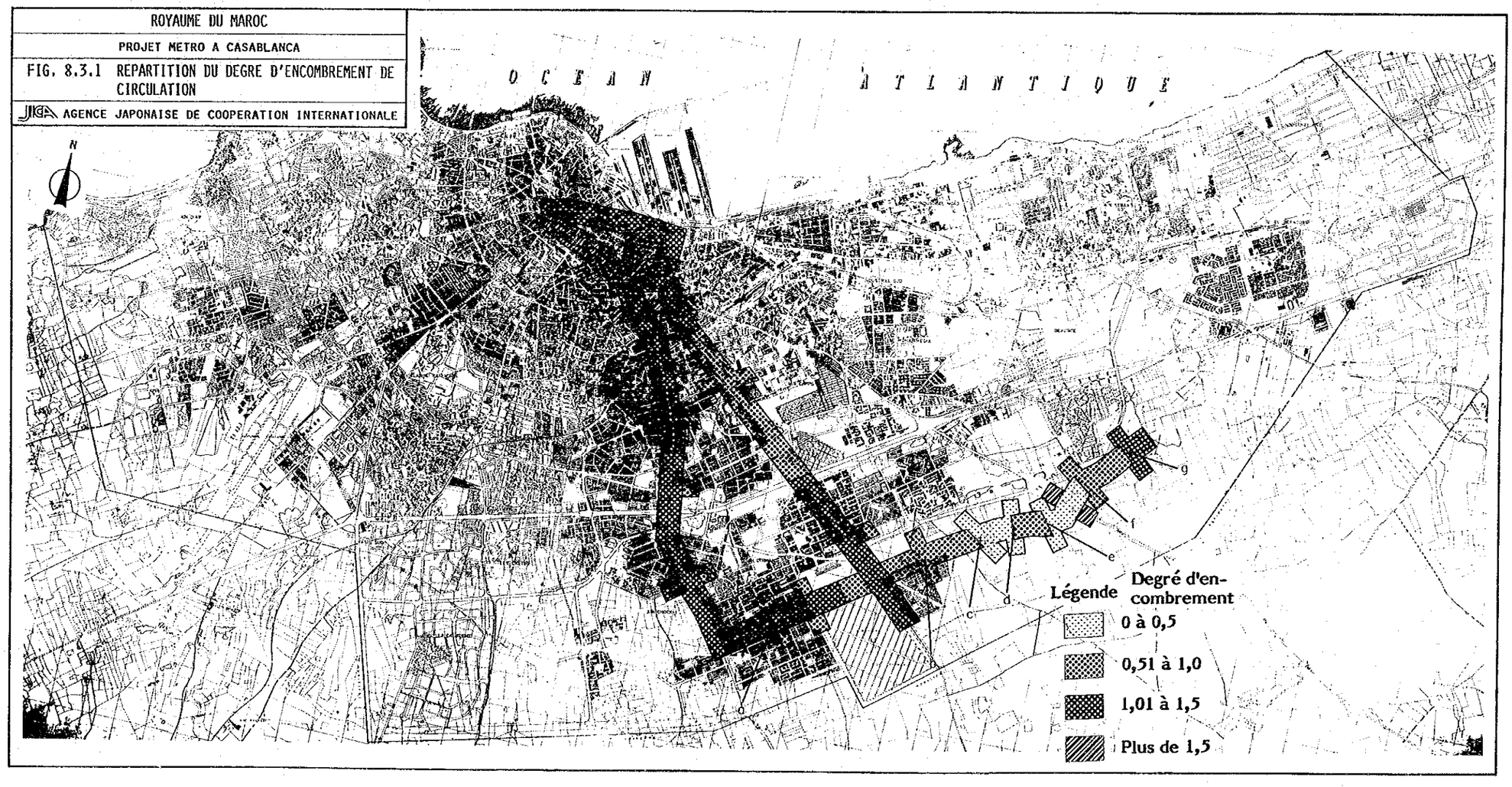
Le degré d'encombrement de cet axe du Boulevard de Paris jusqu'au croisement de l'Avenue A et Aljoulane dépasse 1,0 (1,1 à 2,2) et signale un état de saturation. Le trançon où il est possible d'introduire un parcours au niveau du sol se situe entre le croisement de l'Avenue A et l'Avenue 10 mars 1982 jusqu'au point d'aboutissement du présent tracé. Cependant, le croisement du présent axe et l'Avenue 10 Mars 1982, celui du présent axe et la R.N. 106 et le rond-point situé avant le présent axe et le garage-atelier de Sidi Moumene (g, sur la Fig. 8.3.1) indiquent un degré de congestion de circulation de 1,1 à 1,7. Aussi, un traitement de la circulation par un croisement à niveau s'avère nécessaire.

ROYAUME DU MAROC

PROJET METRO A CASABLANCA

FIG. 8.3.1 REPARTITION DU DEGRE D'ENCOMBREMENT DE CIRCULATION

JICA AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



(2) Tracé B

Le degré d'encombrement du côté du présent axe depuis l'Avenue F.A.R. et le croisement de la Route des Ouled Ziane et la Rue de Libourne est supérieur à 1,0 (1,1 à 1,4). Celui de l'Avenue 10 Mars 1982 et le présent axe indique aussi un degré d'encombrement supérieur à 1,0 (1,1 à 1,5) et se trouve également en état de saturation. Aussi, le tronçon où il est possible d'introduire un parcours au niveau du sol se situe entre le lieu de croisement de la Route des Ouled Ziane et la voie de l'ONCF et l'autoroute RP 35 ainsi qu'entre le croisement de l'Avenue Driss El Harti et l'Avenue 10 Mars 1982 et le point d'aboutissement de ce tracé. Toutefois, comme pour le croisement à niveau requis du (1) ci-dessus, trois croisements ayant un excédant de circulation par rapport à la capacité, il faudrait envisager de résoudre ce problème par un croisement à niveau.

8.3.2 Examen du niveau de parcours de chaque solution de tracé planimétrique

(1) AV-1

Sur la longueur totale de parcours de ce tracé, les voies situées au centre ville (Boulevard de Paris, Avenue Lalla Yacout), la Route de Médiouna, la Route Principale n° 7, l'Avenue A, l'Avenue Driss El Harti jusqu'à immédiatement avant la nouvelle préfecture de Ben M'sick, soit sur 12 km, suivant les résultats de l'étude de 8.3.1, un parcours au niveau du sol est impossible et une solution souterraine ou aérienne s'impose sur ce tronçon.

Les quatre variantes du niveau de parcours peuvent être envisagées après avoir regardé la répartition des tronçons de trajet souterrain et aérien (Fig. 8.3.2).

1) AV-1-1 : Variante où la totalité du trajet, du point de départ à l'arrivée sur une longueur de 15,2 km est en parcours aérien.

   Cette solution présente les problèmes dus à la relative étroitesse des voies (Boulevard de Paris, Avenue Lalla Yacout) et d'environnement, ainsi que d'aspect esthétique. Le nombre de stations arrêté est de 18.

2) AV-1-2 : Variante où le centre ville (1,6 km env.) est en souterrain. La sortie au niveau de sol se trouve sur la Rue de Strasbourg et le parcours aérien va à partir du croisement de la Boulevard de la Résistance jusqu'au point d'arrivée.

   Cette variante permet de résoudre le problème de difficultés de la circulation du centre ville, tout en minimisant les coûts de construction en maintenant le parcours souterrain à une longueur la plus réduite possible.

   Avec cette variante dans la mesure où pour la pente courante de la voie pour le tronçon de passage du parcours souterrain au parcours aérien, il faut prévoir un croisement à niveau avec le Boulevard de la Résistance où le volume de trafic est élevé, et où la pente courante de la Rue de Strasbourg est assez forte, imposent une pente forte de 59‰, en imposant des contraîntes quant au choix du matériel roulant. Le nombre de stations sera de 18.

3) AV-1-3 : Solution consistant à adopter un parcours souterrain pour le tronçon compris depuis le centre ville jusqu'au centre de la voie de l'ONCF située sur la Route de Médiouna et pour le tronçon sur le Boulevard El Fida (env. 3,3 km) et le reste du trajet, en aérien.

   C'est une variante qui cherche à limiter dans la mesure du possible, les obstacles à la circulation de la Route de Médiouna où le volulme de trafic est dense.

   Cette variante consiste à passer en dessous de la fosse d'évacuation d'eau enterrée sous le Boulevard de la Résistance et à passer sous la voie de l'ONCF et surgir en surface ensuite. Mais la partie souterraine devenant de 3,3 km, soit le double de la variante AV-1-2) ci-haut et qu'on peut prévoir des encombrements de circulation importants à l'endroit où le tracé doit surgir en surface (quartier de la Nouvelle Médina), il convient donc d'envisager les mesures à prendre en conséquence. Aussi cette variante présente des difficultés au niveau des coûts de construction et de traitement du volume de trafic.

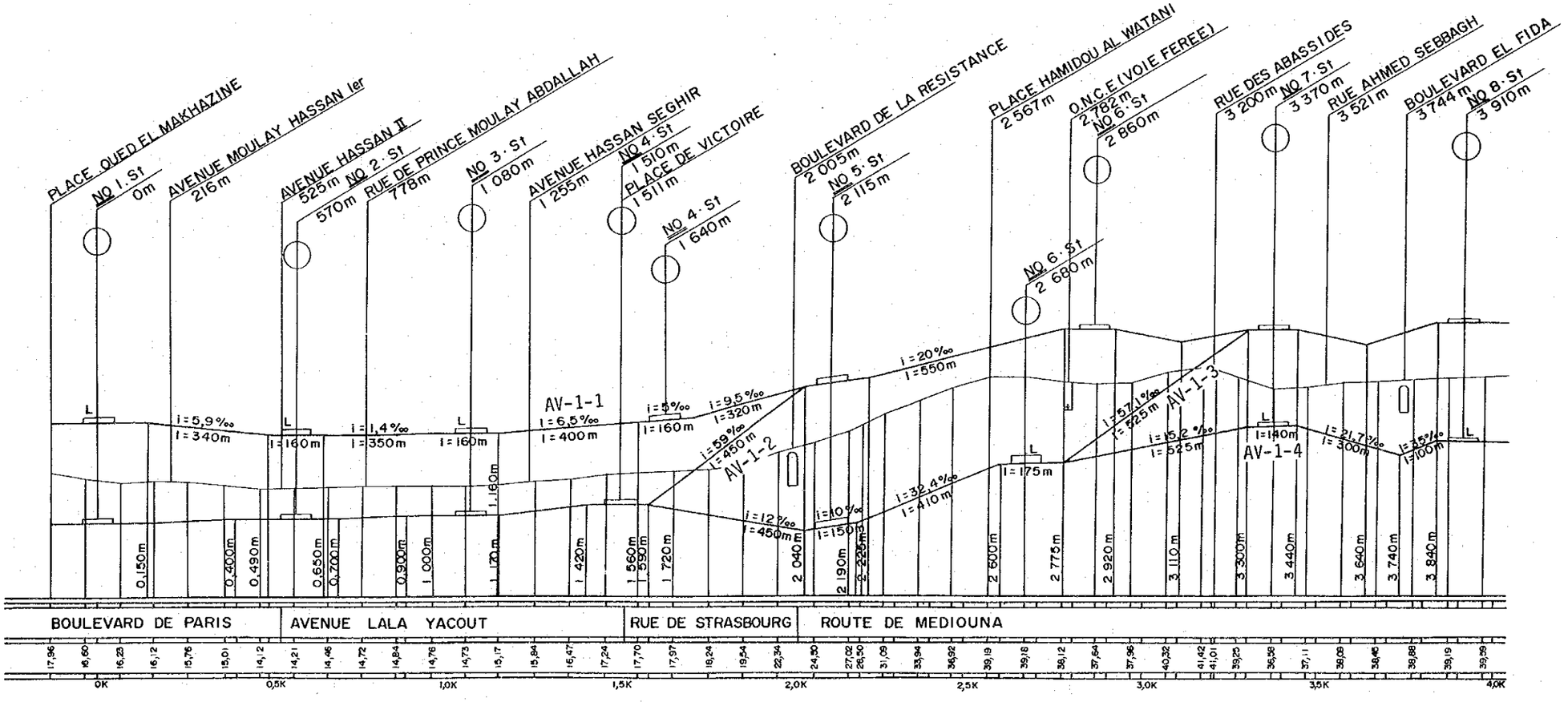


Fig. 8.3.2 Niveau de parcours de AV-1

De plus, comme indiqué sur la Fig. 8.3.2, la pente courante de la voie du tronçon est élevée, 57‰ car elle doit y passer du niveau souterrain à aérien pour passer sous la voie de l'ONCF et se raccorder à la station n° 7 qui est aérienne. Ainsi, le choix du matériel roulant se trouve limité. Le nombre de stations sera de 18.

