

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	6
CHAPITRE 1	
COÛTS ET FINANCEMENT DU MÉTRO	9
1. Coût d'investissement.....	9
2. Coûts d'exploitation et couverture par les recettes tarifaires.....	11
3. Conclusion.....	13
CHAPITRE 2	
NIVEAU DE SERVICE ET PERFORMANCES TECHNIQUES.....	15
1. Préambule :.....	15
2. Le réseau de métro léger de Tunis	15
3. Fréquentation globale du métro :	17
4. L'exploitation :.....	18
5. Résultats de la simulation : réserves potentielles de capacité.....	20
6. Vitesse commerciale :.....	22
7. Gain de temps de parcours :.....	23
8. La régularité :	24
9. Mesures possibles d'amélioration des performances.....	25
CHAPITRE 3	
IMPACT SUR LA MOBILITÉ ET SUR LA DEMANDE DE TRANSPORT	
COLLECTIF.....	28
1. Préambule.....	28
2. Évolution de la mobilité en T.C.....	29
3. Caractéristiques socio-économiques des usagers.....	30
4. Caractéristiques des déplacements.....	31
5. Comportement en matière de déplacement.....	33
CHAPITRE 4	
IMPACT SUR LA SNT.....	36
1. Préambule :.....	36
2. Situation de la snt à la veille de la mise en service du métro léger.....	36
3. La restructuration des réseaux TC.....	38
4. Situation de la snt après la restructuration	40
5. Conclusion :	44
CHAPITRE 5	
LA COORDINATION INTER-MODALE.....	47
1. Préambule.....	47
2. Les stations d'échanges métro-bus.....	47
3. Le trafic de correspondance Bus-Métro :	48
4. La coordination tarifaire Bus-Métro :	49
5. Les conditions de correspondance et la satisfaction des usagers :	49
6. Coordination institutionnelle :	50
CHAPITRE 6	
IMPACT SUR LE PLAN DE CIRCULATION ET SUR LA VOIRIE.....	53
1. Rappel historique.....	53
2. Rappel du diagnostic :	54
3. Rappel des options retenues :	54
4. Résultats atteints :	55
5. Impact sur l'environnement et sur le cadre de vie :	56

CHAPITRE 7	
IMPACTS DU MÉTRO SUR LA VILLE.....	58
1. Préambule.....	58
2. Impact du métro sur le centre.....	59
3. Les effets sur l'urbanisation.....	63
CHAPITRE 8	
HISTORIQUE DU PROJET.....	68
1. Préambule.....	68
2. Phase de genèse d'un projet dont les promoteurs sont le pouvoir central et la société nationale de transport.....	68
3. Première phase de réalisation : 1980-1987 ou période d'apprentissage.....	70
4. Phase finale de réalisation 1988-1994 ou phase de maturité	72
5. Conclusion.....	73
CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	76
1. Un bilan globalement favorable.....	76
2. Des perspectives non encore stabilisées.....	76

ANNEXES

ANNEXE 1	
DONNÉES FINANCIÈRES RÉALISATION ET EXPLOITATION DU MÉTRO LÉGER	2
Annexe 1.1 Données financières sur le projet métro léger de Tunis tranche prioritaire.....	3
Annexe 1.2 Coût métro Tunis.....	21
ANNEXE 2	
LES PERFORMANCES D'EXPLOITATION DU MÉTRO LÉGER, SYNTHÈSE DES SIMULATIONS INRETS.....	23
ANNEXE 3	
EXPERTISE DE L'EXPLOITATION DU MÉTRO LÉGER	30
ANNEXE 4	
ENQUÊTE AUPRÈS DE LA CLIENTÈLE DU MÉTRO DE TUNIS.....	43
ANNEXE 5	
ENQUÊTE-MÉNAGE DANS LES QUARTIERS DESSERVIS PAR LA LIGNE NORD-OUEST	55
ANNEXE 6	
ENQUÊTE SUR LES CONDITIONS DE CORRESPONDANCES	86
ANNEXE 7	
IMPACT SUR LA VILLE	92
ANNEXE 8	
HISTORIQUE DE LA DÉCISION ET DE LA RÉALISATION DU MÉTRO LÉGER	103

INTRODUCTION

INTRODUCTION

L'étude d'évaluation a posteriori du métro léger de Tunis a pour objet d'établir un bilan de l'apport de ce nouveau système de transport à Tunis, au regard des différents coûts qui ont été nécessaires à sa réalisation puis à son exploitation. Elle a été menée conformément aux termes de référence définis par l'INRETS en décembre 1991, en liaison avec le District de Tunis, à une période où le District paraissait en mesure de trouver les financements pour la réalisation de cette étude.

Motivations

L'INRETS est engagé depuis plusieurs années dans un programme d'évaluation et d'analyse des métros dans les villes en développement, avec des travaux centrés sur les métros lourds (Mexico, Le Caire...). Il est apparu important d'analyser les potentialités technologiques intermédiaires entre le métro "lourd" et l'autobus, ce dont le métro léger de Tunis est un bon exemple. Pour l'INRETS, ces travaux d'analyse visent à éclairer les conditions de succès de la mise en oeuvre de ces technologies dans les villes en développement.

Du point de vue de la SMLT, et plus largement des diverses autorités tunisiennes concernées, il s'agissait d'établir un bilan de l'action passée pour en tirer les enseignements utiles pour gérer l'évolution du système métro. On sait en effet que les sollicitations d'extension du métro sont nombreuses et l'instruction des demandes de prolongation ou de restructuration du réseau dans son ensemble doivent pouvoir s'appuyer sur un bilan de la réalisation du réseau prioritaire. Le Ministère des Transports a appuyé cette démarche, en sachant qu'elle serait utile pour la préparation du prochain plan quinquennal.

Après une période incertaine, l'étude d'évaluation a finalement pu être lancée grâce à la volonté de coopération de la SMLT et de l'INRETS, et grâce à l'appui financier du Ministère Français des Affaires Etrangères. L'étude a été séparée en deux phases, l'une de nature technique, l'autre de nature socio-économique.

Contenu de l'étude

Une première phase d'évaluation "technique" des performances a eu lieu en 1992-93, centrée sur la simulation des performances en ligne en considérant comme paramètres clefs la fréquence et la régularité, la vitesse commerciale, et la capacité du système. La seconde phase qui a été réalisée en 1994, porte sur l'évaluation socio-économique du métro léger, réintégrant les résultats de la première phase.

L'étude comprend donc d'abord une estimation classique des coûts d'investissement et des coûts d'exploitation, aboutissant à la mise en évidence des sources de financement mobilisées. Comme le métro est un projet en évolution constante, il faut préciser que l'étude couvre, sauf mention particulière, les réalisations du réseau prioritaire des lignes sud, nord, ouest (sans le tunnel du Bardo), et nord-ouest (sans les extentions d'Ettadhamen et d'Ibn Khaldoun) avec des investissements comptabilisés jusqu'à fin 1992. Les données d'exploitation couvrent la période 1985-92, avec quelques éléments supplémentaires de 1993.

Ensuite les analyses de l'impact du métro léger concernent naturellement les performances techniques et le service offert aux usagers, la clientèle du métro et le choix

modal des habitants desservis. Elles concernent également les ajustements de l'ensemble du système de transport de l'agglomération qui touchent particulièrement la SNT, ainsi que les effets urbains, en particulier ceux portant sur la dynamique d'évolution du centre de l'agglomération qui bénéficie de cette nouvelle desserte.

Enfin une analyse historique des conditions de réalisation du métro permet de mieux interpréter la situation actuelle, et de dégager les enjeux et tendances pour le futur, sachant que la question de l'extension du réseau de métro est posée avec plusieurs projets d'extension de lignes.

Modalités de réalisation de l'étude

Cette étude a été menée en coopération par l'INRETS et la SMLT (Direction du Développement), sous la responsabilité scientifique de l'INRETS. Plusieurs missions d'experts tunisiens et français ont été réalisées de façon croisée pour assurer la mise au point méthodologique et la confrontation des informations et analyses. L'étude a également été menée avec la contribution du bureau d'études SIDES, qui a réalisé l'essentiel des analyses d'impact proprement dites. Un complément d'expertise a par ailleurs été confié à la SOFRETU pour avoir un avis d'exploitant sur les questions d'exploitation.

L'ensemble de l'étude est fondé principalement sur les données existantes produites par la SMLT, que ce soit les données financières, les données globales de trafic ou les données provenant d'enquêtes auprès des usagers. Mais ces données ont été complétées par des comptages et des mesures techniques des conditions d'exploitation, et par plusieurs séries d'enquêtes spécifiques réalisées aux fins d'évaluation : enquêtes auprès des usagers en correspondance, enquête de fréquentation du centre par les usagers du métro, enquête-ménage dans la zone desservie par la ligne nord-ouest, enquêtes auprès des commerçants du centre ainsi que de centres secondaires. Excepté ces enquêtes auprès des commerces, les enquêtes ont été réalisées par la SMLT (Direction du Développement). Enfin certaines analyses ont bénéficié de travaux antérieurs ou parallèles : étude exploratoire de la SIDES pour CODATU en 1992-93 ; analyse de l'interface avec le plan de circulation pour METMED en 1994.

Etant donné l'ampleur que suppose une telle étude d'évaluation et les moyens néanmoins limités dont nous disposions pour la réaliser, l'évaluation des impacts du métro n'a pu être aussi détaillée que l'on aurait pu le souhaiter. Les termes de référence avaient d'ailleurs été définis pour tenir compte de cette nécessaire souplesse par rapport à des moyens limités.

Il n'en demeure pas moins que cette évaluation dégage l'essentiel de ce que l'on peut attendre d'un bilan socio-économique de l'opération : cette étude vient à un moment favorable puisqu'un regard serein et dépassionné sur un investissement qui a subi l'épreuve de l'exploitation depuis près d'une dizaine d'années devrait permettre d'éclairer les débats actuels sur l'avenir de cette technologie à Tunis, en particulier les projets d'extension, sans toutefois se substituer à des études stratégiques qui sont par ailleurs nécessaires. Il s'agit donc bien d'une étude à posteriori sur une réalisation passée dont les enseignements utiles pour l'avenir doivent être complétés par l'analyse des options possibles pour le futur.

CHAPITRE 1

COÛTS ET FINANCEMENT DU MÉTRO

CHAPITRE 1

COÛTS ET FINANCEMENT DU MÉTRO

Comme le métro est un projet en évolution constante, il faut préciser que l'analyse rétrospective des coûts d'investissement couvre, sauf mention particulière, les réalisations dites du réseau prioritaire qui était prévu initialement, c'est à dire les lignes sud, nord, ouest (sans le tunnel du Bardo), et nord-ouest (sans les extensions d'Ettadamen et d'Ibn Khaldoun), ainsi que le dépôt central à Tunis Marine : les investissements s'étalent sur la période 1981-1992. Les données d'exploitation couvrent la période 1985-92, avec quelques éléments supplémentaires pour l'année 1993.

1. COÛT D'INVESTISSEMENT

1.1 Options méthodologiques

La reconstitution du coût d'investissement de ce type de projet est rendue habituellement complexe par deux difficultés majeures :

- La question de la définition précise des dépenses imputables au projet, certaines dépenses n'étant pas intrinsèques au projet lui-même, mais l'ayant accompagné. On sait par exemple que la déviation des réseaux divers nécessitée par tout projet de métro est l'occasion d'une modernisation de ces réseaux, bien au delà du strict nécessaire pour le métro : ce type d'amélioration est souvent justifié, mais ne devrait pas être imputé, en toute rigueur, au métro lui-même. Un tel processus a eu lieu pour le métro de Tunis, dans des proportions apparemment raisonnables que nous n'avons pas pu quantifier : nous avons donc gardé dans le coût du métro ces éléments.
- Le passage de données financières comptables à des données économiques qui obligent à l'actualisation des sommes financières exprimées en monnaie courante pour les convertir en unités en monnaie constante. L'objet de l'évaluation est en effet de nature économique, et l'on ne peut s'en tenir aux données comptables, surtout à une période de dépréciation forte de la valeur de la monnaie. Le projet mettant en oeuvre des dépenses en devises, il est apparu opportun d'opérer cette actualisation par le biais de l'équivalent en devises du coût du projet, en considérant le Deutch Mark et le Franc Français.

1.2 Estimations du coût global d'investissement

Le coût d'investissement du projet est estimé à 165 MDT courants. Mais cette estimation cache le phénomène de glissement de la valeur de la monnaie sur l'ensemble de la période, de sorte qu'il est plus rigoureux de proposer une estimation en monnaie constante, même si l'on peut toujours discuter les hypothèses de calcul (taux de conversion) : on parvient alors à une estimation de l'ordre de 300 à 320 M DT en valeur de 1993.

Si l'on ajoute les investissements complémentaires à ceux du réseau prioritaire, réalisés à partir de 1990, c'est un coût supplémentaire de 116 M DT courants qui doit être considéré. Ceci correspond aux travaux du tunnel du Bardo pour le passage de la ligne ouest, aux extensions de Ibn Khaldoun et Ettadamen, l'accroissement du parc avec la commande de 43 rames supplémentaires, et enfin les aménagements de stations de correspondance.

Le coût total serait alors porté à un montant de près de 450 M DT en valeur de 1993, hors frais financiers.

Le coût du métro se partage en un coût en devises (378 M DM courants, soit 74%), correspondant principalement à l'achat des rames et des équipements, et l'aménagement de

l'infrastructure, et en un coût en monnaie nationale (44,8 M DT courants, soit 26%), correspondant en particulier aux travaux de génie civil, expropriations, bureau d'étude.

La décomposition des coûts en différents postes est la suivante, exprimée sur la base de DT courants (il n'a pas été possible de reconstituer ces postes en DT constants) :

Tableau : Coût d'investissement (Millions de DT)

	Prévu	Réalisé	% Haussse
- Matériel roulant	23,9	27,6	15%
- Voie et équipements de voie, sous-stations	27,7	69,9	152%
- Batiments	2,5	11,6	314%
- Ouvrages d'art	2,9	3,6	24%
- Coordination, études, suivi	4,7	17,6	274%
- Expropriations	3	6,6	120%
- Déviation réseaux	2,5	9,8	292%
- Travaux complémentaires, divers	1,8	18,7	1000%
- Total	69	165,4	140%

1.3 Les différentes sources de surcoûts de l'investissement

Le coût initial du projet était estimé en mars 1980, lors de la signature du contrat, à 70 Millions de DT, dont 58,7 MDT pour le marché Siemens et 11,3 MDT pour les autres dépenses. On prévoyait à l'époque une provision de 8,6 MDT au titre des révisions de prix du marché Siemens. Des réactualisations périodiques ont été faites par rapport à cette estimation initiale, en gardant la base des prix de 1979 : 90 MDT en 1982 ; 134,5 MDT en 1985, lors de la signature de l'avenant 7 enregistrant les reports de délais ; 143,3 MDT en 1987, à l'issue des arbitrages définitifs de tracé. Et finalement une réalisation comptabilisée de 146 MDT (prix de 1979), correspondant à 165 MDT en prix courants.