4) AV-1-4 : Variante consistant à prolonger la section souterraine au-delà de l'autoroute et à mettre au niveau du sol la plus grande partie possible du tronçon qui le permet dans la section aérienne.

Il y a la possiblité de mettre au niveau de sol, les tronçons pour lesquel un parcours au niveau du sol est pensable et pour lesquels il n'existe pas de problème technique, d'après les résultats d'étude 8.3.1.

Seul un matériel roulant à roues métalliques pouvant être utilisé pour un parcours au niveau du sol, il faut que la pente courante soit inférieure à 40‰. D'après les résultas d'étude, comme repris à la Fig. 8.3.6, la pente courante du tronçon où la voie passe du souterrain au niveau du sol, s'élève à 40‰. Dans ce tronçon, la largeur en projet de la Route Principale n° 7 étant de 20 m, largeur peu suffisante, la voie traversera l'espace vert (Plan V17) à l'ouest de la route. Cela implique inévitablement tant l'intrusion dans l'espace vert en la partie concernée par les sections au sol et aérienne que le déplacement des 3 stations-service. De plus, le changement à l'aérien du niveau de parcours dans ces environs ne permet pas l'installation de la station n° 11. Le nombre de stations est donc de 17.

(2) AV-2

La largeur de l'Avenue F.A.R est grande (37 m), mais la circulation au niveau du sol n'est pas possible en raison du volume de circulation. La longueur de la voie étant plus importante que pour la variante AV-1, une circulation souterraine entraînerait des coûts de construction élevés, aussi elle ne sera pas envisagée. En conséquence, pour ce trajet, la totalité est aérienne. La Rue Mohammed Smiha située au centre ville de ce tracé est étroite (18 m). Mais cette partie est courte (environ 700 m) par rapport à la distance totale (15,9 km), car de 4,4 %, il est donc possible d'y faire face en prenant des mesures relatives à l'environnement. Le nombre de stations de ce tracé est de 18.

(3) BV-1

Une circulation au niveau du sol étant impossible au centre ville de la Place Oued El Makhazine jusqu'au Rond-point de Dakar en raison du volume de trafic, et en tenant compte des conditions sociales, telles qu'environnement, etc., le trajet aérien a été abandonné et seul un trajet souterrain a été retenu. Deux variantes de niveau de parcours peuvent être envisagées jusqu'au point d'aboutissement.

1) BV-1-1 : Variante où la circulation est aérienne sur la totalité du trajet La Route Ouled Ziane est large (plus de 50 m), aussi, les deux variantes de circulation, niveau du sol et aérienne sont possibles. Un examen détaillé a été fait, car de toutes les manières, la topographie d'un tronçon où l'on passe d'une circulation souterraine du centre ville à celle de surface (entre la Rue de Libourne et la voie de l'ONCF), marque une pente élevée, comme représentée à la Fig. 8.3.3 et en plus, il y a des croisements avec les voies principales traversées. (Voir les Fig. 8.3.3 et Tableau 8.3.2). Il s'avère, comme résultat, que la variante I qui provoque le moins d'impact sur le Boulevard Ibn Tachfine et la Rue de Libourne et avec des coûts pas trop élevés est retenue. Aussi, il s'agira d'une circulation souterraine avec un croisement à niveau avec le Boulevard d'Ibn Tachfine et la Rue de Libourne, et si, par la suite, elle devient aérienne, la pente courante sera de 60‰, pour arriver en surface du sol, en entraînant des contraintes relatives au choix du matériel roulant. Avec cette variante, la construction de station devient impossible sur une longueur d'environ 1 km, entre le Rond-point de Dakar et le croisement avec la voie ONCF, et le nombre total des stations sera de 16 (cf Fig. 8.3.4).

2) BV-1-2 : Solution où un parcours au niveau du sol pour la section où ceci est possible dans l'avenir également a été retenue, sur le tronçon de parcours aérien de la variante BV-1-1) ci-haut.

Dans ce cas, à la différence de la variante BV-1-1), du fait des limitations de la pente du matériel roulant pouvant parcourir au niveau du sol (moins de 40 ‰) et de la nécessité d'un croisement souterrain en hauteur de la voie de l'ONCF, la section de parcours en sous sol a une longueur de 3,9 km environ donc plus longue d'un kilomètre par rapport à celle de la solution 1), qui est de 2,9 km. Le nombre de stations sera de 17 (voir Fig. 8.3.4).

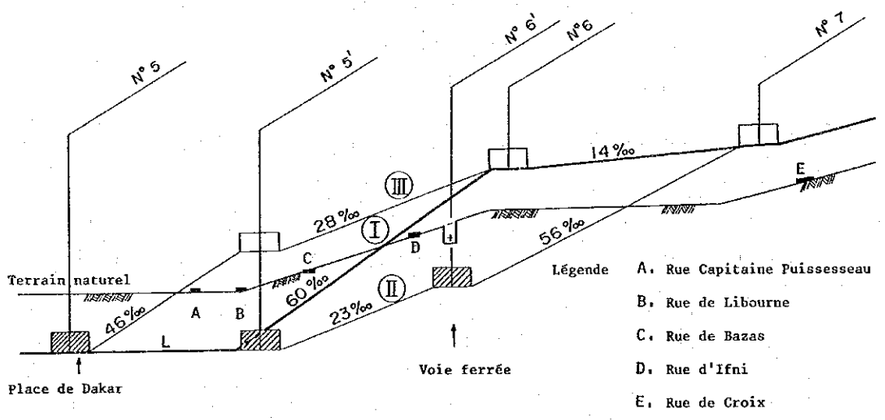


Fig. 8.3.3 Profils en long de changement de niveau : Passage du souterrain à aérien entre la Place de Dakar et le croisement de la Rue de Croix

(4) BV-2

Sur ce tracé, toutes les routes ont une largeur supérieure à 30 m et comme il peut être prévu que les conditions sociales soient relativement assouplies, tout le trajet a été pensé en parcours aérien. Le nombre de stations serait de 17.

Tableau 8.3.2 Comparaison des profils en long entre la Place de Dakar et le croisement de la Rue de Croix

Solutions / item	I	II	III
Rampe maximale (%)	60	56	46
Nombre de Stations	3	4	4
Distance entre stations (m)	⑤ 1250 ⑥ 700 ⑦	⑤ 550 ⑤ 500 ⑥ 900 ⑦	⑤ 550 ⑤ 700 ⑥ 700 ⑦
Type d'infrastructure	souterrain : 680 m aérien : 1270 m	Souterrain : 1600 m aérien : 350 m	Souterrain : 250 m aérien : 1700 m
Coût d'investissement entre stations N° 5 et N° 7	218 millions DH	268 millions DH	120 millions DH
Influence sur voie transversale	La circulation de la voie "d" est coupée par manque du tirant d'air. La circulation de la voie "c" est coupée à cause de la tranchée à ciel ouvert.	Le passage supérieur est prévu pour toutes les voies "a" "b" "c" "d".	La tranchée à ciel ouvert est prévue aux environs du croisement du Bd. Ibn Tachfine. La circulation de la voie "a" est coupée.
Remarques	Le système à roue métallique ne pouvant pas être adopté quand la rampe maximale atteint plus de 40 %. , a été donc exclu. La circulation des voies "c" "d" est coupée mais l'influence sur le flux routier à cet endroit est peu importante par rapport aux autres solutions.	Le système à roue métallique ne pouvant pas être adopté quand la rampe maximale atteint plus de 40 %. , a été donc exclu. Les frais d'investissement sont les plus coûteux.	Le système à roue métallique ne pouvant pas être adopté quand la rampe maximale atteint plus de 40 %. , a été donc exclu. L'encombrement routier sur le Bd. Ibn Tachfine exercera une mauvaise influence sur la Place de Dakar, et de ce fait, la circulation à cet endroit sera paralysée.

(5) Synthèse

Si l'on récapitule les résultats de l'étude relative au tracé planimétrique et au niveau de circulation, les 8 solutions du Tableau 8.3.3. sont retenues.

Un plan ichnographique et une coupe en profil des différentes variantes sont indiqués aux Fig. 8.3.5 à 8.3.9.

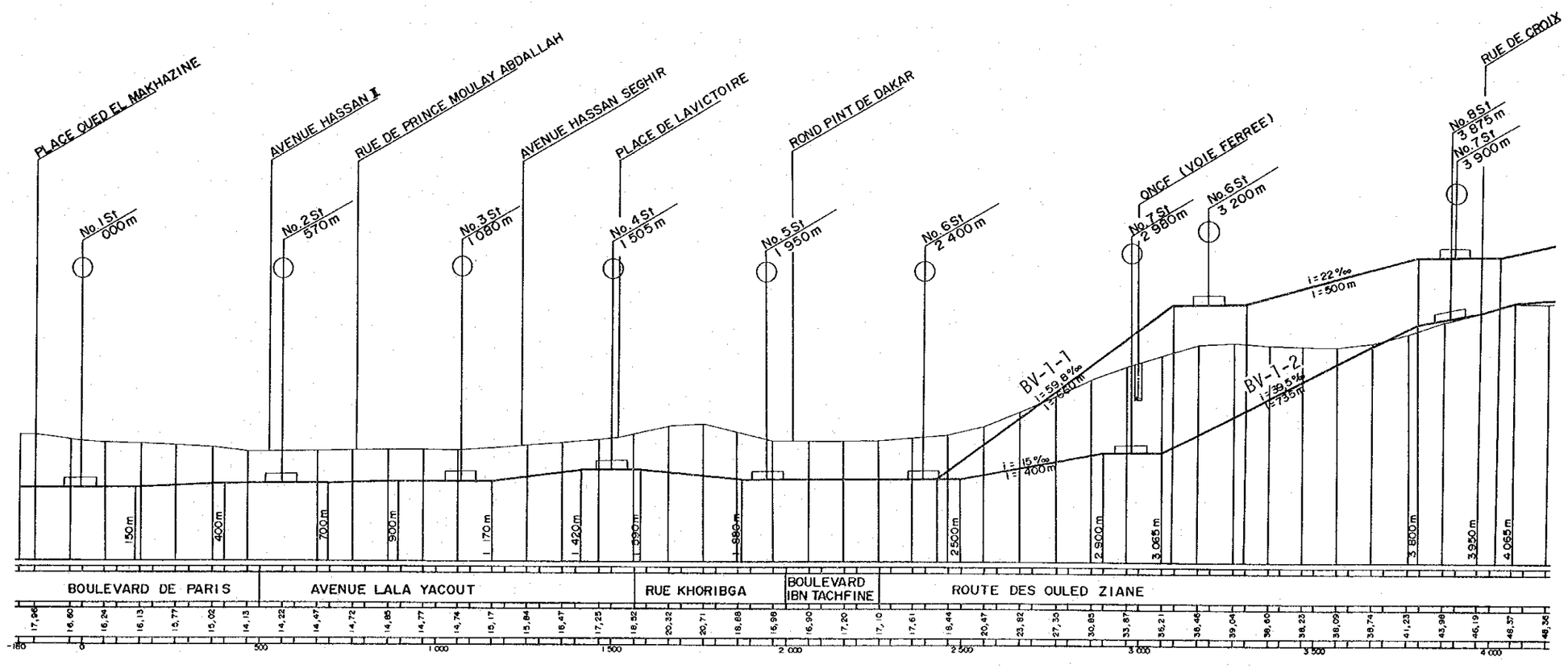


Fig. 8.3.4 Niveau de parcours de BV-1

Tableau 8.3.3 Tableau récapitulatif des solutions de tracé

Tracé de principe		A					B		
Tracé en plan		AV-1				AV-2	BV-1		BV-2
Niveau de parcours	Aérien	o (Toute la ligne)	o (Toute la ligne sauf centre ville)	o (Toute la ligne sauf centre ville)	o (Banlieue)	o (Toute la ligne)	o (Toute la ligne sauf centre ville)	o (Banlieue)	o (Toute la ligne)
	Sol	-	-	-	o (Partie de banlieue)	-	-	o (Ziane, banlieue)	-
	Souterrain	-	o (Centre ville)	o (Centre ville)	o (Centre ville)	-	o (Centre ville)	o (Centre ville)	-
Variante tracé		1 AV-1-1	2 AV-1-2	3 AV-1-3	4 AV-1-4	5 AV-2	6 BV-1-1	7 BV-1-2	8 BV-2
Longueur trajet (km)		15,2 (0+0+15,2)	15,2 (1,9+0+13,3)	15,2 (3,3+0+11,9)	15,2 (3,7+2,2+9,3)	15,9 (0+0+15,9)	12,7 (2,9+0+9,8)	12,7 (3,9+4,0+4,8)	13,3 (0+0+13,3)
Nombre stations		18	18	18	17	18	16	17	16
Rayon minimal en plan (m)		100	100	100	100	100	100	100	100
Pente maximale ($^0/_{00}$)		40	59	57	40	40	60	40	40
Remarque		Les problèmes sont présentés par le Boulevard de Paris et l'Avenue Lalla Yacout qui ont un trafic important et où la largeur n'est pas suffisante.	L'incidence vis-à-vis du secteur est moindre du fait que le centre ville soit en souterrain.	Le fait d'avoir prolongé le tronçon souterrain diminue les influences sur le centre ville, mais augmente le coût des travaux.	Le tronçon souterrain plus prolongé augmente le coût de construction, mais le parcours entièrement souterrain au-dessous de la Route de Médiouna ne fait pas concurrence au plan d'aménagement de cette route.	Le coût des travaux n'est pas très élevé, toute la ligne étant aérienne.	Le parcours entre la Place Oued el Makhazine et le Rond-point de Dakar étant souterrain, il y a peu d'incidence sur le secteur.	Entre la Route des Ouled Ziane et l'Avenue Driss El Harti, le parcours est au niveau du sol. Mais le tronçon en souterrain étant assez long, les coûts de construction ne sont pas tellement diminués.	Le coût des travaux n'est pas élevé, car toute la ligne est aérienne.