L'ensemble des surcoûts du contrat Siemens par rapport aux estimations initiales contractuelles sont estimés à 61,9 M DT courants, soit un peu plus de 100% du montant initial, ce qui correspond à un doublement du montant de l'investissement. Ces hausses de coût proviennent essentiellement de la dérive des prix exprimés en DT courants, cumulant les effets de hausse des prix internationaux (38%) et ceux de la dévaluation du Dinar Tunisien (31,5%). Enfin des augmentations de quantité des travaux demandés, provenant en particulier des modifications de tracé et des retards multiples engendrés, contribuent également aux dépassements de coûts (31%). Les postes enregistrant les plus fortes hausses sont ceux touchés par les aléas de décision et de réalisation du projet : fourniture de voie, structures de voie, bâtiments, coordination.

A l'inverse le matériel roulant n'a fait l'objet que d'une faible hausse de prix, au moins pour cette première tranche qui a vu les livraisons des rames effectuées dès 1983. Il n'en est pas de même des commandes de rames ultérieures, passées en 1989, et qui sont donc comptabilisées en dehors du projet initial. Le prix unitaire de la rame a été multiplié par cinq par rapport au prix du marché initial, bien au delà de la dépréciation du Dinar par rapport au D Mark. Il est clair que les prix du marché initial étaient très faibles, et que cet état de fait se

corrige naturellement lors des commandes ultérieures d'autant plus que le marché est captif et que les commandes sont en quantités plus faibles.

Quant aux autres dépenses imputées au budget de l'Etat, elles sont passées de 11,3 MDT à 44,8 MDT soit un quadruplement. Tous les postes ont été touchés, ayant été sous-estimés au départ, mais le poste le plus lourd vient des travaux complémentaires qui ont été décidés au fur et à mesure de l'avancement de la réalisation du projet : ce type de dépassement, qui correspond par exemple à l'aménagement des stations et de la voirie autour des lignes de métro est difficilement évitable.

1.4 Le financement par l'emprunt international relayé par l'Etat

L'investissement a été financé par des emprunts internationaux dans des conditions classiques à l'époque et tout à fait intéressantes : taux d'intérêt de 3,5 %, délais de grâce de 13 ans, échelonnement sur 30 ans pour le prêt le plus avantageux (7,5%, délai de 5 ans et durée de 15 ans pour le prêt principal).

Les conditions favorables de financement accordées par l'Allemagne signifient d'ailleurs qu'une partie du coût économique de l'investissement a été supportée de fait par les organismes de crédit allemands au titre de l'aide au développement. Nous n'avons pas calculé cette part de don (qui répond aussi à des logiques commerciales) et nous sommes limités au coût du métro pour la partie tunisienne.

Cet avantage des conditions financières de l'emprunt est cependant limité par deux obstacles : les crédits commerciaux complémentaires sont naturellement plus coûteux, plus proches des conditions normales du marché des capitaux. Et surtout, le DM étant une monnaie forte se réévaluant progressivement sur le plan international, les remboursements deviennent beaucoup plus coûteux en Dinars Tunisiens que lors de l'estimation initiale. La faiblesse du coût initial d'investissement est ainsi trompeuse et il convient d'intégrer l'effet de change. Ce coût de conversion en devises représente un montant estimé à 89 MDT courants pour les remboursements des emprunts du marché initial Siemens.

2. COÛTS D'EXPLOITATION ET COUVERTURE PAR LES RECETTES TARIFAIRES

2.1 Les coûts d'exploitation et les tendances d'évolution

Les coûts d'exploitation (hors amortissement) sont estimés quant à eux pour 1993 à 10,6 MDT. Si l'on intègre l'amortissement comptable à la charge de la SMLT, c'est un montant de 16,9 MDT qui est enregistré.

La décomposition des coûts d'exploitation par ligne résultant de la comptabilité analytique apporte les éléments suivants pour l'année 1993 :

	Ligne Sud	Ligne Nord	Ligne Nord-Ouest	Ligne Ouest	Total
Energie	0,450	0,325	0,189	0,059	1,023
Personnel	2,284	2,099	1,443	0,894	6,720
Matière	0,348	0,305	0,326	0,141	1,120
Autre	0,232	0,215	0,145	0,080	0,672
Charges dont Amortissement	2,455	1,841	2,131	0,933	7,360
Total	5,769	4,785	4,234	2,107	16,895

Si l'on considère à part le poste amortissement (43,5%) ce sont les dépenses de personnel qui sont le poste le plus important avec 40% des dépenses, loin devant l'énergie (6%) ou les matières consommées.

Le coût total par voyageur est estimé en 1992 à 0,229 DT, soit légèrement moins que le coût d'un voyageur par autobus estimé à 0,232 DT. Mais la comparaison devrait intégrer le fait que les usagers du bus ont des distances de parcours plus longues, ce qui laisse le voyageur-km du métro plus coûteux que celui du bus.

Cette situation financière du métro apparaîtrait également moins favorable si l'on substituait un amortissement économique (valeur de remplacement des équipements) à un amortissement comptable. On sait en effet que le prix des rames a augmenté considérablement depuis le marché initial et que l'amortissement financier sous-estime donc fortement le coût économique réel.

Sans que la couverture de ces coûts par les recettes tarifaires ne puisse constituer la norme, il y a lieu de s'interroger sur cet écart au niveau des sources de financement, surtout dans une perspective de développement du métro.

2.2 Eléments de productivité

Le coût au voyageur (hors amortissement) ressort ainsi à 0,15 DT en 1993, pour une recette moyenne de 0,175. Ces dépenses se sont révélées plutôt stables depuis l'ouverture du métro, avec même une légère tendance à la baisse en DT courants, puisque le coût était proche de 0,16 DT sur la période 1986-91. On peut ainsi conclure à une baisse progressive de ces coûts traduisant l'effet de réseau mais aussi sans doute une meilleure maîtrise de l'organisation de l'exploitation du métro.

Plusieurs ratios de productivité indiquent une tendance à l'amélioration des performances lors des années récentes, bien qu'il soit difficile d'interpréter correctement les indicateurs dans une période de croissance du réseau. Le coût d'exploitation par véhicule-kilomètre s'améliore depuis 1990, de même que le ratio des véhicules-kilomètres par employé.

Certains indices laissent pourtant penser que des gains de productivité et d'organisation restent à faire. On sait que le défaut de régularité dans l'exploitation des rames ainsi que la faiblesse relative de la vitesse commerciale sont des éléments de coûts sur lesquels des gains peuvent être effectués, sans préjudice pour la sécurité.

2.3 La contribution financière des usagers

Les recettes tarifaires étaient en 1993 de 12,5 MDT, ce qui révèle un taux de couverture positif des dépenses directes d'exploitation, qui étaient d'un montant de 10,6 MDT.

La participation des usagers au financement du métro provient majoritairement des ventes de tickets au détail, qui représente 77,5% de ces recettes en 1993, pour une part de 55% d'usagers. Les diverses cartes d'abonnement dont la part semble augmenter timidement ces dernières années contribuent pour 19,6% des recettes pour 23% des usagers, alors que l'apport des scolaires, représentant 22% des usagers, n'est que de 2,8% des recettes.

La considération rétrospective du taux de couverture des dépenses par les recettes tarifaires indique une nette tendance à l'amélioration depuis l'ouverture de la première ligne : se situant à l'origine autour de 75%, ce taux s'est redressé à partir de 1988 (80%), puis surtout de 1991 (92%) pour dépasser les 100% ensuite. Cette amélioration provient de :

- la maîtrise des coûts d'exploitation, comme on vient de le voir

-une politique de hausses de tarif effectuées périodiquement : le prix du coupon (1 section) a quasiment doublé entre 1986 et 1993, au gré des six hausses intervenues sur la période.

- l'accroissement de la fréquentation du métro.

Si l'on intègre cependant les charges d'amortissement comptable du matériel roulant, le bilan d'exploitation du métro devient négatif avec des recettes couvrant 74% des coûts, pour cette même année 1993. Les frais financiers liés aux emprunts alourdiraient encore le poids des financements non couverts par les usagers et relevant actuellement de l'Etat.

3. CONCLUSION

Malgré les ajustements à la hausse qui s'imposent par rapport au coût comptable du métro en DT courants, le coût du métro de Tunis n'apparaît pas élevé au regard des estimations internationales de coût des métros légers (ou tramways, ou LRT). Les coûts estimés habituellement sont de l'ordre de 100 à 200 MF (valeur 93) par kilomètre de ligne (pour un site entièrement protégé), mais tout dépend du degré de sophistication des projets et du contexte urbain qui les caractérise. Le métro de Tunis quant à lui se situe nettement en dessous de cette fourchette avec un coût d'investissement de 10 MDT par kilomètre, soit 60 MFF. Il est vrai que le site du métro n'est pas entièrement protégé, ce qui a réduit sensiblement les coûts de génie civil par rapport à d'autres projets comparables, qu'ils soient appelés métros légers ou tramways.

CHAPITRE 2

NIVEAU DE SERVICE ET PERFORMANCES TECHNIQUES

CHAPITRE 2

NIVEAU DE SERVICE ET PERFORMANCES TECHNIQUES

1. PRÉAMBULE :

L'objet de ce chapitre est d'évaluer le niveau de service offert par le MLT aux usagers et d'apprécier les performances techniques du nouveau système. La question centrale à laquelle on tentera de répondre est celle de l'apport du métro à l'amélioration des conditions de déplacement dans l'agglomération par référence au réseau d'autobus préexistant qui constitue encore le mode de desserte principal de l'agglomération.

S'agissant dans le cas du MLT d'un système de transport sur site protégé et s'agissant dans le cas du réseau d'autobus d'un système sur site banalisé, la comparaison des performances de ces deux modes doit être relativisée.

Un rappel de l'évolution de la fréquentation des lignes du MLT constitue une bonne entrée en matière au présent chapitre, car l'importance du trafic traité, le niveau de charge ainsi que le taux d'occupation des rames constituent autant de paramètres qui ont une incidence sur la vitesse commerciale et sur le temps de parcours. Les performances techniques du MLT seront jugées à travers des paramètres tels que :

- la vitesse commerciale (ou temps de parcours),
- la régularité,
- l'organisation des lignes,
- la capacité des lignes.

L'appréciation objective des performances repose sur plusieurs campagnes de mesure du temps de parcours et d'observation de la marche des rames, qui ont donné lieu à des simulations fines, menées par l'INRETS, de la progression des rames en ligne, permettant de tester les gains potentiels de performances (cf rapport de première phase de coopération INRETS-SMLT, 1993)

Cette analyse des performances techniques sera complétée par l'appréciation que font les usagers de la qualité des services ; les résultats d'enquêtes d'opinion auprès de ces derniers seront décrits et les aspects auxquels la clientèle du métro léger est la plus sensible et ceux auxquels elles accordent moins d'importance seront dégagés.

Ce chapitre se termine par la récapitulation des points forts et des points faibles dans le fonctionnement actuel du système MLT, il tentera en guise de conclusion de cerner les possibilités d'en améliorer les performances.

2. LE RESEAU DE METRO LEGER DE TUNIS

2.1. Le réseau prioritaire :

Le réseau actuel du métro léger de Tunis est constitué de 4 lignes formant un réseau en "Y" d'une longueur d'axes d'environ 30 km. Les trois branches de l'Y correspondent aux axes préférentiels d'urbanisation dense, elles sont orientées :

- vers le Sud : Kabaria et Ben Arous,
- vers le Nord : El Menzah et Ariana,
- vers l'Ouest : Le Bardo, Denden et Ibn Khaldoun.

Le tronçon central, constitué d'une boucle à voie unique, traverse l'hypercentre et assure la liaison entre le noeud principal du réseau (station République) et la Gare SNCFT située à la Place de Barcelone.

La ligne Sud ou ligne n°1 relie la banlieue Sud de Ben Arous, la station centrale de Barcelone située près de la gare centrale des chemins de fer (SNCFT), et le terminus de Tunis Marine situé près de la gare du TGM, chemin de fer de banlieue exploité par la SMLT. Le tronçon le plus chargé de cette ligne se situe entre la station Ouardia et la station Barcelone.

La ligne Nord ou ligne 2 suit l'axe orienté centre - Nord, relie la banlieue Nord d'Ariana au Centre ; son terminus actuel se situe à la station Barcelone. Le tronçon le plus chargé se situe entre la station Ariana et la station de correspondance République située au Nord du centre.

La ligne Ouest ou ligne 4 suit l'axe orienté centre - Ouest, relie provisoirement le quartier du Bardo à l'Ouest de la Médina en passant par la station République, au terminus de Tunis Marine, ce tronçon est aussi emprunté par la ligne 3.

La ligne Nord-Ouest ou ligne 3 suit l'axe précédent de Barcelone à Bab Saâdoun, puis s'oriente vers le Nord jusqu'au terminus d'El Intilaka : le tronçon le plus chargé se situe entre les stations République et Bab Saâdoun. Une antenne d'une longueur de 500 m (ligne 5) se débranche de la ligne principale pour desservir le quartier d'Ibn Khaldoun.

2.2. Le matériel roulant :

Les véhicules retenus sont à 3 caisses, à double articulation, bi-directionnelles, à 8 essieux, ils sont construits par Düwag et MAN sur le modèle des véhicules de la classe 6000 exploités à Hanovre, leur longueur est de 30 mètres et leur largeur est de 2,50 mètres, avec 5 portes larges par côté.

Le parc était au départ de 78 véhicules, mis en service à partir de 1985 et de manière étalée jusqu'en 1990. Ce parc a été complété par une commande de 43 nouveaux éléments, mis en service en 1992 et 1993.

La capacité unitaire d'un élément est de 286 places dont 52 places assises pour une densité de 6 voy/m² et de 364 places pour une densité de 8 voy/m², soit respectivement 572 places et 728 places pour une rame double.

Lorsque sur la ligne Sud par exemple, on trouve à l'heure de pointe 15 rames doubles, la capacité théorique maximale (8 personnes au M2) est de 10920 places offertes ; sur la boucle centrale cette offre passe à 17472 places (21 rames).

Tableau

Ligne métro	Longueur (A+R) en km	Nombre de stations	Date de mise en service
Sud	19,2	12	Oct-85
Nord	14,8	12	Déc-89
Nord-Ouest	12,4	9	Jui-90
Ouest	16,4	11	1 seul tronçon (Juillet 90)

2.3. Signalisation :

Les signaux aux terminus et aux stations permettant le retournelement sont commandés soit manuellement par les agents des stations, soit directement depuis le véhicule par induction. Les signaux des carrefours avec priorité absolue du métro léger sont commandés

automatiquement par les véhicules du métro. Aux carrefours importants où le métro léger n'est pas absolument prioritaire, les signaux sont commandés par l'ordinateur de gestion du trafic routier.