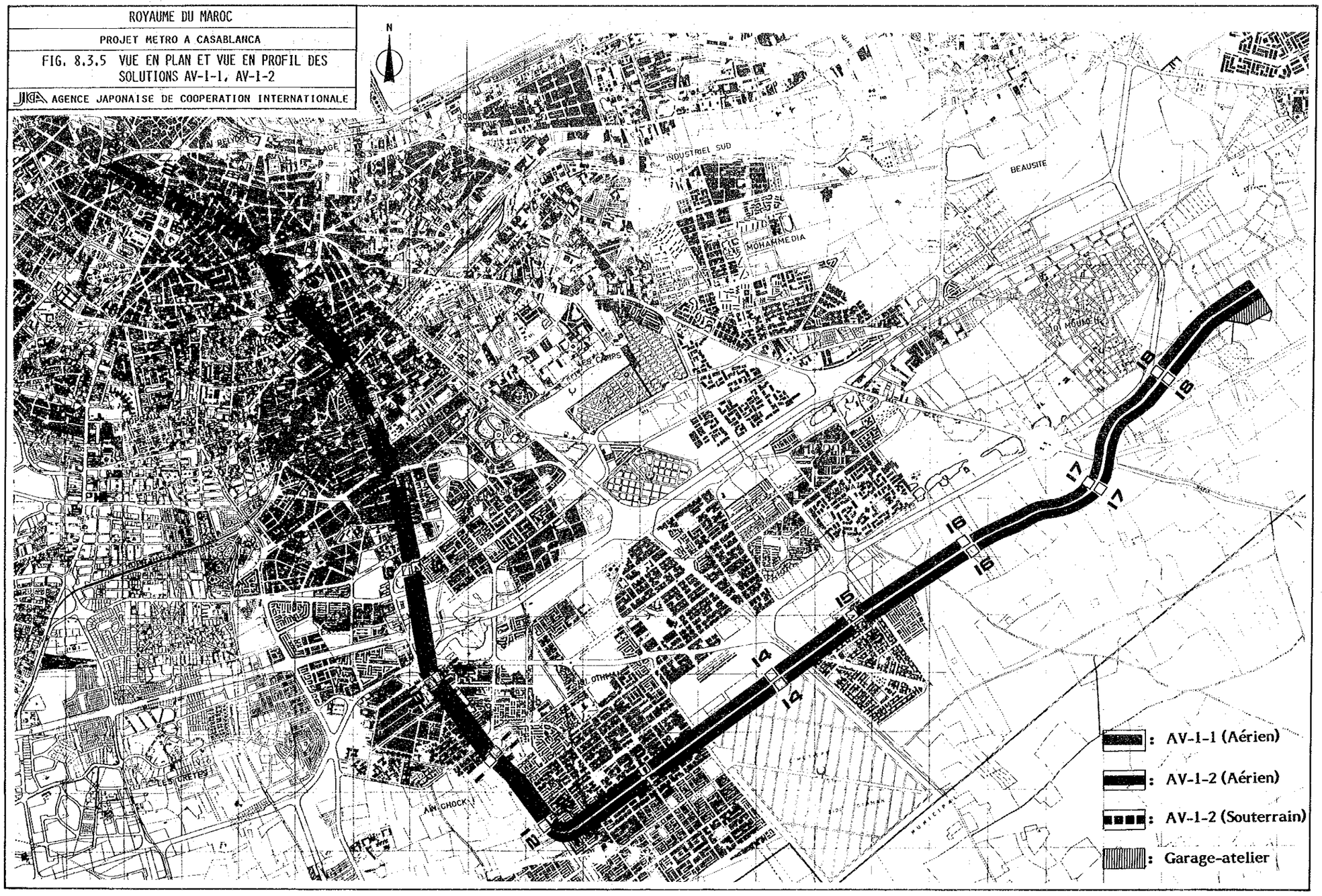
N. B. o : disponible

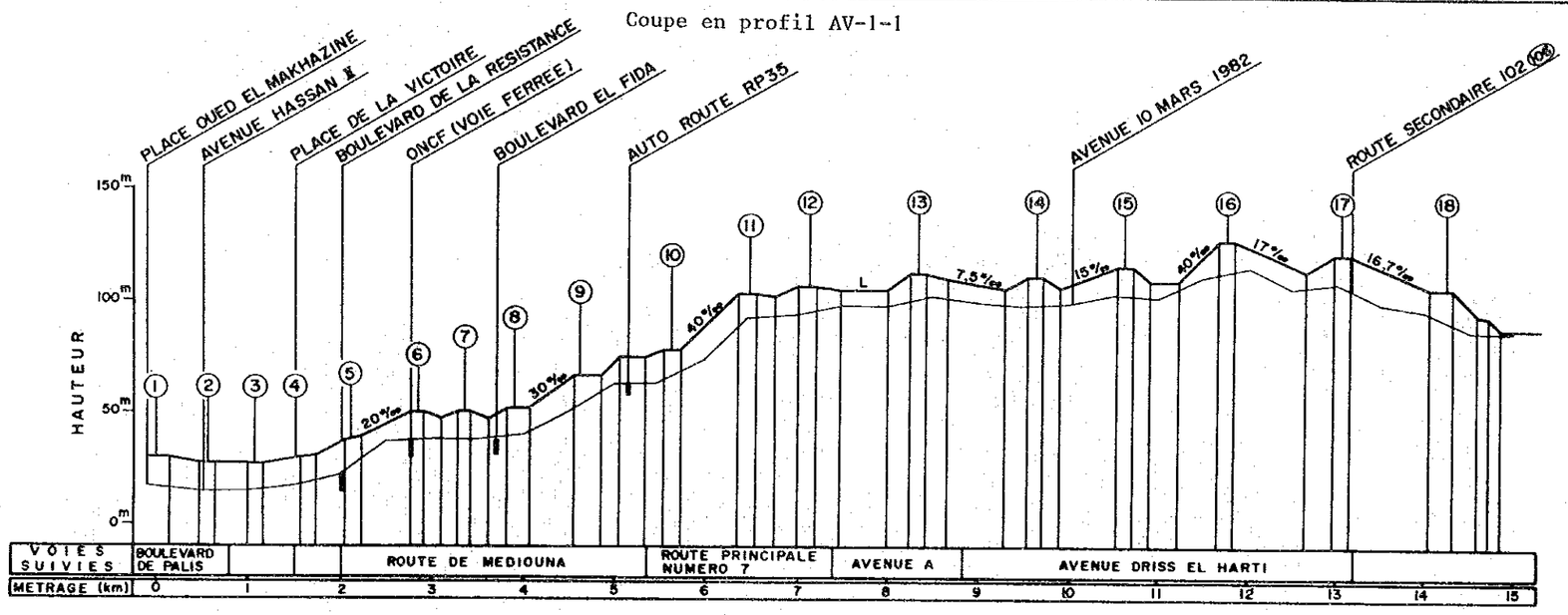
ROYAUME DU MAROC

PROJET METRO A CASABLANCA

FIG. 8.3.5 VUE EN PLAN ET VUE EN PROFIL DES SOLUTIONS AV-1-1, AV-1-2

JICA AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE





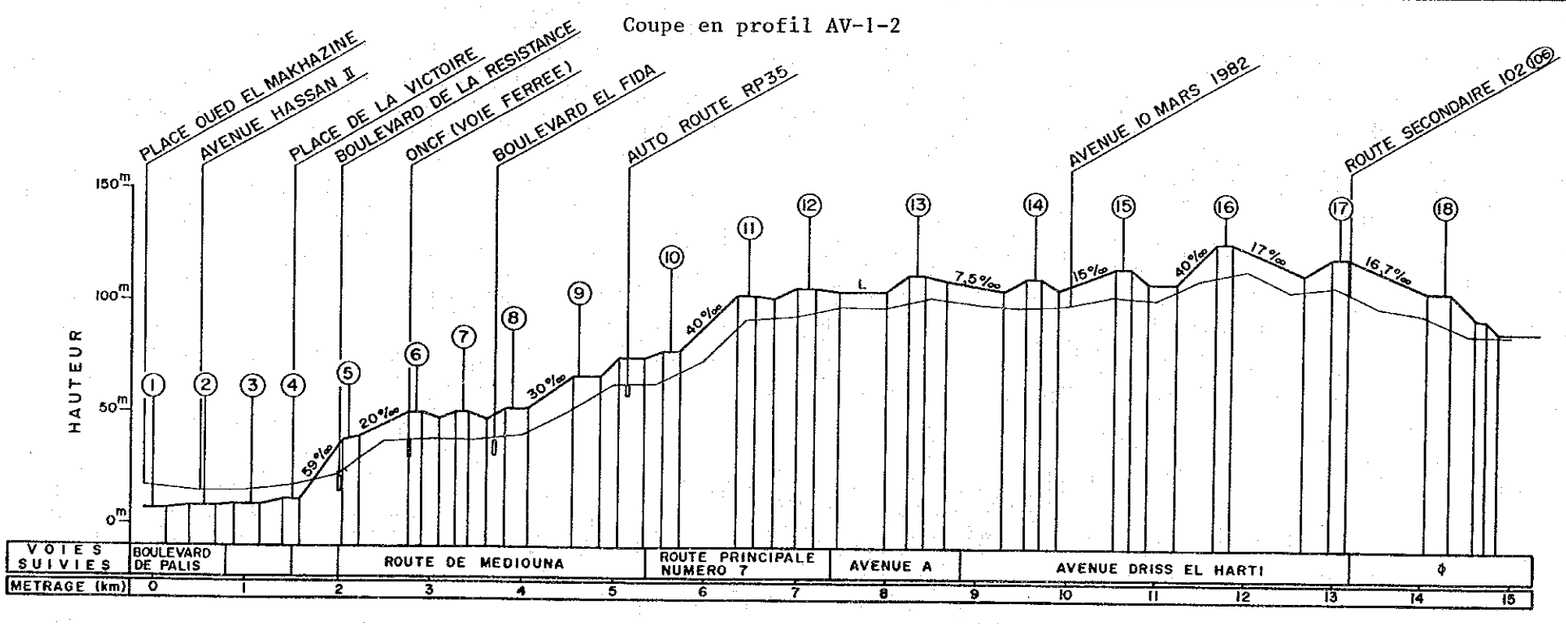


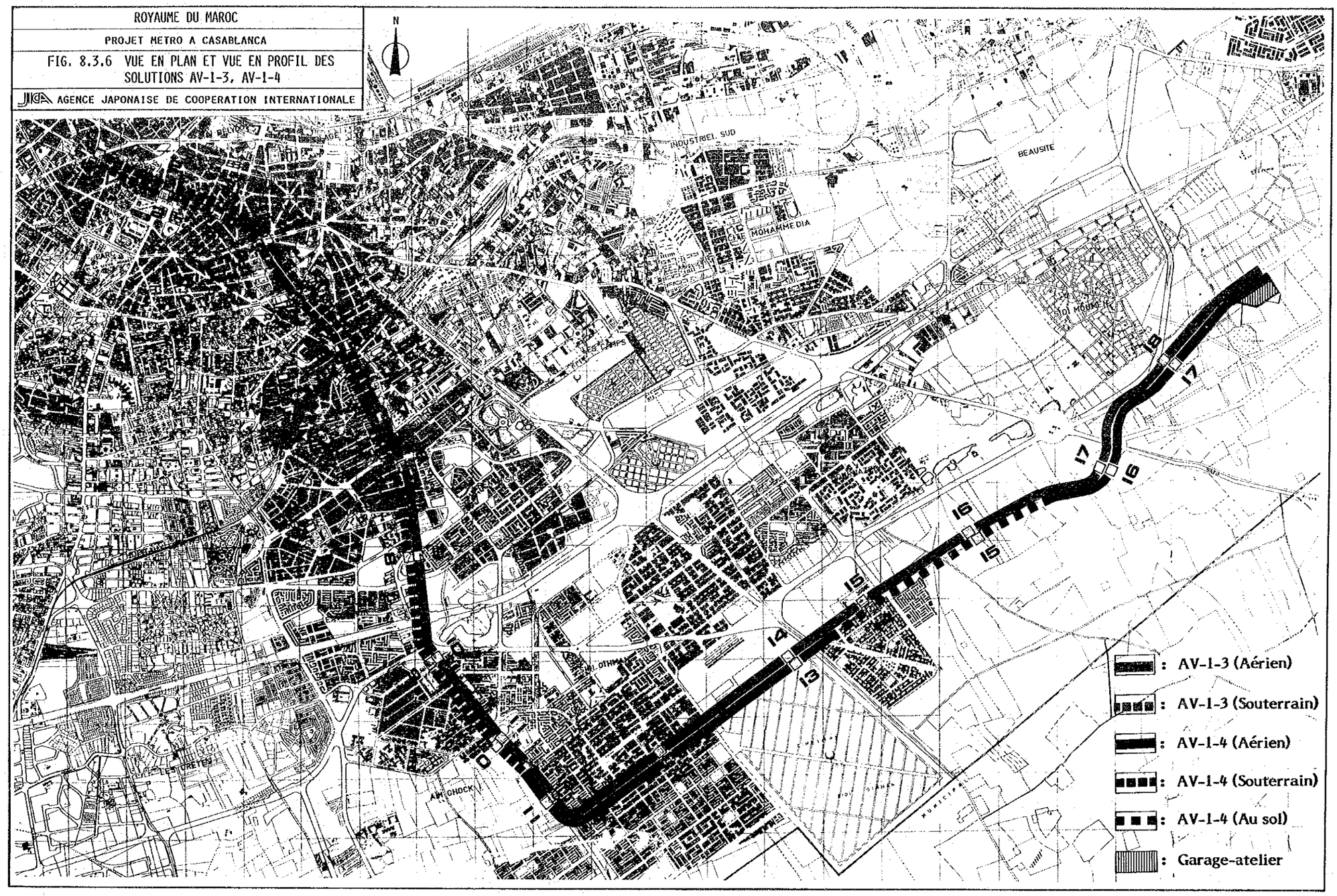
Fig. 8.3.5 Vue en plan et vue en profil des solutions AV-1-1, AV-1-2

ROYAUME DU MAROC

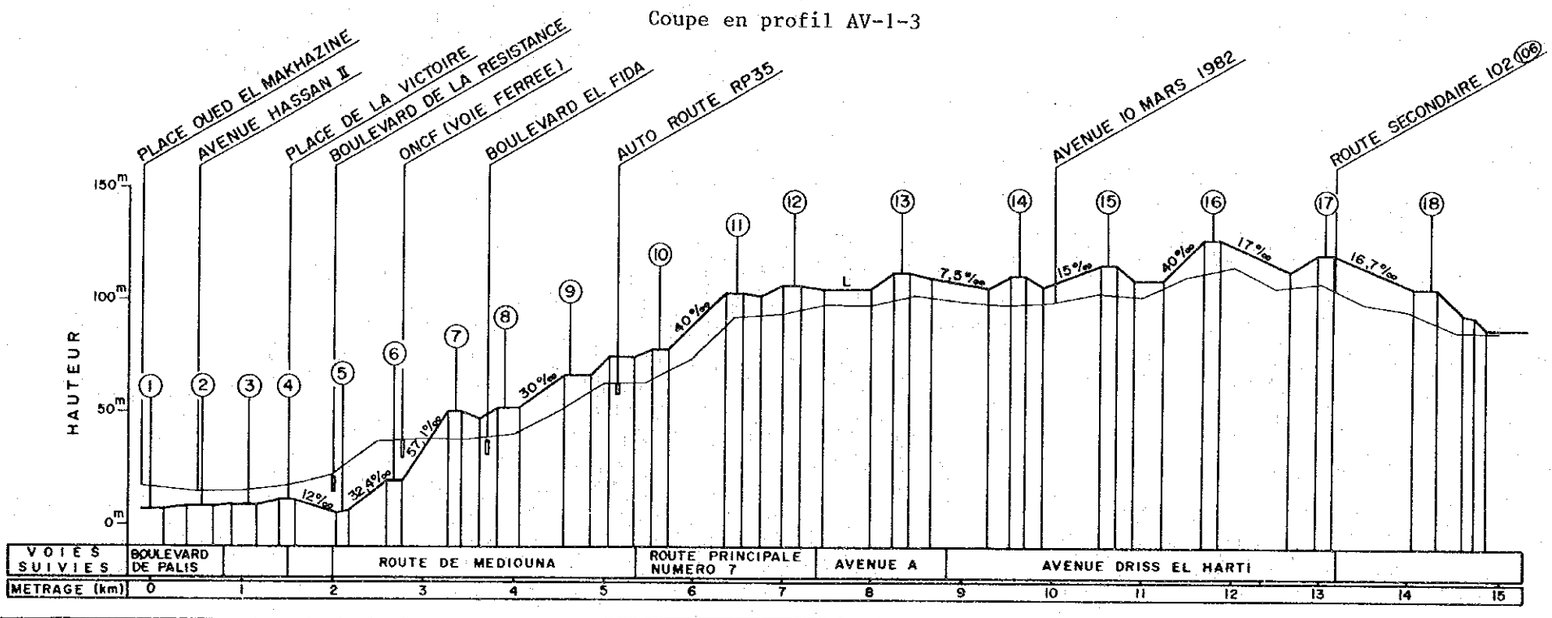
PROJET METRO A CASABLANCA

FIG. 8.3.6 VUE EN PLAN ET VUE EN PROFIL DES SOLUTIONS AV-1-3, AV-1-4

JICA AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



Coupe en profil AV-1-3



Coupe en profil AV-1-4

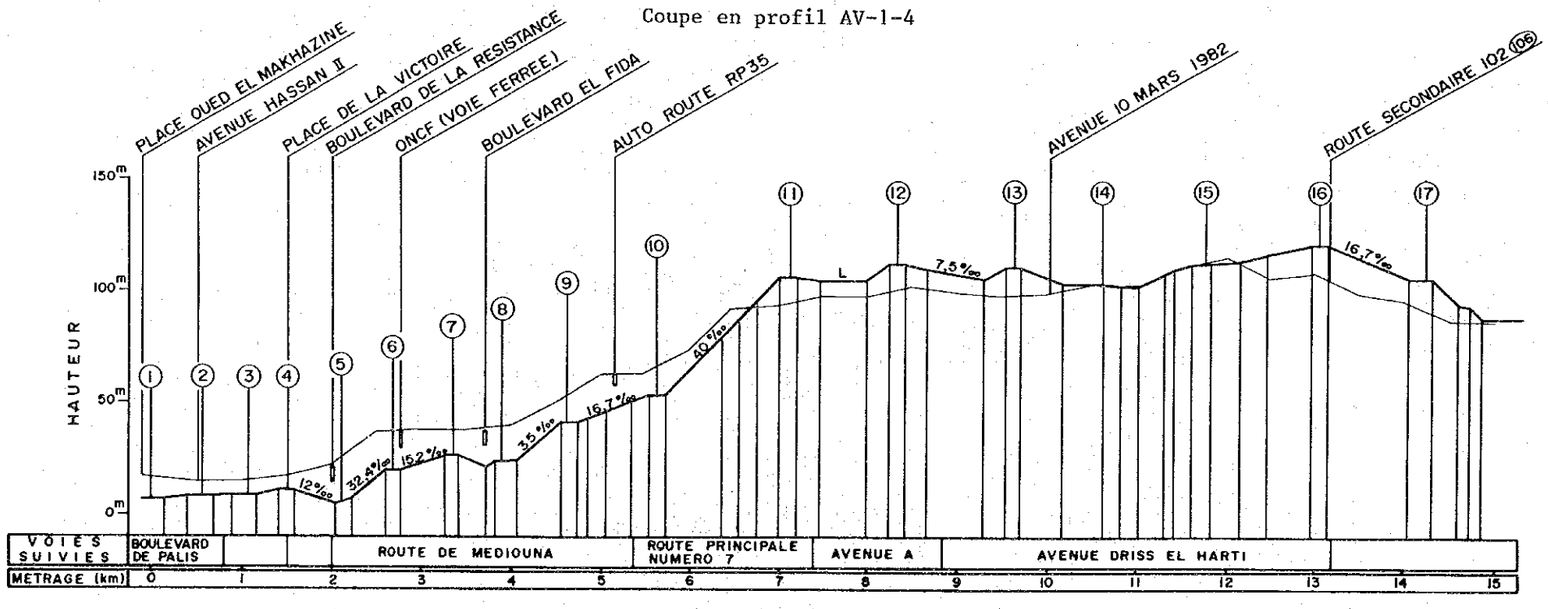


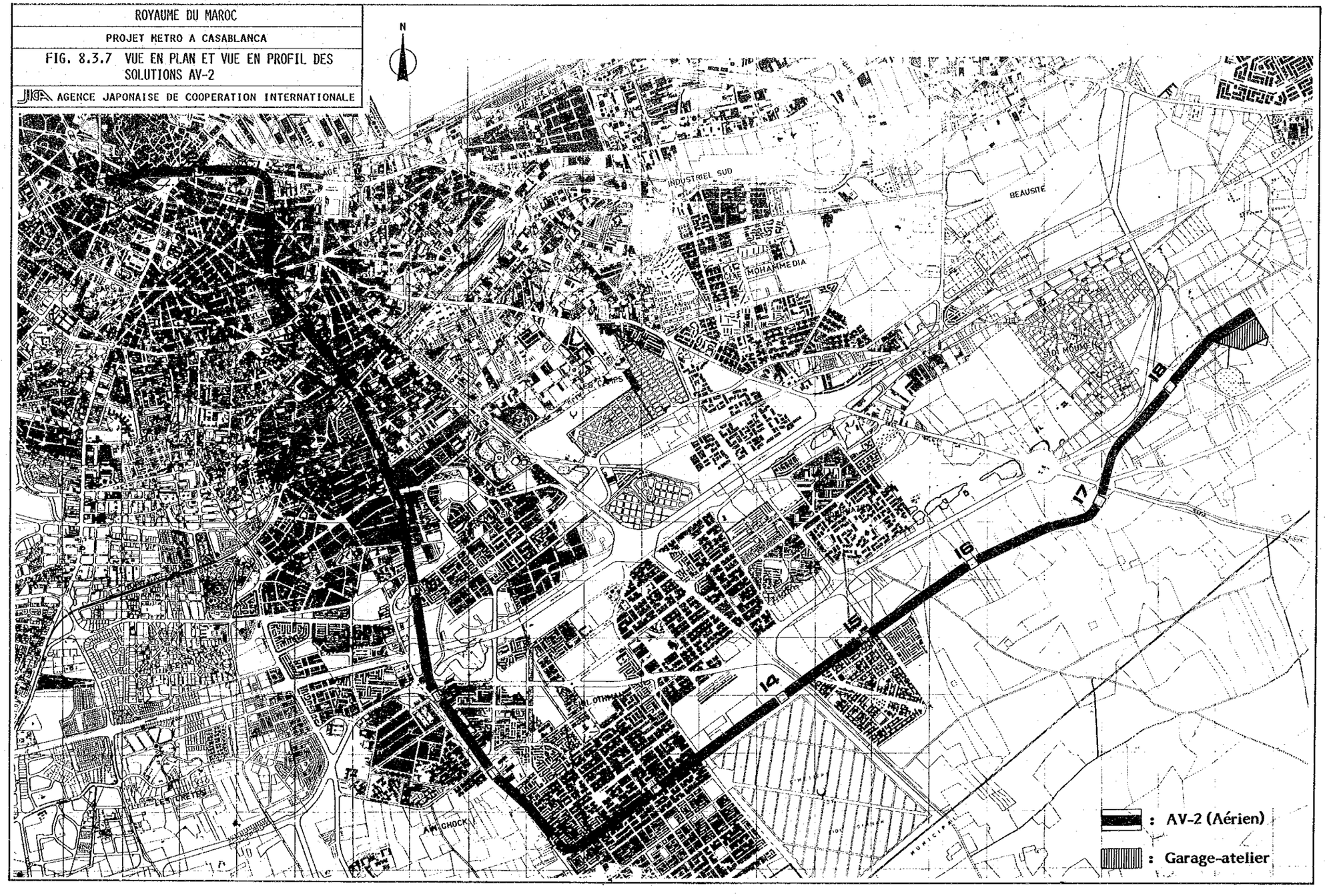
Fig. 8.3.6 Vue en plan et vue en profil des solutions AV-1-3, AV-1-4