2.4. Régulation des conflits rail-route :

Trois types de conflit ont été définis :

•Type 1 : accès privé ou semi-privé (< 1000 - 2000 uv/24h), avec une bonne visibilité. Ce type de conflit étant mineur, les passages à niveau de type 1 sont exploités sans signalisation lumineuse, une croix de St André de part et d'autre du point de conflit indique la perte de priorité pour les véhicules individuels. Le métro est prioritaire.

•Type 2 : accès public ; problème de sécurité (visibilité), les flux sécants étant ou pouvant devenir supérieurs à 2000 uv/24h.

Du point de vue routier, ces conflits ont été régulés par un signal à 2 feux, clignotant alternativement. Du point de vue ferroviaire, un feu spécial signale l'état de fonctionnement du signal routier au conducteur de métro ; le métro est prioritaire.

•Type 3 : accès public ; carrefour à proximité et flux sécants importants (>8000 - 10000 uv/24h).

La signalisation routière correspondante à ce type de conflit est obtenue à partir d'une signalisation lumineuse.

La détection ferroviaire de type 3 est donnée par une boîte à feux à 3 modules : dans ce cas le métro n'est pas prioritaire.

La détection ferroviaire signale qu'il y a sur chaque voie soit une demande prioritaire métro, soit une demande non prioritaire métro, soit pas de demande de métro.

Cette notion de demande prioritaire ou non a été introduite pour faire avec la régulation de carrefour, de la régulation d'espacement de convoi sur la ligne de métro léger. En l'absence momentanée de régulation propre au métro léger on a accordé des priorités différencierées en fonction des cas.

Les priorités données au métro léger sont totales pour les conflits de type 2, quasi totales pour les carrefours isolés du type 3, très importantes pour les carrefours coordonnés du type 3.

3. FRÉQUENTATION GLOBALE DU MÉTRO :

La fréquentation du métro léger a progressé au rythme de l'ouverture au trafic des lignes ; elle est passée de 17,7 Millions de voyageurs en 1986, première année de fonctionnement de la ligne Sud à 25,5 Millions de voyageurs en 1989 année précédant l'ouverture des lignes Nord et Nord-Ouest ; le niveau atteint en 1993 est de 71 Millions correspondant à l'exploitation pleine de trois lignes (Sud, Nord, Nord-Ouest) et à l'exploitation partielle de la ligne Ouest dont l'ouverture complète au trafic jusqu'à Denden est prévue pour le début de 1995.

Tableau

Années	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	Taux d'accroissement
-Trafic MLT									
(Millions de voy.)	17,7	20,5	21,8	25,5	49,3	54,9	64,0	71,0	22%
-Trafic TC Total	278,5	277,5	293,3	315,1	343,5	357,1	384,9	408,4	5,6%
-Part de MLT (%)	6,3	7,4	7,4	7,8	14,3	15,4	16,6	17,4	

Le taux d'accroissement annuel du trafic sur la période 1986-1993 est appréciable, il est de 22 % en moyenne. Ceci résume bien le fait qu'il s'agit d'un réseau en expansion sur la période considérée.

La part du MLT dans la satisfaction de la demande TC est ainsi passée de 6,3 % en 1986 à 17,4 % en 1993, attestant d'une intégration rapide du nouveau mode dans le système de transport en commun de l'agglomération.

Le nombre de voyageurs journaliers transportés sur le réseau métro varie selon les lignes de la manière suivante :

Tableau : Trafic journalier (Année 1994)

	Sud	Nord	N. Ouest	Ouest	Total
Sens Tunis	46723	41247	30268	9942	128180
Sens Banlieue	41562	37564	30440	14448	124014
Total	88285	78811	60708	24390	252194

4. L'EXPLOITATION :

Le réseau est constitué actuellement de 4 lignes qui sont exploitées selon le schéma suivant :

a/ Axe Sud (ligne 1) :

A l'heure de pointe, en banlieue Sud entre le terminus Ben Arous et Ouardia circulent 5 rames par heure et par sens, cette fréquence triple entre Ouardia et Place de Barcelone (15 passages à l'heure) grâce à une ligne de renfort puis entre la Place de Barcelone et le Terminus Tunis Marine elle redevient de 5 rames à l'heure.

Les capacités offertes sur le tronçon le plus chargé (Ouardia - Place de Barcelone) est 9152 places à l'heure de pointe et par sens, la charge maximale mesurée grâce aux comptages les plus récents effectués par la SMLT en Avril 1994 est de 7922 à l'heure dans le sens de Tunis, elle atteint à peine le quart dans le sens inverse soit 1941 voyageurs, ceci s'explique par la faible attractivité du corridor desservi qui comparativement à celui drainé par les lignes Bus (GP1) est peu employant.

Le taux de charge (87 %) sur le sens le plus chargé atteste d'une bonne utilisation de la capacité offerte.

b/ Axe Nord (Ligne 2) :

L'exploitation de cette ligne est modulée de la manière suivante : 10 passages à l'heure entre le terminus périphérique (Ariana et la station centrale République) et 6 passages pour la traversée du centre ville (Station République et Barcelone).

La capacité offerte sur le tronçon le plus chargé est de 6292 places/heure pour les périodes de pointe et la charge maximale est constatée non dans le sens Tunis comme pour les autres lignes mais dans le sens Banlieue : 4882 voyageurs à l'heure de pointe du matin (comptages Avril 1994) contre 3604 voyageurs. Cette fréquentation équilibrée s'explique par la densité des emplois dans le corridor desservi (zone administrative aux alentours de la Place Pasteur et zones de bureaux peu avant le terminus de la ligne au niveau du centre urbain Nord).

Le taux de charge est relativement élevé (78 %) dans le sens le plus chargé mais il n'est que de 57 % dans le sens Tunis mettant ainsi en évidence une capacité et des possibilités de rabattement sur la ligne du Métro non encore utilisées.

c/ Axe Nord-Ouest (lignes 3 et 5) :

Cet axe est desservi par deux lignes d'exploitation :

- la ligne 3 qui dessert le quartier Ibn Khaldoun grâce à une antenne de 500 m qui se débranche de la ligne principale avec une fréquence de 5 passages à l'heure de pointe ;
- la ligne 5 qui dessert les cités Ettadhamen et Entilaka dont la fréquence est de 8 rames par heure et par sens.

Ces deux lignes font leur rebroussement à la Place de Barcelone.

Sur le tronçon le plus chargé (Ibn Khaldoun --> Bab Saâdoun) et par sens, la fréquence est de 13 passages par heure et la capacité offerte est 7436 places. La charge maximale enregistrée sur cette ligne durant l'heure de pointe du matin est de :

- 6672 voyageurs dans le sens de Tunis,
- 1534 voyageurs dans le sens Banlieue.

Comme pour la ligne Sud un déséquilibre de flux important est constaté entre les deux sens de circulation à l'heure de pointe, l'explication réside également dans la prédominance de la fonction résidentielle du corridor desservi.

Le taux de charge sur le tronçon le plus chargé et pour le sens le plus chargé est élevé : 90 % pendant l'heure de pointe. Le rabattement des dessertes suburbaines par autobus une fois achevée la station de correspondance d'El Intilaka, nécessitera l'accroissement de la fréquence actuelle des rames.

d/ Axe Ouest (Ligne 4) :

Cette ligne exploitée uniquement sur le tronçon Tunis Marine - Le Bardo sera opérationnelle sur la totalité du parcours en Janvier 1995 dès l'achèvement de l'ouvrage de traversée de la Place du Bardo.

A l'heure de pointe, 7 rames simples circulent par sens totalisant une capacité de 2574 places. La charge maximale enregistrée durant la pointe du matin est de :

- 1097 voyageurs dans le sens de Tunis,
- 866 voyageurs dans le sens Banlieue.

Le taux de charge reste faible 43 %.

e/ Conclusion :

L'exploitation actuelle du réseau se caractérise par :

- un niveau de fréquence relativement correct à l'heure de pointe sur la plupart des lignes ;

- des taux de charge à l'heure de pointe relativement élevés sauf pour la ligne Ouest dont le comportement n'est pas encore significatif à cause du caractère partiel de l'exploitation actuelle ;
- l'existence d'une réserve de capacité sur la ligne Nord dans le sens Tunis ;
- un déséquilibre important entre les deux sens de circulation d'exploitation pour 2 lignes sur les 4 existantes.

5. RÉSULTATS DE LA SIMULATION : RÉSERVES POTENTIELLES DE CAPACITÉ

Durant la période 1992-93, l'INRETS et la SMLT ont mené en coopération une étude des performances d'exploitation du métro, sur la base d'un modèle de simulation du fonctionnement d'une ligne, le modèle Busway mis au point à Porto Alegre (Brésil) pour l'étude d'autobus en site propre, et adapté au cas du métro léger. L'étude de simulation a porté sur la ligne sud, puis la ligne nord, et enfin une simulation simplifiée a été réalisée pour le tronçon central dont l'exploitation est la plus complexe avec le triangle Hached et la station Barcelone.

Les simulations effectuées ont reposé sur un ensemble de paramètres caractéristiques des lignes et de l'exploitation des rames, ainsi que sur des recueils d'observations d'exploitation : enquêtes fines des temps de passage des rames en différents points des lignes étudiées, ainsi que des temps d'arrêts en station.

On sait que les caractéristiques d'exploitation diffèrent d'une ligne à l'autre, de sorte qu'il convient d'examiner les performances globales de chacune avant de tirer des conclusions pour l'ensemble du réseau.

5.1 La ligne sud (tronçon Ouardia-Barcelone).

La capacité offerte est de 15 rames par heure et par sens, soit 8580 à 10920 passagers (selon la norme de 6 ou 8 passagers/m²)

La vitesse commerciale moyenne y est estimée à 17 km/h sur le tronçon Ouardia-Barcelone, avec un écart-type de 2,59. La fréquence moyenne est proche de 4 minutes, conforme à celle programmée, mais avec une forte dispersion traduisant une absence de régularité : les intervalles minimum sont proches de la minute alors que le maximum atteint 10 minutes.

Le temps de circulation entre arrêts est estimé au total à 20 minutes 29 secondes, avec un écart-type de 3 min 5 sec. Ceci dépend du degré de respect des vitesses de consigne, lié aux perturbations éventuelles sur la voie, en particulier la présence de piétons ou de véhicules.

Les temps d'arrêt aux carrefours à feux sont en moyenne de 29,8 sec, avec un écart-type de 19,18. Cela représente près de 2% du temps de parcours, ce qui est faible.

Les temps d'arrêt en station sont estimés à 72 secondes. Ils se décomposent en temps de montée-descente des passagers (65% du temps total d'immobilisation, 2,3 sec par passager)), en attente d'un feu favorable au carrefour (7%), et en temps-mort (28%) que l'on peut également décomposer en plusieurs causes, dont l'attente du dernier passager (10%). Les temps morts sont en fait concentrés sur quelques stations, avec des moyennes de plus d'une minute et des maximums de 4 minutes : Ouardia (rebroussement intermédiaire) ; Ibn Sina (correspondance bus).

Une action combinée sur les différents paramètres qui conditionnent ces performances

peut conduire à des gains substantiels de performances du métro sur la ligne sud. On estime en particulier, d'après les simulations de la ligne sud, que :

- Une diminution de 50% du temps mort en station entraînerait un gain de 1,73 km/h
- Une diminution du temps de montée de 13% entraînerait un gain de 0,36 km/h
- Un accroissement de la vitesse désirée de 18,5% augmenterait la vitesse commerciale de 1,69 km/h.
- Un accroissement du débit des rames (passage de 15 à 20 rames) entraînerait un gain de 0,61 km/h
- La combinaison des trois premiers facteurs permettrait un gain de 3,91 km/h, soit 22,6% de la vitesse commerciale actuelle.

A l'inverse, les performances se dégraderaient, toutes choses égales par ailleurs, en cas d'augmentation de la demande, mais dans des proportions limitées : diminution de 1 km/h en cas d'augmentation de 50% de la demande à la pointe.

En cas d'accroissement de la demande, le système bénéficie de réserves de capacité qui peuvent être mobilisées avec l'augmentation du nombre de rames mises en service. La simulation permet d'estimer les possibilités d'extension de la capacité en ligne, le critère de saturation étant exprimé par le nombre de rames en attente à l'entrée des stations, ainsi que la baisse de la vitesse commerciale. Pour un flux de 20 rames/heure, le phénomène de queue de une rame n'apparaît que dans 5 stations sur 8. Le passage à 25 rames entraînerait en plus une attente de deux rames à la station Ibn Sina, qui paraît le point vulnérable de l'exploitation de la ligne. Ce n'est que pour un flux de 35 rames que le phénomène de queue commence à s'accentuer, traduisant une forte perturbation de l'exploitation. Cela correspondrait à une capacité de près de 20 000 passagers à l'heure.

5.2 La ligne nord

La vitesse commerciale actuelle est estimée à 19,4 km/h, avec un écart type de 2,4. La fréquence moyenne est de 6 minutes, sachant que le nombre de rames à l'heure est de 10. La capacité offerte est dans la fourchette 5720-7280 places à l'heure de pointe. Le temps d'arrêt en station est de 27,76 secondes, avec un écart type important de 18,87.

On estime que jusqu'à 25 rames à l'heure, les performances de la ligne sont stables, avec une vitesse commerciale de 18,2 km/h. Ce n'est qu'à partir d'un flux de 30 rames que l'on observe une dégradation sensible, avec des queues d'une rame dans 5 stations sur 11. Les réserves de capacité de la ligne sont donc considérables, le point sensible étant alors constitué par la gestion de la station terminale

Des améliorations de performances sont possibles, avec un gain estimé de la vitesse commerciale de 4,15 km/h, soit 22,9%, provenant des facteurs suivants : vitesse de consigne, temps morts, temps de montée.

5.3 La partie centrale

Le schéma d'aménagement de la traversée du centre par le métro comprend plusieurs maillons sensibles :

- le tronçon République-triangle Hached supporte 24 rames à l'heure, avec une fréquence moyenne de 145 secondes et un écart-type de 103 secondes indiquant des perturbations dans la régularité. La vitesse constatée est de près de 16 km/h sur ce tronçon. La simulation indique que le phénomène de saturation (queue de rames) apparaît entre 30 et 35 rames à l'heure, selon la maîtrise de la régularité de passage des rames.

- la station Barcelone enregistre à l'entrée (Hached) 29 rames à l'heure de pointe, avec un intervalle moyen observé de 135 secondes, et à la sortie nord 24 rames à l'heure avec un intervalle moyen enregistré de 181 secondes (écart-type 118 secondes) indiquant la perturbation du système et la saturation qui en résulte. Le temps moyen de parcours entre les

points d'entrée et de sortie de la station est de 190 secondes, mais on estime que ce temps pourrait être réduit par plusieurs mesures d'aménagement de la station, en particulier le doublement du quai nord, en cours de réalisation à la fin 1994.

Finalement on peut parvenir à un flux de 30 à 35 rames sur le tronçon central, flux qui peut être absorbé par la station Barcelone, à condition que l'intervalle minimum régulier des rames à l'entrée de la station soit supérieur à 75 secondes. La difficulté réside bien dans la recherche de régularité de l'exploitation dans la partie centrale comme dans les lignes qui convergent vers cette partie centrale.

Par rapport aux présupposés précédent l'étude, il apparaît que ce n'est pas tellement le triangle Hached qui constitue le point critique d'écoulement des flux, mais plutôt la station Barcelone. Quant à la station République, elle n'était pas jugée critique au moment de l'étude de simulation, mais pourrait le devenir à l'occasion de l'ouverture de la ligne ouest de Den Den début 95, et de la refonte du schéma d'exploitation.

6. VITESSE COMMERCIALE :

La vitesse commerciale se calcule en divisant la distance totale de parcours par la somme des temps de circulation et des temps aux arrêts.

La vitesse commerciale dépend des vitesses de consigne (vitesse que les véhicules atteignent dans les conditions de flux libre) du temps d'arrêt en station qui augmente avec le trafic (ou le débit de la ligne) et des conflits avec la circulation générale et surtout avec les piétons.

Une campagne de mesures du temps de parcours pendant l'heure de pointe du matin sur différents tronçons du réseau a été effectuée par la Direction de la Planification de la SMLT au cours du mois d'Octobre 1994. Les résultats de cette campagne sont donnés ci-après :

Tableau

Parcours	Nombre de mesures	Temps de parcours moyen	Maximum	Minimum	Ecart type	Vitesse commerciale km/heure
Ligne Sud :						
•Terminus Ben Arous-Place Barcelone		24,88	28,02	21,77	2,43	19,6
•Place 13 Août-Place Barcelone (2595)	29	8,14	12,38	6,22	1,63	19,1
Ligne Nord :						
•Terminus Ariana-République	14	21,79	26,72	17,77	2,10	20,3
•10 Décembre-République	14	15,26	19,55	12,45	1,62	19,9
•Cité El Khadra-République	14	9,30	12,10	7,87	0,97	16,2
Ligne Nord-Ouest :						
•Intalaka-Bab Khadra	13	25,41	31,15	21,42	2,91	16,9
•Ibn Khaldoun-République	23	19,61	27,35	14,98	2,92	20,8
•Rommana-République	26	13,10	17,43	11,02	1,51	
•Bab Saâdoun-République	46	7,85	11,25	4,98	1,15	21,7
•Bab Saâdoun-Bab EL Khadra	46	4,40	6,53	2,15	0,88	20,5
Tronçon central						13

Il ressort de ce tableau que la vitesse commerciale à l'heure de pointe du matin est de 13 km/heure sur le tronçon central contre 20 km/h en périphérie. Les écarts type sur ces valeurs sont importants, ils varient de 10 % à 15 %. La variation constatée dans les temps de parcours sur un même tronçon est explicable par les ralentissements dus aux piétons, par le comportement des usagers dans les stations et par celui des conducteurs.

La vitesse commerciale moyenne sur l'ensemble du réseau obtenue en pondérant pour chaque tronçon la vitesse commerciale par le nombre de passages est de 17,3 Km /heure. Elle est inférieure à celle escomptée au départ, les études préliminaires réalisées par Setec-Sotuetec tablaient ,en effet ,sur une vitesse moyenne située dans une fourchette de 22,5 km /heure à 24,5 km /heure suivant le degré de séparation du site propre de la circulation automobile ou piétonnière. Une sous estimation des difficultés de circulation et des temps d'attente dans les stations explique cet écart.

Néanmoins les performances du MLT restent supérieures à celles des autobus pour des itinéraires comparables dans le centre comme le montre une campagne de mesure de temps de parcours effectués en Avril 1994 par la SNT. En effet, la vitesse mesurée pendant l'heure de pointe du matin (7h - 8h) est de 13 km/h sur le tronçon central du MLT alors que pour les lignes de la SNT elle est de :

- 12 km/h à l'entrée Sud de Tunis (avenue de la gare),
- 10 à 11 km/h sur l'axe Nord (avenue de la liberté),
- 6,7 km/h sur l'axe Ouest (avenue Béchir Sfar et avenue de Madrid),
- 11 km/h sur l'avenue Bourguiba.

7. GAIN DE TEMPS DE PARCOURS :

Un des objectifs initiaux du projet MLT est d'améliorer les conditions de déplacement dans l'agglomération en affectant au nouveau mode un site protégé des perturbations de la circulation générale. L'étude économique du projet réalisée en 1978 avançait l'hypothèse d'un gain de temps moyen par voyageur d'environ 4 mn soit 20 % de la durée du trajet. La SMLT (Direction du développement) a mesuré, en octobre 1994, les temps de parcours sur 9 relations Périphérie-Centre desservies à la fois par le Métro Léger et par les lignes d'autobus et ce pendant l'heure de pointe du matin et pour le sens le plus chargé. Le tableau de comparaison des temps de parcours métro-bus ressortant de ces mesures appelle les remarques suivantes :

- le gain de temps de parcours est en moyenne respectivement de 8 mn et de 6 mn pour les lignes Nord et Nord-Ouest soit une réduction de 22 % et de 36 %
- le gain est inexistant en ce qui concerne la ligne Sud et l'explication est double : le métro léger draine un corridor d'urbanisation dense (l'axe GP3) mais le tracé de la ligne est moins direct que celui des lignes d'autobus, les axes routiers dans le secteur Sud sont relativement moins chargés qu'ailleurs et les autobus peuvent circuler dans de meilleures conditions.
- Pour l'ensemble des lignes le gain de temps par voyageur est d'environ 4,6 mn soit 20 % de la durée du trajet. Le gain total sur l'ensemble de la journée pourrait être de 19000 heures, soit moins que les prévisions établies en 1978 (32 600 heures pour un réseau restreint, 45 300 pour un réseau élargi), sur la base d'hypothèses de réalisation différentes il est vrai. L'essentiel de la différence viendrait du niveau moins élevé de trafic alors que les gains de temps individuels seraient conformes aux prévisions.

Tableau

Secteur	Relation	Lignes bus observées	Temps de parcours des usagers		Gain de temps	
			Bus	Métro	mn	%
Sud	Ben Arous-Barcelone	10B, 10, 22, 22A	18,8	24,9	-6,1	
	13 Mai - Barcelone	69	8,6	8,1	0,5	6%
	Moyenne					0%
Nord	Ariana - République	63	30,3	21,8	8,5	28
	10 Décembre - République	63, 6P, 6B	23,0	15,2	7,8	33
	Cité El Khadra-République	5	17,9	9,3	8,6	48
	Moyenne					36%
Nord-Ouest	Intilaka-Khadra	44, 44C	27	25,4	1,6	6%
	Ibn Khaldoun-Thameur	14A	25,1	19,6	5,5	22%
	Rommana-Thameur	12	22,7	13,2	9,5	42%
	Bab Saâdoun-Thameur	14A	9,8	7,8	2	20%
	Moyenne					22,5%

8. LA RÉGULARITÉ :

La régularité est considérée par les usagers comme une composante importante de la qualité de service des transports en commun. Elle dépend comme on l'a vu plus haut de deux facteurs principaux :

- la rigueur dans la conduite de l'exploitation qui se traduit par le respect des horaires par les conducteurs et l'efficacité du contrôle de la marche des convois ; cette rigueur peut être facilitée par des systèmes d'aide à l'exploitation ;

- la limitation des perturbations dues à la circulation générale que favorisent les facilités de circulation accordées aux véhicules TC, les priorités aux feux, les aménagements de protection des couloirs réservés aux TC et le contrôle de la réglementation.

La mesure de la régularité est obtenue par le relevé des intervalles de temps entre convois et le calcul de la dispersion des temps d'arrivée dans les stations.

Après les mesures de 1992 et 1993 nécessitées par l'étude de simulation de l'INRETS, la SMLT a effectué un nouveau programme de mesures au mois d'Octobre 1994 dans les stations centrales pour trois lignes principales du réseau.

Le tableau suivant donne les intervalles moyen, maxima et minima relevés. Les écarts-type des résultats de mesure d'intervalle d'arrivée des véhicules dans les terminus centraux d'autobus empruntant des itinéraires parallèles au MLT y sont également donnés à titre de comparaison.

Tableau

	Intervalle moyen (en mn)	Intervalle maxi (en mn)	Intervalle mini (en mn)	Ecart-type (en mn) %
Métro léger				
Ligne Sud	4,25	13,87	1,27	3,52 82
Ligne Nord	7,4	17,9	1,7	4,20 57
Ligne Nord-Ouest	5,9	11,4	1,3	3,53 60
Ligne Ouest	6,8	13,3	0,5	3,50 51
Bus				
Ligne 4A (Nord-Ouest)	10,7	23,8	1,4	7,5 69
Ligne 12 (Nord-Ouest)	10,8	23,8	1,4	7,5 69
Ligne 22 (Sud)	11,1	26,9	3,9	6,4 58
Ligne 6B (Nord)	17,7	21,8	7,8	4,8 27
Ligne 5 (Nord)	15,1	31,9	1,4	11,0 73

Ce tableau confirme la forte dispersion des temps d'arrivées des véhicules dans les stations, mise en évidence à l'occasion de l'étude de simulation : un écart-type important dépassant 50 % de l'intervalle moyen pour le métro comme pour les bus. Un manque de régularité caractérise donc la marche des rames de métro léger malgré les facilités de circulation qui leur sont accordées.

9. MESURES POSSIBLES D'AMÉLIORATION DES PERFORMANCES

Les améliorations évoquée pourraient être obtenues à court terme, à travers divers types de mesures dont l'applicabilité est cependant à examiner en fonction de plusieurs critères tenant compte des habitudes et de l'expérience antérieure :

- sensibilisation-formation des conducteurs et des agents d'exploitation aux enjeux des différents paramètres
- modification des vitesses de consigne lorsque la sécurité le permet
- meilleure répartition des usagers sur les quais, par des mesures physiques (marquage) et par des campagnes d'information auprès des usagers
- meilleure répartition des usagers à l'intérieur des rames
- consignes plus strictes de temps de fermeture des portes : non attente des passagers en retard, ce qui peut être admis d'autant plus aisément que la régularité est améliorée.

Il paraît envisageable d'améliorer ces performances à moyen terme dans des

proportions plus importantes, avec des gains de vitesse commerciale légèrement supérieurs à 30%. Des mesures plus importantes peuvent alors concerner :

- la disposition des quais, mise à hauteur du plancher des rames dans les stations critiques,
- les aménagements des abords des voies pour limiter les points de conflits avec les piétons,
- l'aménagement des rames, avec des dispositions intérieures facilitant la circulation des passagers, et l'aménagement de marches mobiles adaptées aux quais hauts.

On relèvera que les améliorations de performances représentent un enjeu évident pour la qualité de service offerte aux usagers (temps de parcours et régularité), mais aussi un enjeu économique important du fait des coûts d'investissement en matériel roulant que l'on peut économiser, à demande constante.

CHAPITRE 3

IMPACT SUR LA MOBILITÉ ET SUR LA DEMANDE DE TRANSPORT COLLECTIF

CHAPITRE 3

IMPACT SUR LA MOBILITÉ ET SUR LA DEMANDE DE TRANSPORT COLLECTIF

1. PRÉAMBULE

L'accroissement rapide de la fréquentation du métro léger depuis l'ouverture de la première ligne, fin 1985, et l'amélioration indéniable qu'il a apportée aux conditions de déplacement des tunisois amènent à se poser une série de questions à propos du profil de la clientèle, des caractéristiques de ses déplacements et des changements de comportement en matière de choix modal et de mobilité.

La réponse à ces questions permettra de tirer des conclusions pour l'avenir du système et de faire des comparaisons utiles avec d'autres villes qui ont opté pour le métro léger.

L'impact du métro léger sur les comportements en matière de déplacements et de choix modal ainsi que le positionnement du métro léger dans le système de transports urbains ne peuvent être appréhendés qu'à travers la confrontation d'enquêtes ménages avant-après la mise en place du métro léger. Ce travail ne pourra être entrepris qu'après l'achèvement de l'exploitation de l'enquête ménage (échantillon de 5000) que le District de Tunis a effectuée au courant de l'année 1994 et dont les résultats pourront être comparés à ceux de l'enquête effectuée en 1985 à la veille de l'ouverture au trafic de la première ligne de métro.

Dans le cadre de la présente étude, des investigations plus légères ont été effectuées : une enquête dans les stations auprès des usagers de la ligne Nord-ouest et Ouest du métro et une mini-enquête ménages (environ 500 ménages) dans le corridor de la ligne Nord-Ouest. L'enquête auprès des usagers a été conçue de manière à compléter celles que la SMLT a déjà effectuées antérieurement après l'ouverture des lignes Sud et Nord ; le questionnaire utilisé, se devant d'être comparable à celui des dernières enquêtes, a mis l'accent sur les caractéristiques socio-économiques des ménages, les motifs de déplacements, le mode de rabattement sur le métro, la régularité d'usage, les modes utilisés antérieurement.

Pour apprécier des aspects que ne couvraient pas ces enquêtes, un échantillon réduit de près de 500 ménages résidant dans la zone d'influence de la ligne Nord-ouest a été interrogé en Juillet 1994.

S'agissant d'une ligne dont l'ouverture au trafic est récente, le but de l'enquête était de cerner une modification de comportement par rapport à la situation "avant métro" induites par le nouveau mode, c'est-à-dire d'appréhender les phénomènes d'augmentation de la mobilité, de report modal et de fréquentation du Centre-ville. Des aspects complémentaires ont été néanmoins retenus dans le questionnaire tels que les effets sur la dynamique urbaine et sur la mobilité résidentielle ainsi que la perception du métro et de ses effets sur la ville par la population. Les résultats de ces différentes enquêtes sont fournis en annexe. On en présentera ci-après une synthèse en attirant l'attention sur le fait que qu'il ne s'agit que d'une première approche de l'impact du métro léger sur la mobilité.