ROYAUME DU MAROC

PROJET METRO A CASABLANCA

FIG. 8.3.7 VUE EN PLAN ET VUE EN PROFIL DES SOLUTIONS AV-2

JICA AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



Coupe en profil AV-2

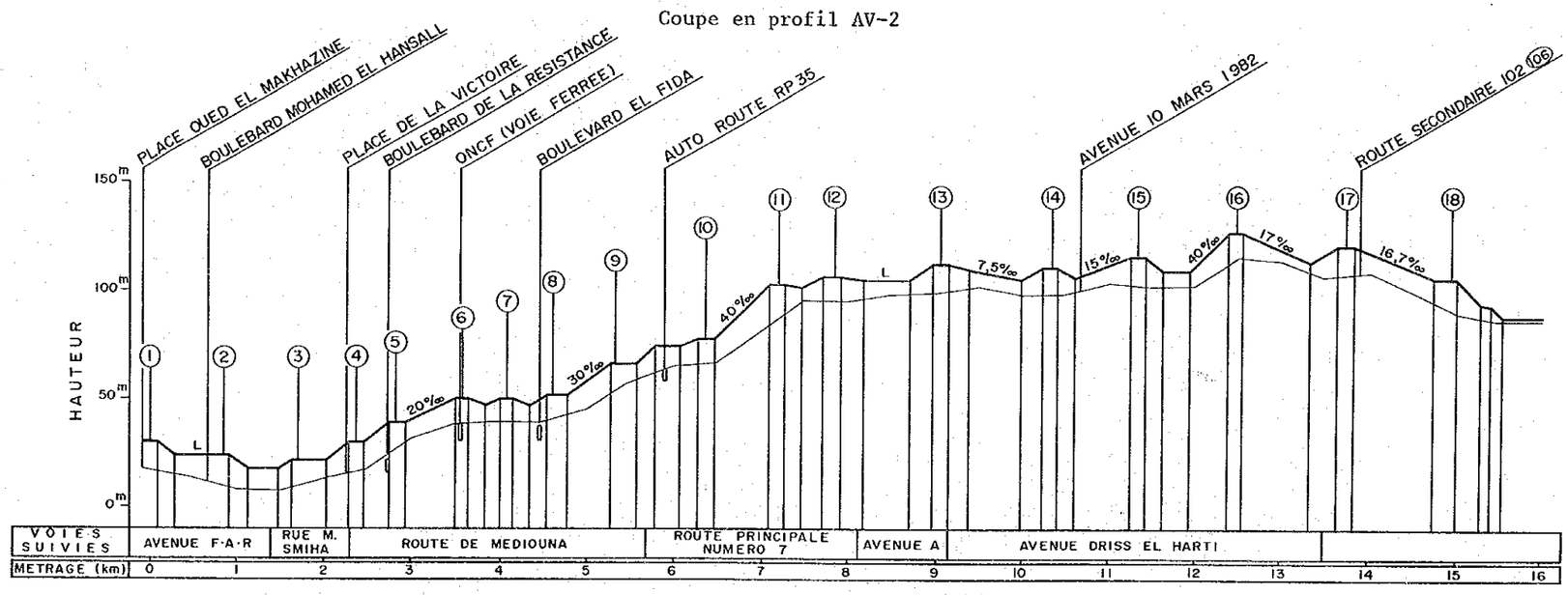


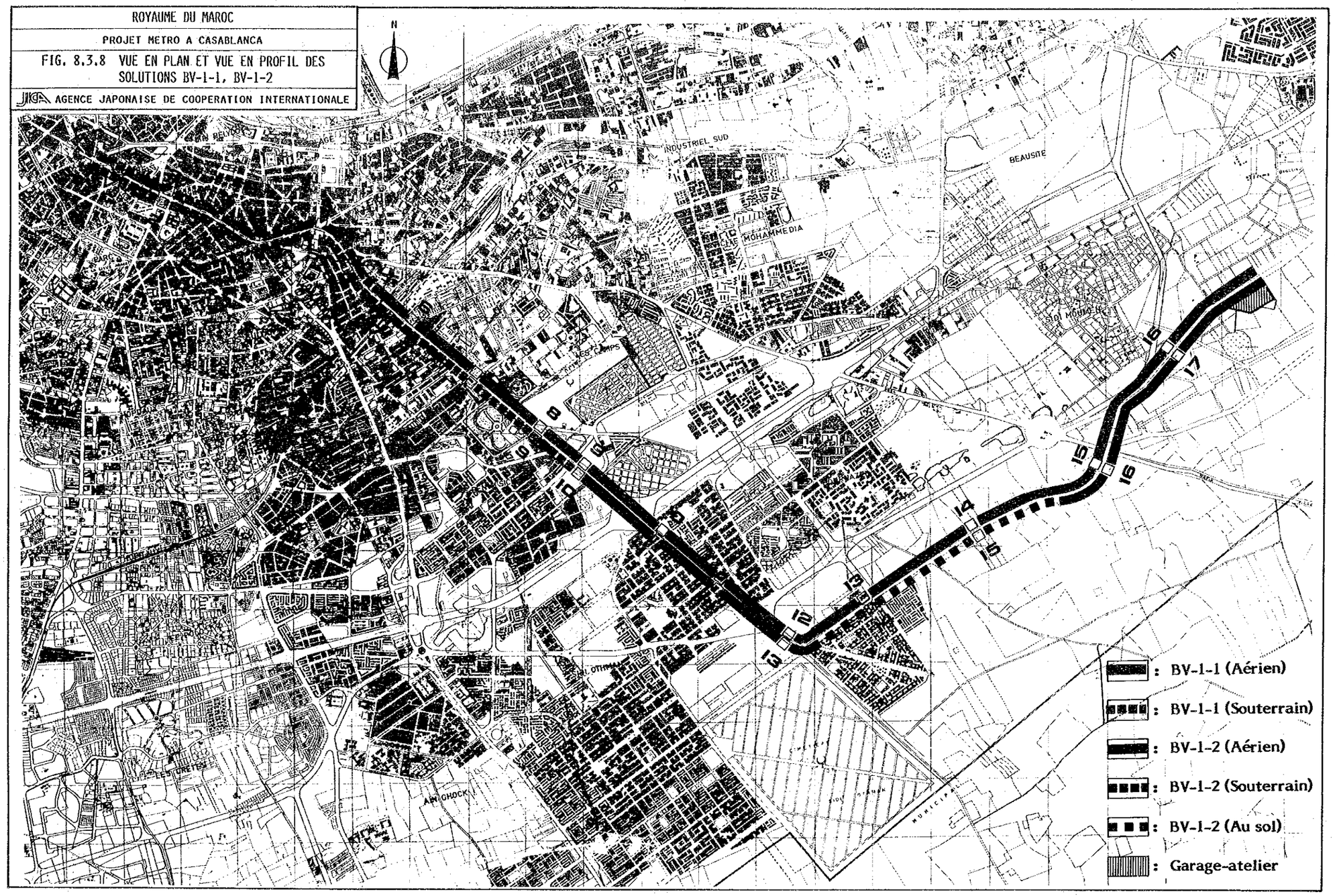
Fig. 8.3.7 Vue en plan et vue en profil des solutions AV-2

ROYAUME DU MAROC

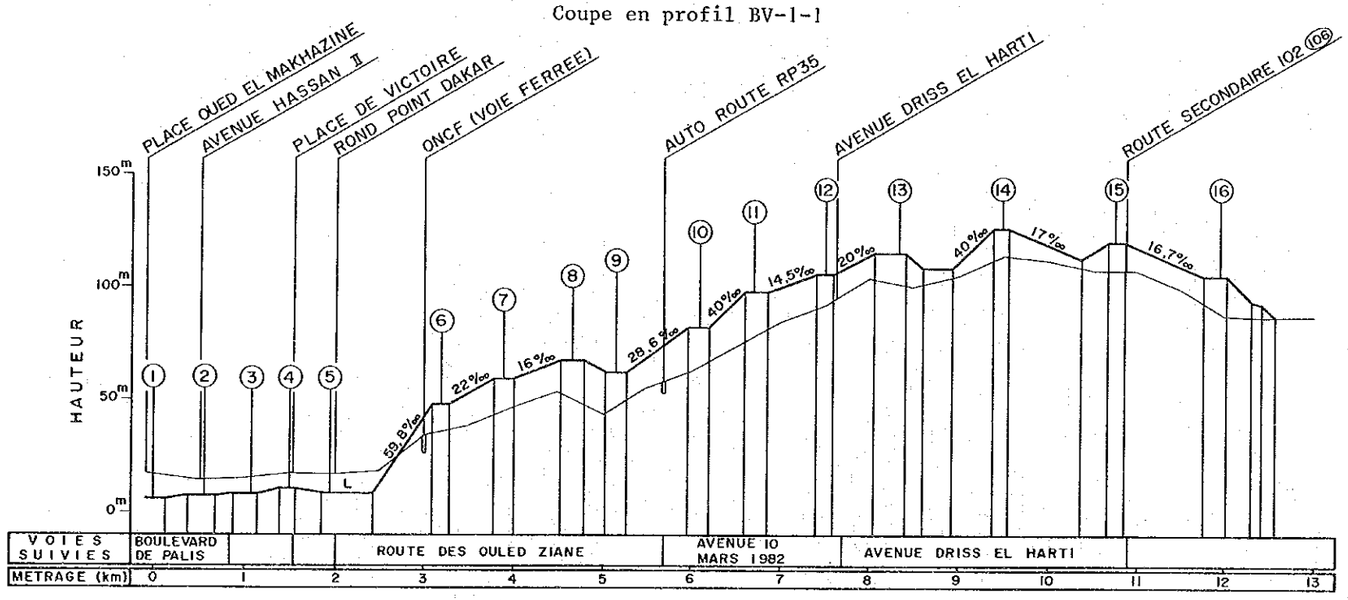
PROJET METRO A CASABLANCA

FIG. 8.3.8 VUE EN PLAN ET VUE EN PROFIL DES SOLUTIONS BV-1-1, BV-1-2

JICA AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



Coupe en profil BV-1-1



Coupe en profil BV-1-2

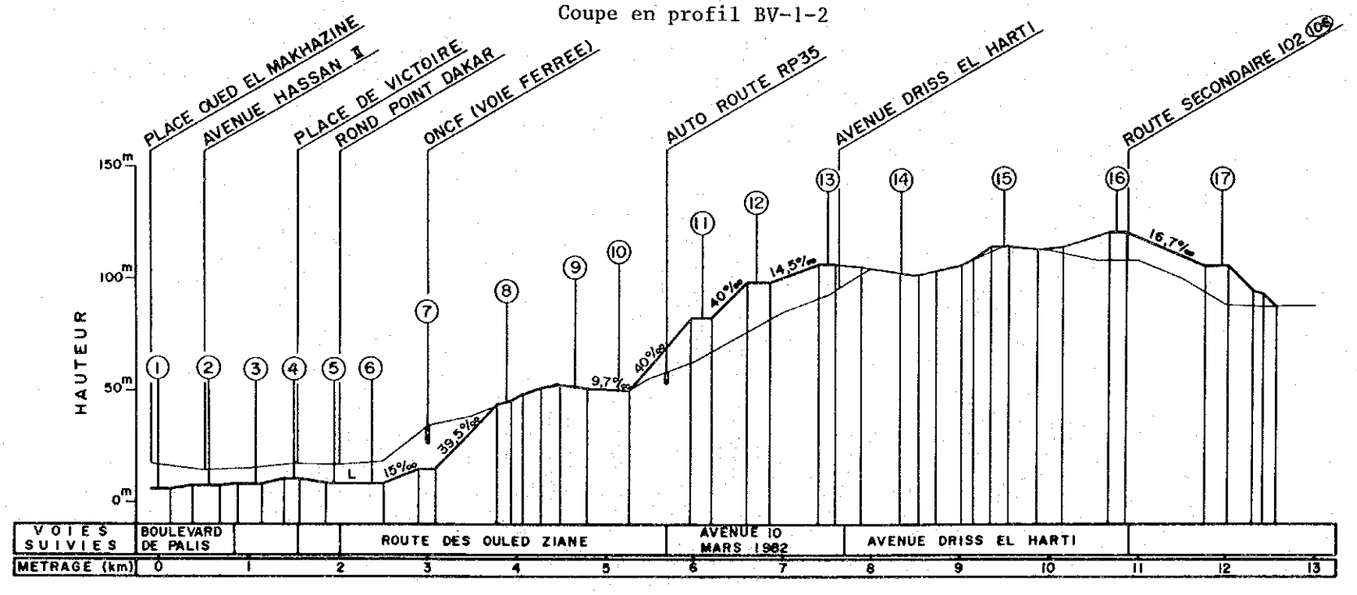


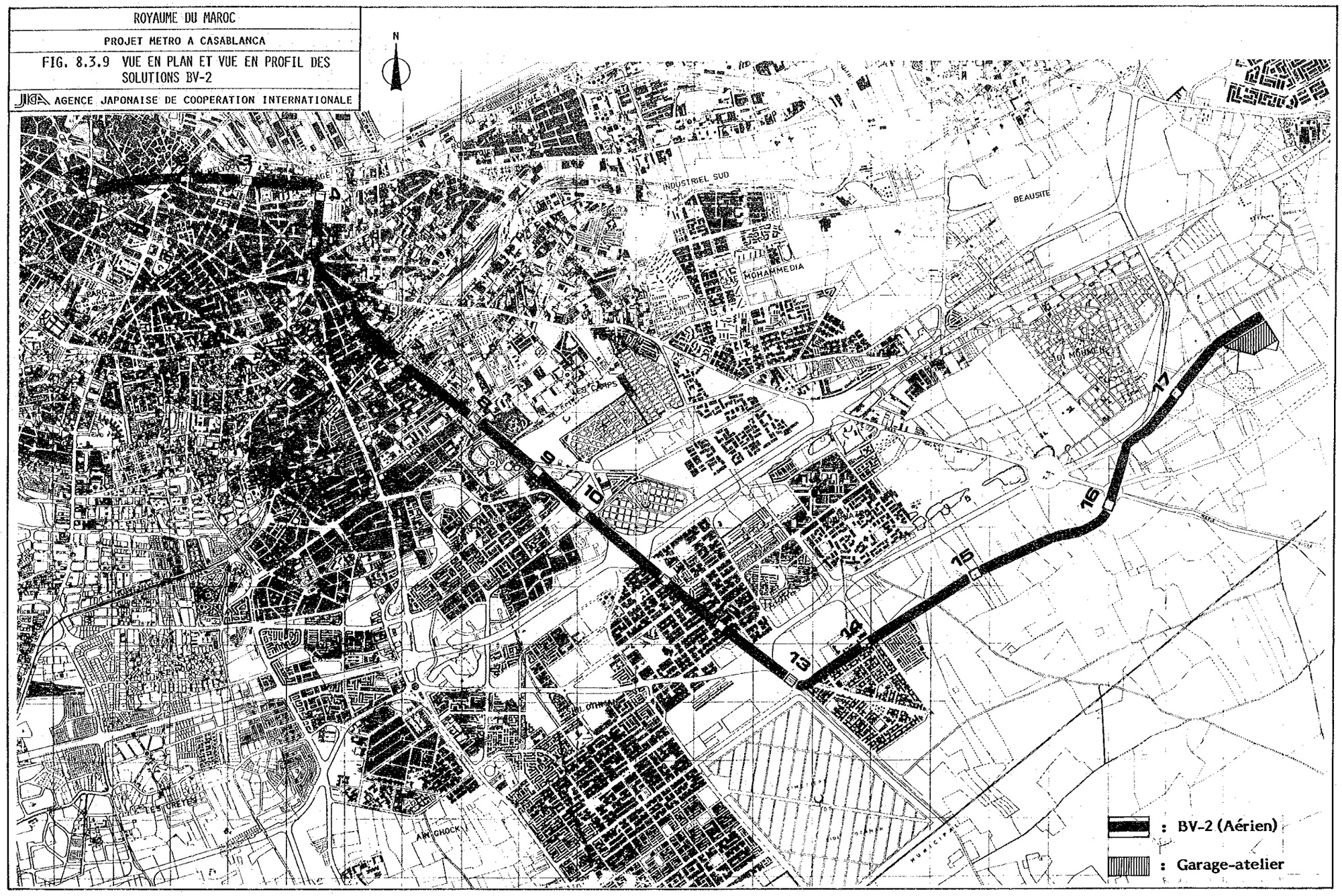
Fig. 8.3.8 Vue en plan et vue en profil des solutions BV-1-1, BV-1-2

ROYAUME DU MAROC

PROJET METRO A CASABLANCA

FIG. 8.3.9 VUE EN PLAN ET VUE EN PROFIL DES SOLUTIONS BV-2

JICA AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



Coupe en profil BV-2

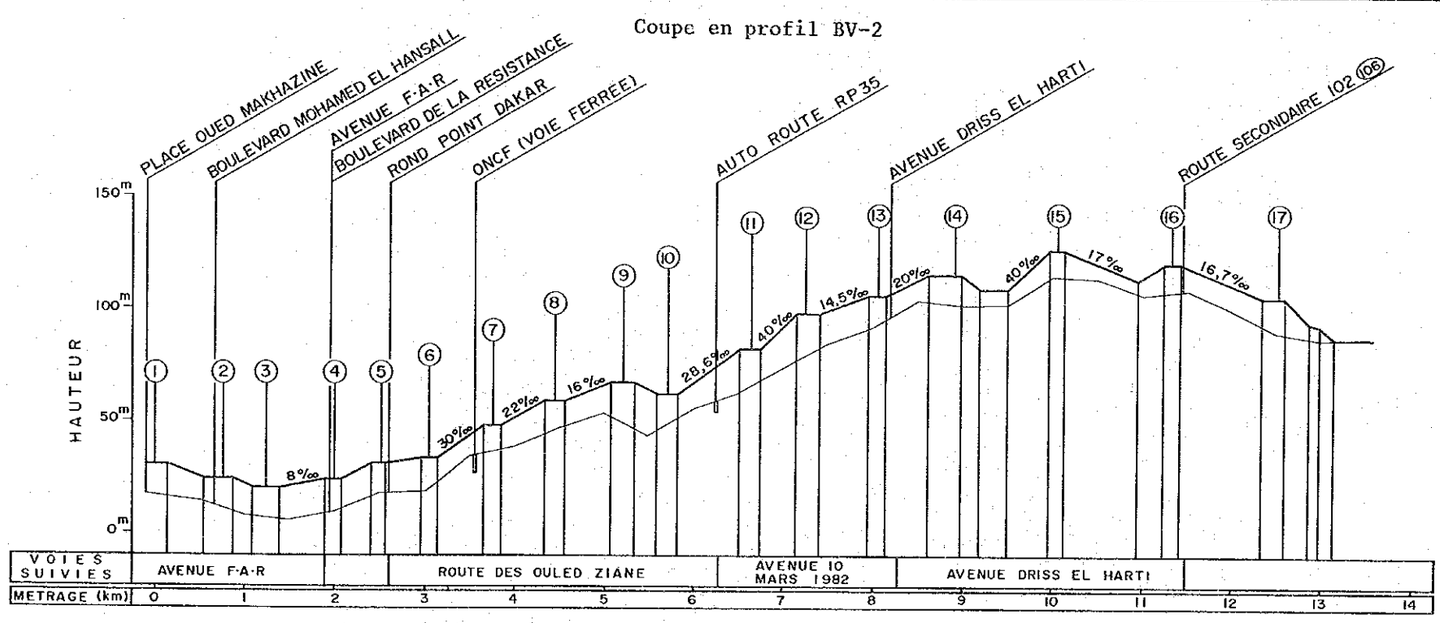


Fig. 8.3.9 Vue en plan et vue en profil des solutions BV-2

8.4 Examen du système et établissement de solutions

8.4.1 Idée de base pour l'établissement des solutions

Pour les 8 solutions établies au paragraphe précédent, un examen est effectué du point de vue du système et une sélection appropriée sera faite. En particulier pour la sélection, comme facteurs devenant des points critiques de chaque système, les conditions de voie, l'espace de construction, la structure de la voie, l'aspect esthétique, l'environnement, les coûts de construction, etc. seront considérés.

8.4.2 Examen du système pour les solutions par tracé et établissement des solutions

Les résultats d'étude des systèmes pour les solutions par tracé sont tels qu'indiqués au Tableau 8.4.1 à partir desquels, après combinaison de tracé, de niveau de circulation et système, on peut constituer 13 solutions.

8.5 Description des solutions

Le Tableau 8.5.1 reprend la description des 13 solutions établies au paragraphe 8.4.

Tableau 8.4.1 Examen des systèmes pour les solutions de tracé

Tracé de base	Tracé en long	Item / Système / Tracé en profil	Sélection du système: Monorail	Roue pneumatique	Roue métallique	Examen du système
A	AV-1	AV-1-1	o (A-1)	x	x	Le Boulevard de Paris est une des rues les plus animées, avec un volume de trafic important et une emprise étroite. Les systèmes de chemin de fer à roues métalliques ou sur pneumatiques, avec ouvrages à dalle requierent une largeur d'occupation importante et posent des problèmes d'aspect esthétique. Ces deux systèmes sont donc inappropriés et le choix porte sur le monorail.
		AV-1-2	o (A-2)	o (A-3)	x	La pente maximale est fixée à 40‰pour les roues métalliques avec cette solution où elle est de 60‰. Ce choix est exclu et il s'agira dans ce cas des roues pneumatiques ou du monorail.
		AV-1-3	x	o (A-4)	x	Le coût de construction du secteur souterrain occupe la place la plus importante dans le coût total. De ce point de vue, la roue pneumatique qui a un rapport de profil de tunnel moins grand, est plus avantageuse que le monorail. Il existe aussi une pente de 60‰, la roue métallique n'est pas adoptée, il faut choisir les roues pneumatiques.
		AV-1-4	x	x	o (A-4')	Avec le monorail ou les roues pneumatiques, qui possèdent un guidage au milieu, il n'est pas possible d'avoir un croisement en plan avec les routes traversées. Aussi, dans ce cas, Il s'agira des roues métalliques.
	AV-2	AV-2	o (A-6)	x	o (A-5)	La Rue Mohammed Smiha est particulièrement étroite, car de 18 m, les roues métalliques et pneumatiques posent des problèmes d'esthétique et d'environnement. Mais si l'on compare les deux, les roues métalliques sont plus avantageuses que les roues pneumatiques du point de vue de frais de gestion. Donc dans ce cas, ce sera soit la roue métallique soit la roue pneumatique.
B	BV-1	BV-1-1	o (B-1)	o (B-2)	x	Les roues métalliques sont exclus car la pente est de 60‰. Aussi dans ce cas, ce sera soit le monorail soit la roue pneumatique.
		BV-1-2	x	x	o (B-1')	Avec le nomorail où les roues pneumatiques, qui possèdent un guidage au milieu, il n'est pas possible d'avoir un croisement en plan avec les routes traversées. Aussi, dans ce cas, il s'agira des roues métalliques.
	BV-2	BV-2	o (B-3)	o (B-4)	o (B-5)	Il n'y a pas de problème particulier de largeur de la voie, les trois possibilités du monorail, des roues pneumatiques et des roues métalliques demeurent.

( ) désignation de la variante.

Tableau 8.5.1 Descriptif des solutions de tous les tracés

Désignation variante / Niveau parcours / Système / Item	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)
Niveau parcours	Totalité aérienne	Souterrain + aérien	Souterrain + aérien	Souterrain + aérien	Souterrain + au sol + aérien	Totalité aérienne	Totalité aérienne
Système	Monorail	Monorail	Roue pneumatique	Roue pneumatique	Roue métallique	Roue métallique	Monorail
Longueur de la voie (km) (souterraine + au sol + aérienne)	15,2 (0 + 0 + 15,2)	15,2 (1,9 + 0 + 13,3)	15,2 (1,9 + 0 + 13,3)	15,2 (3,3 + 0 + 11,9)	15,2 (7,0 + 2,2 + 6,0)	15,9 (0 + 0 + 15,9)	15,9 (0 + 0 + 15,9)
Nombre stations	18	18	18	18	17	18	18
Besoins transport (personne/jour) en 2005	205 000	205 000	205 000	205 000	205 000	205 000	205 000
Volume de transport en heure de pointe en 2005 (personne/hr)	9 420	9 420	9 420	9 420	9 420	9 420	9 420
Rayon de courbure minimal (m)	100	100	100	100	100	100	100
Pente courante maximale (‰)	40	59	59	57	40	40	40
Temps de parcours standard (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"
Intervalle de service heure de pointe en 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)
Coefficient d'utilisation	187	187	183	183	175	175	187
Matériel roulant requis en 2005	72 (18 rames)	72 (18 rames)	76 (19 rames)	76 (19 rames)	72 (18 rames)	76 (19 rames)	76 (19 rames)
Coût et frais (million DH)	3 382	3 648	3 583	3 810	3 672	3 036	3 498
Coût de construction (million DH)	1 816	2 041	2 001	2 160	2 215	1 662	1 870
Frais de gestion et d'exploitation (million DH) 1993 - 2022	1 566	1 607	1 582	1 650	1 457	1 374	1 628

Tableau 8.5.1 Descriptif des solutions de tous les tracés

Désignation variante / Niveau parcours / Système / Item	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)	Remarque
Niveau parcours	Souterrain + aérien	Souterrain + au sol + aérien	Souterrain + aérien	Totalité aérienne	Totalité aérienne	Totalité aérienne	
Système	Monorail	Roue métallique	Roue pneumatique	Monorail	Roue pneumatique	Roue métallique	
Longueur de la voie (km) (souterraine + au sol + aérienne)	12,7 (2,9 + 0 + 9,8)	12,7 (3,9 + 4,0 + 4,8)	12,7 (2,9 + 0 + 9,8)	13,3 (0 + 0 + 13,3)	13,3 (0 + 0 + 13,3)	13,3 (0 + 0 + 13,3)	
Nombre stations	16	17	16	17	17	17	
Besoins transport (personne/jour) en 2005	133 000	133 000	133 000	133 000	133 000	133 000	
Volume de transport en heure de pointe en 2005 (personne/hr)	6 260	6 260	6 260	6 260	6 260	6 260	
Rayon de courbure minimal (m)	100	100	100	100	100	100	
Pente courante maximale (‰)	60	40	60	40	40	40	
Temps de parcours standard (mn)	26'00" , 25'30"	28'00" , 27'00"	26'30" , 26'00"	27'30" , 27'00"	28'00" , 28'00"	29'00" , 28'30"	Gauche : descendant Droite : montant
Intervalle de service heure de pointe en 2005 (mn)	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)	( ) nombre de train par heure
Coefficient d'utilisation (%)	186	175	182	186	182	175	
Matériel roulant requis en 2005	48 (12 rames)	48 (12 rames)	48 (12 rames)	48 (12 rames)	52 (13 rames)	52 (13 rames)	( ) nombre de rames, réserve incluse
Coût et frais (million DH)	3 019	2 682	2 930	2 699	2 712	2 440	Coût de construction + Frais de gestion et d'exploitation (30 ans)
Coût de construction (million DH)	1 819	1 598	1 746	1 508	1 520	1 374	Frais de travaux proprement dits seuls sont comptés.
Frais de gestion et d'exploitation (million DH) 1993-2022	1 200	1 084	1 184	1 191	1 192	1 066	Sur 30 ans

CHAPITRE 9

SELECTION DES SOLUTIONS

9. SELECTION DES SOLUTIONS

9.1 Principe de base

Dans le présent chapitre, une évaluation comparative des solutions retenues au chapitre 8 précédent est effectuée pour opérer un choix parmi les solutions pour déterminer celles pour lesquelles, un examen global doit être fait dans le but de la sélection de la solution optimale.