En guise d'introduction à ce chapitre, on présentera l'évolution des indicateurs globaux (mobilité, revenus, répartition modale), ce qui permettra de mieux caractériser le contexte dans lequel est venu s'inscrire le nouveau mode ; on retracera l'évolution de la mobilité en transports en commun et les changements intervenus au niveau de la répartition modale des déplacements dans l'agglomération à la veille de l'ouverture de la première ligne de métro à partir des données disponibles (enquête ménages 1977 et 1985, et statistiques de trafic des exploitants)

2. ÉVOLUTION DE LA MOBILITÉ EN T.C

La mobilité en Transports en Commun, mesurée par le nombre de trajets effectués en T.C. par personne et par an a connu une évolution assez contrastée ; en effet, après une période de régression qui s'est achevée en 1987, elle connaît une augmentation depuis 1988 qui se poursuit au rythme annuel de 3,4%

Tableau : Évolution de la mobilité TC

	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Mobilité	212	207	195	190	187	178	182	190	201	203	213	218
Indice d'évolution mobilité	100	97	92	90	88	84	86	90	95	96	100	103
Indice d'évolution offre TC	100	99	90	91	98	103	107	114	127	141	153	159

La décroissance qu'a subie la mobilité T.C. jusqu'en 1987 a une double explication :

-l'amélioration des revenus des ménages qui a entraîné une augmentation de la motorisation et un accroissement de la part des déplacements en voiture particulière

-la détérioration jusqu'à 1985 de l'offre de la SNT (réseau bus) qui pendant toute la période de construction du métro léger n'a pu renouveler et étendre son parc.

Il faut toutefois signaler que cette détérioration n'est pas le facteur explicatif principal puisque la mobilité a continué à décroître même après l'apparition du métro léger et un début de redressement de l'offre TC ; ainsi au cours des années 1986 et 1987 la mobilité a baissé respectivement de 2% et de 5 % alors que l'offre augmentait de près de 8% et de 5%.

La détérioration de l'offre TC qui est la conséquence de la diminution des ressources financières allouées au réseau d'autobus n'a en réalité, fait qu'amplifier la désaffection pour les transports en commun qui trouve son explication première dans l'accroissement de la motorisation des ménages, qui est passée de 0,181 véhicules/ménage en 1977 à 0,254 en 1985.

La crise économique et financière qu'a connue la Tunisie au milieu des années 1980 a appelé la mise en place à partir de 1987 de mesures de redressement qui ont agi négativement sur les revenus et sur le rapport revenu/coût d'acquisition de la voiture particulière mais qui ont eu des conséquences positives sur la fréquentation des transports en commun ; il s'agit principalement de la limitation de la progression des revenus salariaux et de la dévaluation du Dinar (le dinar valait près de 10FF en 1985 et n'en vaut plus que 6FF en 1994) dont l'ampleur a été telle qu'elle a entraîné une réduction quasiment de moitié du rapport revenu/coût d'acquisition de la voiture particulière.

Tableau : Évolution des revenus dans l'agglomération de Tunis mesuré par les dépenses moyennes par habitant en Dinars constant de 1990)

	1975	1980	1985	1990
en DT	819	918	1045	1007
Accroissement annuel		2,30%	2,60%	-0,70%

Tableau : Évolution de la répartition modale des déplacements dans l'agglomération de Tunis

	1977	1985
TC	68,4%	53,8%
VP	23,0%	40,5%
2R	8,6%	6,2%
Total	100%	100%

Le métro léger de Tunis a donc émergé dans un contexte de reprise de la demande de transports en commun qui a été favorisée par la détérioration des pouvoirs d'achat et le renchérissement du coût d'acquisition et d'utilisation de la voiture particulière.

Ces changements se sont-ils accompagnés d'une évolution du profil de la clientèle des transports en commun et de la modification du comportement en matière de déplacements.

C'est à ces questions qu'on tentera de répondre ci-après

3. CARACTÉRISQUES SOCIO-ÉCONOMIQUES DES USAGERS

Deux types d'enquêtes complémentaires nous permettent de cerner les caractéristiques des usagers du métro : l'enquête-ménage dans la zone nord-ouest, qui permet de connaître la clientèle, ensemble des personnes utilisant un moment ou un autre le métro ; les enquêtes aux stations, permettant de connaître la population des usagers, l'unité statistique étant alors le déplacement : ce dernier cas donne un poids plus grand aux personnes les plus mobiles.

Les usagers du métro présentent les caractéristiques suivantes :

- ils sont en majorité de sexe masculin (66% d'hommes), ce qui s'explique par le fait que les femmes se déplacent moins que les hommes. Mais on sait que leur taux de choix modal en faveur du métro est plus élevé que celui des hommes parce qu'elles apprécient la sécurité qu'offre ce mode.

- en moyenne, 65% des usagers sont dans la classe d'âge 18-40 ans, la ligne Sud ayant le plus fort taux de personnes appartenant à cette tranche (73%). La ligne Nord se distingue des autres lignes car elle a une clientèle importante dans la tranche d'âge 40-60 ans (38,5%), ce qui n'est pas le cas pour les autres lignes (respectivement 12 et 14% pour les lignes Sud et Nord-Ouest et Ouest). Les jeunes ne représentent en moyenne que 11% de la clientèle métro ; leur plus forte proportion se retrouvant sur les lignes Nord-Ouest et Ouest (14%)

- la proportion de retraités est plus forte pour le métro, ce qui explique qu'en comparaison avec le bus la proportion de personnes d'âge supérieur à 60 ans soit plus importante.

- la clientèle du métro est dominée par la catégorie socio-professionnelle moyenne à faible puisque les catégories socio-professionnelles les plus représentées sont les élèves et étudiants (en moyenne 26%) et les cadres moyens et ouvriers (en moyenne 35,1%).

Le mode autobus se distingue du mode métro par les faits suivants (source : enquête ménage sur la ligne Nord-Ouest) :

- la carte d'abonnement scolaire étant réputée favorable au bus et le bus assurant une fonction de ramassage scolaire, la proportion de personnes âgées entre 20 et 25 ans et d'élèves et étudiants est plus forte pour le bus. Et le métro étant un mode de transport confortable, il attire plus que le bus les personnes âgées de 40 à 60 ans (23% pour le métro contre 16% pour le bus)

- Bien que les répartitions par CSP des usagers respectivement du métro et du bus soient globalement similaires, on peut remarquer que les cadres moyens et les retraités utilisent plus le métro que le bus.

La clientèle de la voiture particulière est différente de la clientèle des TC puisque 60% des usagers des VP sont des cadres supérieurs et des cadres moyens.

Répartition des enquêtés (enquête ménage)

	Usagers réguliers Métro	Usagers réguliers Autobus	Usagers réguliers VP	Usagers réguliers 2Roues	Usagers occasionnels Métro
Sexe					
Hommes	56,31	69,44	70,59	86,67	51,46
Femmes	43,69	30,56	29,41	13,33	48,54
Total	100	100	100	100	100
Age					
10-20 ans	21	20	0	6	20
20-25 ans	18	28	1	27	14
25-30 ans	16	19	16	20	14
30-40 ans	19	16	40	27	21
40-60 ans	22	16	40	20	25
>60 ans	4	1	3	0	6
Total	100	100	100	100	100
CSP					
Cadre sup	5	3	21	0	4
Cadre moy	17	11	39	20	14
Artisan,petit comm	2	4	11	7	4
Employé, ouvrier	25	25	16	20	16
Journalier,Chômeur	7	11	2	33	11
Retraité	12	4	10	0	21
Elève, Etudiant	32	42	1	20	30
Total	100	100	100	100	100

4. CARACTÉRISTIQUES DES DÉPLACEMENTS

4.1. Motifs des déplacements

D'après l'enquête auprès de la clientèle du métro, les déplacements des usagers du métro se font pour un peu plus de 44% des usagers pour le motif domicile-travail . La prédominance de ce motif explique les forts taux de pointe du matin et du soir enregistrés sur les lignes de métro.

Environ 22% des usagers des lignes Nord et Nord-Ouest et Ouest (33% pour la ligne Sud) se déplacent pour le motif achats et environ 20% de l'ensemble de la clientèle se déplace pour le motif Domicile->Ecole.

En moyenne, 91% des déplacements pour l'ensemble des lignes du métro sont des déplacements primaires (cad ayant le domicile comme extrémité).

Répartition de la clientèle métro par motif de déplacement selon la ligne utilisée (%)

Motif	Nord	Sud	NO et O	Moyenne
Domicile-Travail	47,3	40	47,3	44,9
Domicile-Ecole	20,5	19	22,1	20,5
Domicile-Autre	21,9	33	22	25,6
Dépl. secondaires	10,3	8	8,6	9
Total	100	100	100	100

4.2. Modes d'accès au métro (D'après les enquêtes auprès des usagers du métro)

La marche à pied est le mode d'accès aux stations le plus utilisé. En effet, un peu plus de 80% des usagers des lignes du métro utilisent ce mode. En admettant que la vitesse moyenne de marche à pied est de 4Km/h, on constate d'après les enquêtes effectuées que 95% des usagers de la ligne Sud du métro (respectivement 90% pour la ligne Nord et 97% pour les lignes Nord-Ouest et Ouest) font moins d'un kilomètre de parcours.

Il est à signaler qu'il existe, toutefois, une disparité entre les lignes. En effet, la ligne Nord a une zone d'influence plus étendue que les autres lignes, le temps de rabattement moyen y étant de 8,3 minutes contre 5,9 et 5,7 minutes respectivement pour les lignes Sud et Nord-Ouest, le rayon moyen de desserte y étant de 553 m contre 393m et 380m respectivement pour les deux autres lignes. Ceci s'explique par le fait que le tracé retenu en définitive pour cette ligne reste relativement excentré à l'écart du centre de gravité de l'urbanisation contrairement à la première variante non retenue qui traverse la zone dense.

Le deuxième mode d'accès au métro est le bus : en moyenne, 11% des usagers proviennent essentiellement des lignes autobus de rabattement sur les lignes Nord et Sud mais ils sont en proportion plus forte sur la ligne Nord où la correspondance Bus-Métro est la mieux organisée.

Le rabattement de la VP sur le métro léger est faible : dans le cas de la ligne Nord, 2,1% des usagers utilisent la VP comme mode d'accès et prennent généralement le métro dans les quelques stations où il est possible de stationner aisément. La quasi inexistence de parkings de dissuasion et le manque d'organisation du rabattement VP-Métro expliqueraient en partie la faible part des usagers déclarant accéder au métro en VP. Une autre explication est que le stationnement dans le centre-ville n'est pas dissuasif, le tarif du stationnement étant relativement modéré et le stationnement gratuit restant relativement prédominant. Ceci n'incite donc pas les personnes équipées de VP à abandonner leur voiture pour le métro.

4.3. Mode d'acheminement terminal (D'après les enquêtes auprès des usagers du métro)

Les modes utilisés par les passagers du métro pour atteindre leur destination finale sont par ordre d'importance les suivants :

- en premier lieu, la marche à pied; Ceci est logique étant donné la bonne desserte du centre-ville par le métro (les pourcentages trouvés sont respectivement 70%, 75% et 85% pour les lignes Nord, Sud, Nord-Ouest et Ouest).

- en second lieu, le bus; ce mode est plus utilisé par les usagers dont la destination n'est pas le centre (pour les lignes Nord et Sud respectivement 12,8% et 12% des usagers et 7,9% des usagers pour les lignes Nord-Ouest et Ouest)

- les échanges avec les autres lignes métro viennent en troisième position pour les lignes Nord et Sud (TGM compris), avec un taux non négligeable de 10% qui traduit l'amorce d'un effet de réseau. En revanche les usagers des lignes Nord -Ouest et Ouest utilisent très peu le métro comme mode de sortie

Finalement les différents types de chaîne de déplacement sont par ordre d'importance :

- les déplacements effectués en métro uniquement : le mode d'accès et de sortie étant la marche à pied (65,15% des usagers du métro)
- les déplacements effectués en correspondance simple avec le bus : mode d'accès bus sortie en marche à pied ou inversement (16,1%)
- les déplacements effectués en correspondance simple avec une autre ligne métro (10,4%)
- les déplacements utilisant un mode autre que le bus, le métro ou la marche à pied (5%).
- les déplacements effectués avec un rabattement VP (1,9%).
- les déplacements effectués en correspondance double (mode bus avant et après le métro) (1,45%).

4.5. Régularité d'usage

D'après les enquêtes auprès des usagers du métro, la clientèle du métro est, en majorité, une clientèle régulière se déplaçant de façon pendulaire. En effet, 80% des usagers utilisent le métro plus de 2 fois par jour (les enquêtes aux stations amplifient l'effet mobilité ici). Les voyageurs les plus mobiles font partie de la tranche d'âge 18-40 ans, composée d'élèves et d'étudiants ou d'actifs se rendant au lieu de travail.

En comparaison avec l'usage quotidien du métro, l'usage occasionnel est surtout le fait des classes les moins mobiles, soit pour des raisons d'âge (pour les retraités) soit pour des raisons économiques (pour les chômeurs)..

D'après l'enquête-ménage, 44% des usagers occasionnels du métro l'utilisent quelques fois par semaine. 25% l'utilisent quelques fois par mois et 31% l'utilisent très épisodiquement et la fréquence d'utilisation ne semble pas liée à un facteur explicatif bien défini.

5. COMPORTEMENT EN MATIÈRE DE DÉPLACEMENT

5.1. Partage modal dans les corridors desservis (D'après l'enquête-ménage)

Le métro est le mode le plus utilisé pour les déplacements quotidiens (48,4% des personnes enquêtées l'utilisent pour leurs déplacements quotidiens. La marche à pied (21,59%) est le second mode utilisé quotidiennement avant la VP (11,59%) et les bus (12,27%).

La proportion des utilisateurs occasionnels du métro (77,22%) est nettement plus élevée que celle des utilisateurs quotidiens. Pour les déplacements occasionnels, la marche à pied est le second mode utilisé (7,35%) suivent le bus (6,33%) et la VP (3,88% pour les conducteurs et 4,9% pour les passagers).

5.2. Transfert modal (D'après les enquêtes auprès des usagers du métro)

Le métro léger s'est substitué dans les corridors desservis aux TC qui existaient

auparavant, c'est à dire au bus : plus de 50% des usagers actuels des lignes Nord, Sud, Nord-Ouest et Ouest prenaient le bus avant la mise en service du métro.

La marche à pied était le second mode utilisé par les usagers actuels du métro avant son apparition . Les anciens utilisateurs de ce mode se recrutent parmi les jeunes élèves et étudiants (50%) qui ont été détournés par les lignes de métro.

Le transfert modal VP- Métro est très faible puisque seulement 8% des usagers de ligne Nord, 7% des usagers des lignes Nord-Ouest et Ouest et 4% des usagers de la ligne Sud utilisaient la VP. On peut remarquer que la proportion de cadres moyens parmi les usagers de la VP était plus importante avant la mise en service du métro ce qui est explicable par le fait que renchérissement du coût de possession et du coût d'utilisation de la voiture a incité cette catégorie de la population à opter pour un mode de déplacement plus économique.

Quant aux ex-usagers des 2 Roues qui se sont reportés sur le métro, il s'agit essentiellement des employés et ouvriers (66,67%).

5.3. Motif du report VP (D'après les enquêtes auprès des usagers du métro)

On a interrogé les usagers équipés de VP sur les raisons qui motivent leur choix pour le métro.

Pour les usagers réguliers du métro, équipés de VP, qui représentent une faible part de la clientèle du métro , ce sont des arguments de confort, de sécurité dans le métro et d'économie de temps qui expliquent leur choix modal.

Par contre, les automobilistes usagers occasionnels du métro abandonnent leur VP parce qu'ils rencontrent des problèmes de stationnement et qu'ils ont la possibilité de faire une économie de temps en optant pour le métro.

5.4. Variation de la mobilité TC (d'après l'enquête-ménage)

Le métro a apporté une amélioration des conditions de transport génératrice d'une mobilité accrue ainsi on note un accroissement de la mobilité pour 44% des ex-usagers des bus.Cet accroissement de la mobilité a été constaté par tous les types d'ex-usagers du bus (hommes ou femmes), en particulier pour la clientèle agée de plus de 40 ans et par les jeunes de moins de 18 ans.

Les catégories socio-professionnelles qui ont augmenté leur mobilité sont, d'une part les moins mobiles, c'est à dire essentiellement les journaliers et les retraités dont la mobilité reste faible et d'autre part les élèves et étudiants qui représentent une part importante de la clientèle du métro et qui se déplacent beaucoup.

Ce sont les catégories les plus mobiles et les plus jeunes qui expriment la plus forte dynamique d'usage du métro, en annonçant une augmentation dans le futur de leur fréquentation du métro. A l'inverse, les catégories les moins mobiles désirent peu changer leurs habitudes en matière de fréquentation du métro.

5.5. Impact du métro sur la fréquentation du centre et les déplacements (d'après l'enquête-ménage)

Pour 58% des usagers du métro, l'apparition du métro n'a pas entraîné une diversification importante des déplacements. S'il y a diversification des déplacements, le centre n'est pas privilégié.

Néanmoins, la fréquentation du centre et son accès sont facilités par le métro. Les usagers du métro qui ont augmenté leur fréquentation du centre se déplacent vers cette destination essentiellement pour les motifs achats et visites.

CHAPITRE 4

IMPACT SUR LA SNT

CHAPITRE 4

IMPACT SUR LA SNT

1. PRÉAMBULE :

Le principal exploitant de transport en commun à Tunis demeure la SNT qui répond en 1994 à plus de 74 % de la demande satisfaite. L'objet de ce chapitre est d'analyser l'impact du métro léger de Tunis sur l'activité de cet opérateur. Les questions qu'on peut se poser à ce propos sont les suivantes :

- le métro léger ayant mobilisé des ressources financières importantes, les investissements ont-ils été réduits pendant la phase de construction du nouveau système de transport ?
- la réorganisation du réseau bus qu'a nécessité la mise en service du métro a-t-elle affecté la gestion de la SNT et de quelle manière ?
- la coordination entre les deux réseaux répond t-elle à la demande ?

On s'intéressera aux deux phases successives :

- La phase de construction du métro (avant 1986), qui correspond à la première phase de construction du métro qui a vu en fin 1985 l'ouverture de la ligne Sud du métro.
- La phase d'exploitation du métro qui se décompose en deux périodes :

* 1986-1989 pendant laquelle la SNT a connu une première restructuration de son réseau (secteur Sud) ;

* 1990-1993 période au cours de laquelle les lignes Nord et Nord-Ouest ont été ouvertes au trafic et qui a connu une réorganisation plus importante du réseau bus.

On tentera de retracer l'évolution de la SNT à travers des indicateurs tels que la structure du réseau, les investissements, l'offre, la qualité de service et la demande satisfaite.

2. SITUATION DE LA SNT A LA VEILLE DE LA MISE EN SERVICE DU MÉTRO LÉGER

a/ *Évolution du réseau SNT*

A la veille de l'ouverture de la ligne Sud, le réseau de la SNT était constitué de 145 lignes dont les trois quarts sont des lignes radiales :

- 9 lignes urbaines,
- 57 lignes suburbaines courtes,
- 53 lignes suburbaines longues,
- 26 lignes rocafères.

L'évolution du réseau de 1983 à 1985 est donnée dans le tableau suivant :

Tableau : Évolution du réseau SNT de 1983 à 1985

Années	1983	1984	1985
Longueur du réseau (kms A+R)	4223	4553	4317
Nombre de lignes	146	153	145

L'extension du réseau s'est poursuivie au cours de cette période pour répondre à un développement urbain sans cesse croissant en périphérie, la création et l'allongement des lignes se sont traduit par un accroissement d'environ 50 kms/an.

Tableau

Type de ligne	Nbre de lignes	Longueur moyenne par ligne (A+R) en km	Vitesse commerciale (km/h)
Lignes suburbains (radiales)			
courtes	57	17,66	16,14
longues	53	50,4	24,4
Lignes rocades	26	36,6	23
Lignes urbaines	9	11,8	14

La longueur moyenne des lignes suburbaines longues (25 km) atteste de l'étendue de la desserte du réseau bus dont plus du tiers des lignes couvre la périphérie lointaine généralement peu dense et se prêtant mal à une desserte du type urbain.

b/ Evolution de l'offre et du trafic

L'extension géographique du réseau ne s'est pas accompagné d'un accroissement de l'offre à cause de la faiblesse des dotations budgétaires qui ont été consacrées par l'Etat à la SNT, l'essentiel des ressources financières ayant en effet été affectées à la réalisation du projet de métro léger ; les investissements de la SNT sont restés modestes : 4578 mD en 1983, 7771 mD en 1985, 2825 mD en 1986.

Ce désinvestissement s'est répercuté par une diminution du nombre de véhicules affectés au réseau (de 734 véhicules en 1983 à 713 en 1987). En conséquence le kilométrage parcouru et le trafic ont connu une baisse au cours de la période 1982-85 :

Tableau

	1982	1983	1984	1985	Taux
Kilométrage (106)	34,8	34,4	31,2	31,4	-3,4%
Voyageurs transportés en (Millions)	231,9	233,4	228,0	227,5	-0,6%

Entre 1977 et 1985, les transports collectifs (essentiellement les Bus SNT) ont vu leur part dans le total des déplacements motorisés décroître fortement (53,3 % au lieu de 68,4 %) à cause de la croissance de la motorisation et de la stagnation de l'offre en transports collectifs :

- La qualité de service :

La diminution de la vitesse commerciale s'est poursuivie tout au long de la période étudiée comme le montre le tableau suivant :

Tableau : Évolution de la vitesse commerciale moyenne par catégorie de ligne

Date	Urbaine	Sub. courtes	Sub. longues	Roc. Diam	Ensemble
Enquête 1983	14,21	19,24	30,69	23,91	22
Enquête 1988	13,5	16,11	24,93	25,17	20,6
Taux de variation	-4,99%	-16,26%	-18,76%	5,26%	-6,36%

Source : SNT

Les temps de parcours des usagers se sont, par conséquent, allongés entraînant une dégradation de la qualité de service. La baisse de la vitesse était la conséquence de plusieurs facteurs :

- absence de priorité en milieu urbain ;
- lacune au niveau du code de la route qui n'accorde pas la priorité à un autobus quittant l'arrêt (il est considéré comme un véhicule qui quitte le stationnement et ne bénéficie d'aucune priorité par rapport au flux de circulation) ;
- absence d'intégration de la composante transport dans les opérations d'habitats (d'où des circuits longs et irrationnels) ;
- plans de circulation ne tenant pas compte du transport collectif.

On peut résumer la situation de la SNT à la veille de l'ouverture des lignes du métro par les éléments suivants :

- une insuffisance quantitative et qualitative de l'offre,
- une gestion des moyens préjudiciables à l'équilibre financier : la SNT face au développement rapide de la périphérie a augmenté le nombre de lignes suburbaines longues au détriment des lignes courtes dont l'offre baissait. Ce faisant elle aggravait son déficit car le rendement des lignes longues est quasiment moitié moins que celui des lignes courtes ;
- une baisse continue de la vitesse commerciale du réseau bus ;
- un déficit financier de plus en plus important malgré des hausses successives des tarifs.

3. LA RESTRUCTURATION DES RÉSEAUX TC

3.1. Les étapes :

Dès la mise en place de la première ligne du métro léger de Tunis (ligne Sud), à la fin de 1985, la SNT s'est trouvée dans l'obligation de restructurer son réseau. Cette restructuration s'est effectuée en deux étapes :

- La première restructuration est intervenue entre Octobre 1985 et Mars 1986 et s'est traduite par la suppression de 6 lignes desservant le corridor du métro léger, le rabattement de 6 lignes sur la station Avicenne, la modification de tracé pour 2 lignes et le redéploiement de 20 véhicules dégagés.
- La seconde restructuration s'est réalisée après l'ouverture des lignes Nord et Nord-Ouest et Ouest selon le calendrier suivant :

- le Nord entre Décembre 89 et Janvier 90
- le Nord Ouest :
 - * le métro Ibn Khaldoun en Juillet 1991
 - * le métro à l'Intilaka entre Septembre 1992 et Novembre 1994
- l'Ouest :
 - * première étape Juillet 1991 ; deuxième étape à partir du mois de Janvier 1995 après l'ouverture au trafic du tronçon Bardo-Denden.

3.2. Les principes :

La restructuration des réseaux TC a précédée d'une étude qui a été lancée conjointement par la SNT, la SMLT et la SNCFT. Les principes de restructuration retenus par les opérateurs sont les suivants :

i/ complémentarité et non concurrence entre les réseaux T. C par :

- la suppression des lignes bus desservant les quartiers situés entièrement dans la zone d'influence des lignes Métro ;
- le rabattement des lignes suburbaines longues passant par les stations de correspondance Bus/Métro.

ii/ amélioration des conditions générales de transport et d'accessibilité par :

- une minimisation de la gêne occasionnée aux usagers : rabattement là où il se justifie, respect des habitudes, temps de parcours global conservé,
- une meilleure couverture du secteur et le comblement des lacunes éventuelles,
- l'accroissement de l'offre là où elle est déficiente (redéploiement).

iii/ optimisation de l'offre T. C par :

- le offre/demande pendant les différentes périodes de la journée,
- le rabattement tangentiel (passage de lignes Bus aux stations Métro) par certaines lignes dont le rabattement total n'est pas justifié,
- la suppression des lignes SNCFT ayant une faible rentabilité,
- la rationalisation du tracé de certaines lignes bus.

3.3. Les résultats :

Avec l'ouverture au trafic du tronçon Bardo-Denden en Janvier 1995, la mise en service du réseau prioritaire du métro léger se sera échelonnée sur 10 ans. Deux extensions non prévues initialement ont été réalisées : le prolongement de la ligne Nord-Ouest jusqu'à l'Intilaka sur 2,3 km et la création d'une antenne jusqu'au centre d'Ibn Khaldoun sur 0,5 km.

La restructuration des autres réseaux T. C s'est traduite par :

- la suppression de deux dessertes de la ligne SNCFT dans les secteurs Sud et Ouest (ligne Tunis Bir Kassâa et Tunis Djedaïda),
- la suppression de 29 lignes bus 3 autres le seront au cours du premier semestre 1995,
- le rabattement de 18 lignes bus sur les lignes Métro au niveau des quatre stations de correspondance actuellement opérationnelles. Une cinquième station sera réalisée à Denden et 2 à 3 autres lignes y seront rabattues en 1996,
- le redéploiement du matériel dégagé du fait de ces opérations sur les secteurs peu ou pas desservis.

Tableau

SECTEUR	LIGNES SUPPRIMEES		LIGNES RABATTUES		LIGNES CREEES	
	PREVU	REALISE	PREVU	REALISE	PREVU	REALISE
NORD	5A-5B-5G 6A-6C-6C/- 6G-41-610-7	5A-5B-5G-6A- 6C-6C/-6G-41- 610-7-70-381	6-18-18A- 18B-18C-27- 27A-44A-62	6-18-18A-18B 18C-27-27A- 44A-62	6-62	6-62-63-70
NORD-OUEST	14-14G-14G/-14B	14-14G-14G/-14B	44-44B-44C	44-44B-44C	64-68	64-68
OUEST SUD-OUEST	3-4B-3G SNCFT- Tebourba	3G-4B-73 SNCFT- Tebourba-3210	4-4C-4D-23- 23A-23B- 23C-23D-23T	(en 1996)	65-71-73 104-116- 3210	61-65-71-73 104-116-46- 3210
SUD	9-9C-13-13A- 13AG-19B- SNCFT- B.Kassâa	9-9C-13-13A- 13AG-19B- SNCFT- B.Kassâa	24-24A-24B- 24C-24D-53	24-24A-24B- 24C-24D-53	25-53-59- 59A-59B- 60-54-54A 74-75-69	25-53-59- 59A-59B- 60-54-54A 74-75-69
CENTRE		1-8-43				

Comme le montre ce tableau, la plupart des actions prévues dans l'étude de restructuration ont été mises en place et certaines modifications par rapport au plan initial ont été introduites. Ces modifications ne portent pas atteinte au principe de complémentarité Bus-Métro : elles correspondent à des réajustements limités ; certaines ont consisté à supprimer des lignes dont le trafic est resté faible, d'autres ont consisté à créer des lignes de rabattement direct sur le centre-ville de nouveaux quartiers qu'une correspondance Bus-Métro désavantageait.

4. SITUATION DE LA SNT APRÈS LA RESTRUCTURATION

4.1. Évolution du réseau :

Depuis l'entrée en fonctionnement de la première ligne du métro léger, le réseau de la SNT n'a pas cessé de s'étendre géographiquement et de s'enrichir en nouvelles lignes desservant des zones périphériques dont la croissance est demeurée forte. Néanmoins, sa fonction de rabattement sur le centre tout en restant dominante s'est légèrement atténuée au profit des dessertes locales et du rabattement sur le métro. Aussi le réseau bus de la SNT étant constitué de 88 % lignes radiales, n'en compte plus que 73 % en 1994.

Tableau : Structure du réseau bus

Désignation	1985 avant rabattement	1994
- Lignes radiales et transversales	88%	73%
- Lignes locales et rocades	12%	27%
Total	100%	100%

Tableau : Évolution du réseau SNT de 1986 à 1993

Années	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Longueur du réseau (Kms A+R)	4493	4562	4650	4636	4927	5016	5058	5185
Nombre de lignes	152	154	157	155	158	162	162	162

Actuellement, le réseau de la SNT qui dessert les Gouvernorats de Tunis, de l'Ariana et de Ben Arous s'étend sur 5037,6 kms ce qui représente un maillage de 0,252 km de réseau par hectare urbanisé compte tenu des lignes spéciales qui sont assurées par 117 véhicules (92 standards + 25 articulés).

Les lignes régulières au nombre de 162 lignes sont réparties entre quatre terminus stations centraux : Tunis-Marine, Farhat Hached, Jardin Thameur, Ali Belhaouane et 4 stations de rabattement Bus-Métro (Ariana, 10 Décembre, Ibn Sina, Ibn Khaldoun), une station de rabattement Bus-Bus (Mornag) et une douzaine de terminus périphériques : Le Bardo, Ariana, Tebourba, la Kasbah, Gare Routière Sud, Marché de gros, La Marsa, Bordj Cédria, Salines, Menzeh VI, Cité Essaâda et dépôt Charguia.