Pour les solutions retenues dans le cadre du présent chapitre, des coûts du projet seront calculés pour chacune d'elles au chapitre 10 et c'est au chapitre 11, que sera effectuée la sélection de la solution optimale, après avoir porté une appréciation globale.

Pour l'évaluation, quelques solutions des tracés A et B seront retenues pour être étudiées.

L'évaluation sera faite selon les points de vue ci-dessous pour arrêter les rubriques d'évaluation avant sélection.

1) Possession de fonctions suffisantes en tant que nouveau système de transport urbain de Casablanca
2) Grande accessibilité pour les habitants de Casablanca
3) Faible montant d'investissements
4) Harmonie avec l'esthétique urbaine de Casablanca
5) Faible impact sur l'environnement urbain de Casablanca
6) Possibilité d'assurer une coopération organique et efficace avec les transports urbains existants
7) Ne pas être cause d'obstacles aux fonctions urbaines de Casablanca.

9.2 Evaluation

9.2.1 Rubriques d'évaluation

Pour l'évaluation des solutions, conformément aux idées de base du paragraphe précédent, les rubriques d'évaluation seront établies pour comparer les systèmes en tant que transport en commun rapide et celles destinées à la comparaison des solutions.

Les rubriques d'évaluation respectives sont les suivantes :

(1) Rubriques d'évaluation relatives aux systèmes
   1) Fiabilité
   2) Capacité de transport
   3) Caractéristiques techniques
      - Vitesse commerciale
      - Pente maximale
      - Rayon de courbe minimal
   4) Confort
      - Bruit à l'intérieur du matériel roulant
      - Vibration du matériel roulant
   5) Sécurité
   6) Maintenabilité
   7) Tenue vis-à-vis du climat et du temps

(2) Rubriques d'évaluation relatives aux solutions
   1) Accessibilité
      - Population riveraine
      - Utilisateurs
   2) Aspect économique
      - Coût de construction au km
      - Coût de gestion et d'exploitation au voiture kilomètre
   3) Esthétique
   4) Environnement
      - Bruit
      - Ensoleillement
      - Vie privée
   5) Liaison avec les modes de transport existants
      - Chemin de fer
      - Autobus
   6) Entrave à la circulation routière.

9.2.2 Normes d'évaluation

Les indices d'évaluation relatifs aux rubriques d'évaluation établies au paragraphe précédent et leurs idées sont les suivants :

Le Tableau 9.2.1 indique les normes d'évaluation relatives aux différentes rubriques.

1) Fiabilité

Pour les références des divers systèmes en tant que transport en commun rapide, le nombre d'années d'opération en tant que mode de transport public urbain est apprécié comme indice d'évaluation.

2) Capacité de transport

Pour la flexibilité de chaque système face à la demande en transport, le rapport de la demande de transport en une heure de pointe sur la capacité de transport en une heure de pointe en l'an 2005 est apprécié comme indice d'évaluation.

(Nota) :

Pour le calcul du pouvoir de transport en une heure de pointe, on a retenu comme données de base :

- 1 formation = 4 voitures
- intervalle de service : 3 à 10 minutes
- coefficient d'occupation des places (assises + debout) : 180 %

3) Caractéristiques techniques

Les caractéristiques techniques de chaque système, en tant que transport en commun rapide sont appréciées d'après la vitesse commerciale, la pente maximale et le rayon de courbe minimal considérés comme des indices d'évaluation.

4) Confort

La qualité de service et de confort de chaque système est évaluée, d'après les indices d'évaluation, qui sont :

- bruit intérieur du matériel roulant : niveau de bruit dans la voiture (au milieu de la voiture, 1,2 m au-dessus du plancher)
- vibrations du matériel roulant : coefficient de confort (milieu de la voiture)

5) Sécurité

Les références et les résultats de chaque système dans le domaine de la sécurité, en tant que mode de transport public sont évalués en tant qu'indices d'appréciation.

6) Maintenabilité

Les indices d'appréciation de chaque système, en ce qui concerne la maintenabilité, sont les suivants :

- inspection et entretien des rails, etc. : degré de difficulté
- inspection et entretien du matériel roulant, etc. : degré de difficulté

7) Tenue vis-à-vis du temps et du climat

Pour la tenue vis-à-vis du temps et du climat de chaque système, une appréciation qualitative relative à la tenue contre la pluie, le vent et le sel marin est retenue comme des indices d'appréciation.

8) Accessibilité

L'accessibilité de chaque système est évaluée d'après la population riveraine et les utilisateurs considérés comme des indices d'appréciation.

9) Coût

Les indices d'appréciation pour l'évaluation retenus sont :

- coûts de construction : coût au km
- coûts de gestion et d'exploitation : coût au voiture kilomètre (coût moyen sur 30 ans)

10) Esthétique

L'incidence sur l'esthétique urbaine des diverses variantes est appréciée,

selon la perspective de chaque solution, en divisant la voie en trois sections, partie centrale, intermédiaire et banlieue. L'appréciation qualitative globale sera effectuée sur les rubriques suivantes :

- Visibilité ou absence de visibilité
- impression d'oppression
- impression de grandeur
- effet de relief
- Impression de discontinuité (champ visuel)
- effet d'harmonie (composition)
- impression d'étrangeté (de la population)
- degré de tronçonnement des rues

11) Environnement

- Bruit

L'impact de chaque solution sur l'environnement urbain (bruit)est apprécié sur les trois sections de la voie : centre, milieu et banlieue.

Pour l'évaluation, on retient comme indice, le niveau de puissance sonore au km, sur une moyenne de l'ensemble de la voie du niveau de bruit, des bâtiments riverains, en tenant compte de l'affaiblissement dû à la distance depuis la source.

- Ensoleillement

L'impact sur l'environnement urbain (ensoleillement) donné par chaque solution est apprécié sur les trois sections de la voie : centre, milieu et banlieue.

Pour l'évaluation, on retient comme indice, la surface à l'ombre au mètre, sur une moyenne de l'ensemble de la voie de la surface de l'ombre des bâtiments riverains, suivant l'incidence des ouvrages des diverses variantes sur les zones d'ombre.

- Intimité

L'impact des solutions sur la vie privée sera apprécié en retenant comme indice d'évaluation la surface d'identification possible au mètre des immeubles d'habitation considérés comme pouvant être identifiés, la distance d'identification possible arrêtée pour l'ensemble de la voie tant de 24 m sur l'ensemble de la voie.

12) Liaison avec les modes de transport existants

Le nombre de stations pour le chemin de fer et le nombre d'autobus à l'arrivée et au départ sont retenus comme indices d'évaluation pour les possibilités de liaison avec les modes de transport existants.

13) Obstacles à la circulation routière

Le degré d'encombrement moyen au km de l'ensemble de la voie est retenu comme indice pour mesurer l'impact des solutions sur le trafic automobile futur.

Tableau 9.2.1 Synthèse des normes d'évaluation

Rubrique d'évaluation	Indices d'évaluation	Unité	◎	○	△	▲
Fiabilité	Nombre d'années de référence en tant que mode de transport public urbain	Année	Supérieur à 20	15 à 20	10 à 15	Inférieur à 10
Capacité de transport	Demande en transport par heure de pointe/ capacité de transport par heure de pointe	-	1,0	1,0 à 1,5	1,5 à 2,0	2,0
Caractéristiques techniques	Vitesse commerciale	km/h	Supérieur à 25	20 à 25	15 à 20	Inférieur à 15
	Pente maximale	‰	Inférieur à 60	60 à 70	70 à 80	Inférieur à 80
	Rayon de courbe minimal	m	Supérieur à 100	80 à 100	60 à 80	Inférieur à 60
Confort	Bruit : niveau de bruit à l'intérieur de matériel roulant	dB	Inférieur à 75	75 à 80	80 à 85	Supérieur à 85
	Vibration : coefficient du confort	-	Inférieur à 1,5	1,5 à 2,0	2,0 à 3,0	Supérieur à 3,0
Sécurité	Evaluation qualitative	-	Excellent	Bon	Normal	Médiocre
Maintenabilité	Rail, etc.: degré de difficulté de visite et d'entretien	-	Excellent	Bon	Normal	Médiocre
	Matériel roulant : degré de difficulté de visite et d'entretien	-	Excellent	Bon	Normal	Médiocre
Tenue face au climat et le temps	Evaluation qualitative	-	Excellent	Bon	Normal	Médiocre
Accessibilité	Population riveraine (en 2005)	1 000 pers.	Supérieur à 1 500	1 000 à 1 500	500 à 1 000	Inférieur à 500
	Utilisateurs par jour (en 2005)	1 000 pers.	Supérieur à 200	100 à 200	50 à 100	Inférieur à 50
Aspect économique	Coût de construction : coût au km	million DH/km	Inférieur à 110	110 à 130	130 à 150	Supérieur à 150
	Coût de gestion et d'exploitation : coût au voiture kilomètre (moyenne sur 30 ans)	DH/km	Inférieur à 14	14 à 15	15 à 16	Supérieur à 16
Esthétique	Evaluation qualitative	-	Excellent	Bon	Normal	Médiocre
Environnement	Bruit : puissance sonore au km	dB/km	Inférieur à 35	35 à 40	40 à 45	Supérieur à 45
	Ensoleillement : surface de l'ombre au km	m^2/m	Inférieur à 0,1	0,1 à 0,2	0,2 à 0,3	Supérieur à 0,3
	Vie privée : surface d'identification possible au m	m^2/m	Inférieur à 1,0	1,0 à 1,5	1,5 à 2,0	Supérieur à 2,0
Liaison avec les modes de transport existants	Voie ferrée : nombre de gares	Lieux	Supérieur à 2	1	0	-
	Autobus : nombre d'arrivées et départs	Autobus/jour	Supérieur à 2 500	2 500 à 1 500	1 500 à 500	Inférieur à 500
Entrave à la circulation routière	Degré d'encombrement moyen au km	-	Inférieur à 0,7	0,7 à 0,8	0,8 à 0,9	Supérieur à 0,9