4.2. Évolution de l'offre

Depuis 1986, l'offre est en croissance continue : croissance des places kilométriques offertes (PKO) de 5,3 % par an au cours de la période 1986-1993 et du nombre de véhicules-kilomètres de 6,8 % par an.

Tableau : Les places km - offertes

Années	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Véh-Kms (en milliers)	32655	34777	36329	38626	41985	46713	50044	51700
PKO (en millions)	2802	2825	2969	3044	3264	3557	3814	4018

Le nombre de véhicules composant le parc affecté a stagné en début de période puis s'est accru à partir de 1988 pour atteindre, en 1993, le nombre de 855 véhicules. Le taux de disponibilité global a connu, de même, une hausse passant de 86,4 % en 1991 à 89,53 % en 1993 grâce au rajeunissement du parc.

Tableau : Le Parc de la SNT

Années	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Parc en véhic.	713	713	730	766	810	817	817	855

Le parc circulant moyen à la pointe du matin par jour ouvrable est passé de 543 véhicules en 1985 (dont 477 destinés à pénétrer le centre) à 678 véhicules en 1993 et à 768 véhicules en 1994 (dont 495 destinés au centre). Le rajeunissement du parc a causé une baisse de la moyenne d'âge.

Tableau : Age moyen du parc SNT

Années	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
âge moyen	6ans et 2 mois	6 ans et 11mois	7ans et 2mois	6ans et 4mois	6ans et 2mois	4ans et 4mois	4ans et 6mois

Les investissements de la SNT ont connu une croissance soutenue de 1987 à 1992 pour permettre le rajeunissement d'un parc dont la moyenne d'âge était élevée, et de faire face à la demande dont la croissance a repris à partir de 1988.

Tableau : Évolution des investissements

Années	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Types Mat. roulant	5995	8000	8600	12000	13425	16438	4793	
Autres investissements	1801	2190	1333	1620	1350	3495	4193	
Total	2825	7796	10130	9833	13620	14775	19933	8956

Après la mise en service du métro et la mise en place du nouveau plan de circulation, la municipalité a accordé à la SNT les facilités de circulation suivantes :

- un couloir à contre sens à l'avenue Jean Jaurès,
- un couloir réservé sur l'Avenue de la Liberté (à partir de l'intersection Avenue de la Liberté-Rue Chedly Kallala jusqu'au jardin Thameur),
- un couloir sur l'avenue de France et dans la rue de Belgique.

Toutefois, le non respect des couloirs réservés par les automobilistes n'a pas permis d'atteindre les résultats escomptés, les bus ont continué à subir en plusieurs endroits des congestions de trafic ce qui a entraîné parfois une chute de leur vitesse commerciale et ce particulièrement sur l'axe Ouest (Avenue Béchir Sfar et Avenue de Madrid) ; les bus n'y progressent plus qu'à 7 km/h pendant la période de pointe à cause de la suppression du couloir en site propre au niveau de la place de la République.

4.3. Évolution du trafic

L'accroissement de l'offre SNT à partir de 1987 a accompagné en réalité une augmentation du trafic. Le nombre de voyageurs transportés par la SNT s'est accru en effet de près de 5 % par an, depuis cette date l'accroissement a été plus marqué dans les zones suburbaines longues et l'activité de la SNT n'a donc pas été affectée par l'entrée au service du métro léger sauf sur les axes lourds de rabattement sur le centre.

La reprise du trafic a résulté du renchérissement de la voiture particulière qui est la conséquence de la dévaluation en 1987 du dinar : les revenus des tunisiens d'après les enquêtes consommation de l'I.N. S en dinars constants au cours de la période 1985-1990 ont stagné pendant que le prix d'achat de la voiture s'est accru de plus de 50 % comme résultat de la dévaluation du dinar.

A partir de 1990, s'est ajouté l'effet de la restructuration : certains corridors desservis par le métro dans la périphérie proche ont été abandonnés pour des corridors en plus lointaine banlieue ce qui a permis à la SNT de satisfaire la demande croissante dans la 2ème et 3ème couronne. Avant la mise en place du métro, la SNT allongeait son réseau en créant des lignes sans moyens. La restructuration a aidé la SNT à augmenter le nombre de véhicules desservant les nouveaux quartiers que seuls les lignes bus pouvaient satisfaire.

Tableau : Évolution du trafic de 1986 à 1993 voyageurs en milliers

Années	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Voyageurs	220029	218169	230899	248428	253864	263400	296720	310523
Voyageurs/véhic-km	6,7	6,3	6,4	6,5	6	5,6	5,9	6

Le redéploiement en périphérie s'est accompagné par une baisse du rendement des lignes (baisse du nombre de voyageurs par véhicule kilomètre).

Tableau : Voyageurs par type de ligne (en milliers)

Type de ligne	1989	1990	1991	1992	Taux d'accroissement entre 1989 et 1992
urb. et sub. courtes	165938	163505	163257	168968	0,6%
sub. longues	75093	79435	87762	98558	9,4%
location	5494	5617	6098	6203	4%
rabattement	2903	5307	6264	6887	33,4%
cumul	249428	253864	263381	280616	4,0%

4.3. Évolution des recettes

A partir de 1987, les recettes de la SNT ont augmenté comme le montre le tableau ci-dessous :

Tableau : Évolution des recettes de 1986 à 1993

Années	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Recettes (en 1000DT)	24241	27067	28707	30787	33865	37326	42657
Recettes/Véhic. km (D/véhic.)	0,742	0,778	0,791	0,797	0,807	0,799	0,853

Les recettes kilométriques ont augmenté lentement. L'accroissement le plus significatif des recettes se trouve au niveau des lignes suburbaines longues, ce qui confirme que la fréquentation de ces dernières est en relation avec l'extension permanente de la ville de Tunis en périphérie et la densification de la deuxième et de la troisième couronne.

Tableau : Recettes par type de ligne (en milliers de dinars H.T.V.A)

Type de ligne	1989	1990	1991	1992	Taux d'accroissement entre 1989 et 1992
urb. et sub. courtes	15387	16114	17077	18639	6,6%
sub. longues	14256	16723	19040	22848	17%
location	1144	1028	1209	1170	0,75%
Total	30787	33865	37326	42657	11,5%

4.4. Évolution des effectifs

Tableau : Évolution des effectifs

Effectifs	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Pers. mouvement	2893	2897	2829	2890	2694	3302	3283
Total	4976	4848	4854	4621	4606	5208	5139
Pers. total/véhic.	6,97	6,8	6,65	6,03	6,89	6,37	6,29

La SNT a fait un effort de productivité puisque le ratio de personnel total/véhicule s'est réduit de 10 % au cours de la période 1986-1992.

4.5. Évolution du taux de couverture :

Malgré les efforts de productivité engagés par la SNT, la couverture des charges par les recettes s'est détériorée sous l'effet combiné de la restructuration des lignes qui a obligé la SNT à abandonner les axes lourds rentables et du redéplacement des lignes en périphérie qui a entraîné une baisse de rendement du réseau (les dessertes suburbaines longues ont un rendement moitié moindre que celui des dessertes courtes).

Années	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Recettes SNT	27,1	28,7	30,8	33,9	37,3	42,7
Charges	38,7	404	45,4	49,4	57,3	65,1
Taux de couverture (en %)	69,6	71,0	67,8	68,6	65,2	65,5
Recettes/km	0,778	0,790	0,797	0,807	0,799	0,852
Charges/km	1,11	1,11	1,18	1,18	1,23	1,30

Les charges kilométriques se sont accrues de 3,2 % au cours de la période 1987-1992 alors que les recettes n'ont progressé que de 1,8 % par an.

5. CONCLUSION :

En conclusion, on peut affirmer que l'Etat a donné les moyens financiers à la SNT pour accroître et rajeunir son parc. La restructuration a permis un partage rationnel des rôles en confirmant le métro comme mode de rabattement sur le centre des corridors les plus denses et en favorisant le redéploiement de la SNT en périphérie. Mais cette restructuration s'est traduite pour la SNT par un accroissement du déficit malgré une légère amélioration de la productivité de ses agents. La détérioration du taux de couverture des charges par les recettes est le résultat :

- d'un redéploiement en périphérie, générateur d'une diminution du rendement des lignes (rendement mesuré par les recettes kilométriques (recettes/véhic.km et par le nombre de voyageurs/km), cette baisse est la conséquence d'une tarification dégressive appliquée dans les zones périphériques ;

- d'une baisse de la vitesse commerciale dans le centre causée par les difficultés de circulation et l'inefficacité du fonctionnement des (couloirs réservés et au quasi abandon de la priorité aux feux).

Pour freiner la détérioration du taux de couverture des lignes suburbaines, on peut certes modifier la tarification et la rendre moins dégressive, mais pour des raisons d'équité sociale, les pouvoirs publics ne s'engageraient pas dans cette direction.

Une deuxième ligne d'action serait de rendre le mode d'exploitation des lignes

suburbaines longues moins coûteux qu'actuellement en instaurant la conduite à un agent ou en concédant à des opérateurs privés la desserte des périphéries les moins denses.

Dans le centre, le problème demeure l'amélioration de la productivité des bus qui peut être réalisée :

- par la mise en place des solutions de sites protégés pour les bus ;
- et/ou par un rabattement accru des lignes bus sur le métro afin d'éviter les embarras de la circulation, cette solution pourrait désavantager les usagers à cause de la rupture de charge mais ce désagrément serait compensé par un gain de temps de parcours.

Une politique de rabattement plus importante nécessiterait une coordination plus étroite qu'actuellement entre la SNT et le MLT en particulier en matière d'horaires et d'intégration tarifaire qui devrait favoriser une meilleure utilisation du métro comme mode d'accès au centre.

CHAPITRE 5

LA COORDINATION INTER-MODALE

CHAPITRE 5

LA COORDINATION INTER-MODALE

1. PRÉAMBULE

L'intégration du métro léger au sein des réseaux TC et la coordination Bus-Métro constituent les objectifs primordiaux de la restructuration des lignes d'autobus. Cette intégration peut se situer à trois niveaux complémentaires :

- une intégration physique à travers le rabattement de lignes d'autobus et l'aménagement des stations de correspondance,
- une intégration tarifaire qui permet de faciliter les flux d'échange de voyageurs entre les différents modes de transport en commun,
- une coordination institutionnelle entre les différents opérateurs de manière à harmoniser le développement et l'exploitation des réseaux TC.

Les principes de la restructuration des lignes d'autobus ont été exposés ci-dessus, on évaluera, dans ce qui suit, l'efficacité de l'intégration des réseaux Bus-Métro à travers les autres aspects.

2. LES STATIONS D'ÉCHANGES MÉTRO-BUS

Dans le secteur Nord, deux stations d'échange sont en cours de fonctionnement :

- la station de 10 Décembre qui est la seule station à avoir bénéficié d'un aménagement correct, elle couvre une superficie de 4625 m² (2 couloirs et 4 îlots), mais étant coupée en deux par une route elle pose des problèmes de sécurité pour les usagers,
- la station de l'Ariana dont l'aménagement est prévu, les travaux d'aménagement y porteront sur une superficie de 5352 m² (avec 5 couloirs bus et 4 îlots).

Dans le secteur Sud, il était prévu au départ 2 sites de rabattement Ibn Sina et le terminus de Ben Arous ; le premier seulement a été finalement retenu, le second a été abandonné par manque d'espace suffisant pour le stationnement des bus.

La station d'Ibn Sina malgré l'importance des lignes d'autobus qu'elle accueille fonctionne dans les conditions de transbordement difficiles pour les usagers : aménagement sommaire, distance de plus de 200 m entre les stations Bus et Métro.

Dans le secteur Nord-Ouest, une seule station de transbordement était projetée, celle d'Intilaka (3825 m², 4 couloirs) dont l'aménagement devait être achevé en Novembre 1994.

Dans le secteur Ouest, la seule station de rabattement qui soit prévue est située à Denden au terminus de la ligne Ouest, le choix définitif du site est en cours.

Dans le secteur central, figure Tunis-Marine, assurant la liaison avec le terminus TGM. La jonction entre les trois modes desservant cette station (TGM, Métro et Bus) peut être améliorée par la création d'un véritable pôle d'échange multimodal. Aucun projet allant dans ce sens n'a encore été identifié mais l'amélioration du cheminement des usagers entre la station TGM et le terminus du Métro léger a été effectué récemment.

La Place Barcelone joue un rôle de pôle d'échange multimodal dans l'agglomération puisqu'elle constitue la plaque tournante des lignes du métro léger et qu'elle abrite la gare ferroviaire de Tunis-ville et le terminus des principales lignes d'autobus du secteur Sud. Elle a atteint la saturation et les conflits intermodaux s'y multiplient ralentissant la marche des rames.

Enfin la place de Bab Saâdoun constitue le principal accès Ouest au centre ville, les échanges intermodaux autobus-métro, métro -autocars interurbains y sont possibles, l'implantation projetée d'une station de métro à proximité de la gare routière Nord permettra d'organiser ces échanges.

En ce qui concerne les parkings de dissuasion aucun aménagement n'a pu être réalisé et ce soit à cause du manque de terrains aux abords des stations soit par manque d'adhésion des municipalités à cette formule; de ce fait moins de 2% des usagers interrogés déclarent la voiture particulière comme mode d'accès à la station de métro mais il s'agirait la plupart du temps de personnes accompagnées.

3. LE TRAFIC DE CORRESPONDANCE BUS-MÉTRO :

Le trafic d'échange entre les lignes d'autobus et le réseau du métro léger n'est appréhendé actuellement qu'à travers l'activité des lignes d'autobus de rabattement dont les titres de transport sont des titres spéciaux avec une prise en charge unique.

L'importance de la correspondance qui s'effectue en dehors de ces lignes et qui est assujettie à la tarification normale, ne sera connue que grâce à l'enquête ménages qui est en cours de réalisation par le District de Tunis. Il faut signaler que cette correspondance n'est pas gratuite.

On se contentera donc dans ce qui suit des données relatives à la correspondance organisée.

Le tableau suivant retrace l'évolution de ce type de trafic :

Tableau : Trafic de correspondance bus-métro

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Voyag. en correspondance (en millions)	3,2	3,6	4,0	10,8	10,9	10,9	9,9
Trafic total (Bus-Métro)	238,6	252,7	273,9	303,2	318,3	344,6	367,9
Part de la correspondance dans le total (en %)	1,34	1,42	1,46	3,56	3,42	3,16	2,71
Part de correspondance/ trafic métro	15,64	16,56	16,35	21,91	19,83	16,99	14,0

Il ressort de ce tableau que :

- le trafic d'échange organisé comparé au trafic total Bus + Métro reste de faible ampleur environ 3 % ;
- il représente entre 1/5 à 1/7è du trafic métro ;
- après une phase d'expansion qui est due à l'ouverture de la ligne Nord, ce trafic connaît une

baisse qui pourrait s'expliquer par les mauvaises conditions dans lesquelles se déroule la correspondance (voir enquête auprès des usagers en correspondance en annexe) et le détournement du trafic par des lignes directes d'autobus.

4. LA COORDINATION TARIFAIRES BUS-MÉTRO :

La coordination tarifaire entre le métro léger et les autres réseaux de transport en commun est très limitée, elle ne concerne comme cela a été décrit ci-dessus que les échanges lignes d'autobus de rabattement - métro.

Le tarif comporte un terme fixe (prise en charge) et un terme variable proportionnel à la distance parcourue (mesurée par le nombre de sections). Le système tarifaire en vigueur est basé sur le principe des sections et il se caractérise par l'hétérogénéité de la longueur des sections quand on passe d'un réseau TC à l'autre et par des niveaux de tarifs très avantageux pour les lignes suburbaines longues.

Par contre les lignes Bus et les lignes de métro ont des niveaux tarifaires identiques qui diffèrent toutefois de ceux des lignes ferroviaires de banlieue.

Les usagers effectuant une correspondance bus-métro et empruntant les lignes de rabattement achètent leur titre de transport à l'un ou à l'autre des deux opérateurs en payant une prise en charge unique. Le partage des recettes s'effectue annuellement sur la base de clés de répartition fournies par des comptages de trafic.

Une intégration tarifaire plus poussée que celle retenue actuellement a été écartée pour le moment par les pouvoirs publics dans la mesure où il peut en résulter une perte de recettes pour les réseaux dont le taux de couverture des charges par les recettes se détériore (le taux est passé pour la SNT de 90 % en 1981 à 65,5 % en 1992)

5. LES CONDITIONS DE CORRESPONDANCE ET LA SATISFACTION DES USAGERS :

Les conditions de correspondance sont assez mal appréciées par les usagers (voir les résultats d'une enquête par sondage auprès des usagers dans les stations de correspondance) ; ces derniers reprochent aux lignes de bus d'être fortement irrégulières avec des temps d'attente très longs dans le sens banlieue (métro-->bus).

Les temps d'attente des bus déclarés par les usagers sont fréquemment supérieurs à 30 mn. Les temps d'attente des bus mesurés par les enquêtes réalisées par la SMLT tout en se caractérisant par une forte dispersion restent toutefois inférieurs aux temps déclarés par les usagers.

Tableau : Temps d'attente des Bus dans les stations de correspondance (Octobre 1994)

	Temps moyen	Temps minimum	Temps maximum
Station Ariana			
-Groupe ligne 18	17,1	2,3	57,4
-Autres lignes	12,1	0,8	34,9
Station 10 Décembre (Lignes 24, 53)	8,4	0,9	18,3
Station Ibn Sina			
Ligne 24	5,7	0,9	18,3
Ligne 53	8,8	1,2	16,9
Ligne 24D	10,8	2,5	21,7

L'irrégularité des départs et des arrivées est due à l'absence de mesures de contrôle et de régulation efficaces des lignes d'autobus et à une mauvaise coordination des horaires des lignes de rabattement avec ceux des lignes de métro léger.

Cette irrégularité se traduit par des temps de déplacement longs. Les usagers ne sont pas non plus satisfaits du confort dans les stations de correspondance (insuffisance de places assises, manque d'éclairage, abris insuffisants), ils se plaignent également de la longueur de la marche à pied entre les quais du métro et la station d'autobus. Enfin ils relèvent le manque d'information sur le réseau et sur les horaires.

6. COORDINATION INSTITUTIONNELLE :

L'organisation administrative tunisienne est relativement centralisatrice, ce qui confère au Ministère de Tutelle des opérateurs de transport un pouvoir réel et limite le rôle des collectivités locales dans la gestion des transports urbains.

Le Ministère des transports, par le biais de la DGTT s'emploie essentiellement au contrôle administratif et financier des opérateurs de transport public, il délivre aussi les autorisations pour les louages et le transport routier de marchandises. Par son pouvoir de tutelle, il est en mesure d'organiser le système de transport urbain : fixation des "cahiers des charges" des services, contrôle des embauches, approbation des investissements, fixation des tarifs.

Les sociétés publiques de transport ont toutefois l'initiative pour organiser leurs réseaux et concevoir leurs stratégies de développement auxquelles elles intègrent les sollicitations politiques locales (demandes des gouverneurs pour la création des lignes).

Les sociétés nationales de transport (SNT, SMLT, SNCFT) élaborent leur plan d'investissement qu'elles négocient avec le Ministère du Plan avec l'assistance de la Direction Générale de la Planification du Ministère des Transports. Ces plans d'investissements font partie intégrante de contrats à programme qui sont passés entre les sociétés de transport et la tutelle.

Le transport urbain ne relève pas d'une entité ad-hoc au niveau de la tutelle, toutefois une tentative pour coordonner les actions publiques dans ce domaine a été faite par la création en 1983 d'un comité de coordination et de réflexion sur les transports urbains. Mais d'autres priorités ayant sollicité le Ministère, cette structure n'a pu être pérennisée.

L'étude de restructuration des réseaux de TC dans l'agglomération a été lancée à

l'initiative des trois opérateurs publics, mais son pilotage a été effectué par un comité composé de la Direction Générale des Transports Terrestres (DGTT) et des représentants des différents réseaux. Toutefois, le suivi de la mise en oeuvre des recommandations de cette étude n'a pas été assuré d'une manière permanente.

Au départ, l'aménagement des stations de correspondance n'a pas donné lieu à l'élaboration d'un cahier des charges précis définissant le rôle de la SNT et de la SMLT, finalement c'est cette dernière qui en a pris la charge. La coordination de la gestion des réseaux de transports urbains en ce qui concerne les horaires, l'information et la gestion des interfaces, n'est en revanche pas assurée.

A moyen terme une solution d'une autorité organisatrice territoriale disposant des ressources financières et des moyens humains pour assurer le développement harmonieux des réseaux TC et la coordination de leur gestion pourrait être une réponse aux problèmes de manque de coordination actuel. Mais cette institution ne peut voir le jour qu'une fois mise en place, une réforme du système actuel de financement des transports urbains susceptible de procurer à cette dernière les ressources financières nécessaires.

A court terme la création d'une cellule de coordination des transports collectifs urbains au sein du Ministère du Transport serait la solution la plus réaliste. et cette solution qui semble être retenue par les autorités de tutelle.

CHAPITRE 6

IMPACT SUR LE PLAN DE CIRCULATION ET SUR LA VOIRIE

CHAPITRE 6

IMPACT SUR LE PLAN DE CIRCULATION ET SUR LA VOIRIE

1. RAPPEL HISTORIQUE

L'aggravation des conditions de déplacement dans l'agglomération de Tunis et la détérioration de l'accessibilité au centre-ville au début des années 70 ont poussé la Municipalité de Tunis à élaborer en 1975 un premier plan de circulation .

A l'époque, la voirie primaire de contournement du centre de Tunis était peu développée : la rocade de la voie X était à peine ébauchée et l'anneau des boulevards était limité en capacité, ce plan a pris en compte ces contraintes et a proposé le maintien du trafic de transit par les artères du centre et il a sélectionné différentes actions : aménagement et équipement en feux d'un certain nombre de carrefours, réservation de couloirs de circulation aux lignes d'autobus, accroissement de l'offre de stationnement.

Ce premier plan de circulation tout en préservant le passage du trafic de transit par le centre reconnaissait la nécessité, vu l'exiguité des rues, d'un contrôle d'accès au centre-ville en recommandant l'installation d'un poste central de régulation de trafic permettant d'agir sur la durée de temps de vert au niveau des principaux carrefours d'accès au centre.

Par ailleurs, le tracé du réseau prioritaire du métro léger dans le centre-ville qui a été conçu peu après (1977-1978), a dû prendre en compte les options de ce premier plan de circulation; ainsi les axes importants de transit Nord-Sud (Doublet Avenue de la Liberté, Rue de Palestine) n'ont pu être affectés au MLT malgré la position centrale qu'ils occupent dans le tissu urbain. Mais le passage du métro par d'autres artères a engendré la refonte du premier plan de circulation et le lancement en Juillet 1981 d'une étude d'un deuxième plan de circulation.

Les objectifs assignés au nouveau plan étaient de :

- définir une nouvelle organisation des circulations dans la ville de Tunis prenant en compte les contraintes imposées par le nouveau mode de transport collectif,
- définir, dans le cadre d'une politique multimodale équilibrée des déplacements, les aménagements nécessaires,
- concevoir une politique globale de stationnement cohérente avec la stratégie d'amélioration de l'accessibilité multimodale au centre-ville.

L'élaboration de ce nouveau plan a associé d'entrée de jeu, les principaux acteurs concernés par les problèmes de circulation : les autorités de la ville de Tunis, les services techniques de la Municipalité et du Ministère de l'équipement qui a la charge de la voirie primaire de l'agglomération, la société du métro léger de Tunis, et la SNT.

Cette démarche concertée a permis de réaliser un consensus sur les options proposées. On rappellera brièvement la situation de la circulation qui prévalait en 1981, ce qui permettra de situer le point de départ, on décrira les principales options du nouveau plan de circulation en faisant ressortir celles que la traversée au sol du métro léger a facilité ; on présentera les résultats d'une évaluation de ce plan , dix ans après le début de sa mise en place..

2. RAPPEL DU DIAGNOSTIC :

La situation au début des années 1980 se caractérisait par les éléments suivants :

- Le trafic bus dépassait sur certains tracés les 100 véhicules en heure de départ
- On enregistrait des vitesses commerciales de transports collectifs très basses, de l'ordre de 10 kms/h sur de nombreux axes, auxquelles la mise en place de bandes réservées aux bus n'avait apporté qu'un remède partiel
- quotidiennement : 340000 mouvement véhicules étaient enregistrés en entrée ou en sortie de Tunis,
- le trafic sur certains axes atteignait 60000 véhicules/jour, cet intense trafic se traduisait par :
 - * une atteinte très importante à l'environnement (bruit, pollution),
 - * une congestion du centre ville, donc une nette diminution de l'accessibilité multimodale à ce centre,
 - * une diminution importante de la sécurité.
- le stationnement était très mal contrôlé : un quart des véhicules en stationnement interdit, plus de la moitié de la capacité était accaparée par les véhicules restant longtemps,
- les piétons se déplaçaient difficilement à cause de l'exiguïté des trottoirs.

3. RAPPEL DES OPTIONS RETENUES :

La maîtrise des déplacements en voiture particulière qui constitue le mode de déplacement consommant le plus d'espace est ressorti du diagnostic comme devant être l'objectif prioritaire à atteindre par le nouveau plan de circulation. L'amélioration de l'accessibilité multimodale au centre ville, le maintien des fonctions centrales, la diminution de la charge sur l'environnement, et l'augmentation de la sécurité des piétons sont en effet conditionnés par cette maîtrise.

Le seul principe de fonctionnement susceptible d'aider à la mise en oeuvre de ces mesures est celui d'un système alvéolaire consistant à diviser le centre en poches de circulation auxquelles on accède à partir de l'anneau des boulevards.

En parallèle, la traversée du centre au sol par le métro léger était porteuse de conflits rail-route qu'il fallait minimiser, et des poches de circulation dont les contours épouseraient le tracé des lignes du métro léger tout en respectant d'autres contraintes offraient donc le double avantage d'aider à régler ces conflits et de faciliter une politique de maîtrise des déplacements en voitures particulières dans le centre.

Pour éviter le rejet du nouveau plan de circulation pour les usagers de la route, il était apparu nécessaire de profiter de l'implantation par étapes du métro pour mettre en place progressivement les nouvelles mesures.

Le succès du plan était par ailleurs tributaire de la réalisation d'une série d'actions structurantes sur l'anneau des boulevards et sur l'axe routier Nord-Sud qui devaient faciliter le report en périphérie du trafic de transit empruntant initialement les artères du centre ; ces actions sont principalement :

- le recalibrage de l'axe Nord Sud par la construction d'un viaduc (Avenue de la République) d'échangeur (GP8/GP9),
- la denivellation de l'anneau des boulevards au droit du carrefour de Bab El Assel et la

connection du tracé de cet anneau entre Bab El Assel et l’Avenue des Etats Unis,
-la construction d’une pénétrante Sud pour faciliter l’accès au centre à partir du secteur Sud.

La plupart de ces actions ont été réalisées sous la responsabilité du Ministère de l’Equipement (leur coût s’est élevé à 40 Millions de DT en dinars courants) et en concertation avec la Municipalité de Tunis et la SMLT.

La Municipalité de Tunis a procédé parallèlement à la mise en place du plan de circulation à l’actualisation de sa politique de stationnement de manière à la rendre conforme à l’objectif principal recherché celui de faciliter l’accès multimodal au centre ville et de revitaliser ce dernier.

L’étude correspondante qui a été réalisée en 1988 a recommandé une série de mesures :

- l’extension du stationnement payant sur voirie conçu comme le principal outil de régulation de la demande,
- le traitement privilégié des résidents et pour freiner le dépeuplement du centre,
- l’instauration d’un stationnement rotatif pour favoriser la fréquentation du commerce et des équipements du centre,
- la création de parkings de dissuasion en périphérie pour favoriser l’utilisation du métro léger comme mode d’accès privilégié au centre.

4. RÉSULTATS ATTEINTS :

La mise en oeuvre du plan de circulation a débuté en 1985 et s’est achevé en 1990 ; une étude d’évaluation des résultats de ce plan a été entreprise en 1994. Ses conclusions montrent que dans l’ensemble le plan de circulation a atteint ses objectifs.

En effet, malgré un accroissement de 40% du trafic dans le centre élargi délimité par l’anneau des boulevards, le trafic est resté stable dans l’hypercentre. En effet, le nombre de mouvements de véhicules y est passé de 300 000 en 1982 à 320 000 en 1994, avec une modification de la structure de répartition du trafic attestant d’une maîtrise certaine de la voiture particulière dans l’hypercentre ; on observe ainsi :

- une baisse du trafic de transit qui passe d’un volume quotidien de 110.000 mouvements de véhicules en 1982 à 105.000 mouvements par jour.
- une augmentation du trafic d’échange (trafic utile à la ville) de 30% ; il passe de 85.000 à 110.000 mouvements par jour.
- une baisse du trafic interne qui, peu favorisé par les poches de circulation a perdu de son importance : 35.000 en 1982 contre 20.000 uniquement en 1994.

Dans l’hypercentre, un écran a été établi au niveau de l’artère principale de l’hypercentre (avenue Habib Bourguiba) ; il a permis de mieux saisir la réussite du plan de circulation. Le trafic traversant cette avenue (entre le nord et le sud de la ville basse) a baissé de 25 % en 12 ans passant de 110.000 à 83.000 mouvements de véhicules.

En ce qui concerne le stationnement, l’offre de places publiques au centre ville a diminué de 2 000 unités passant de 12 000 à 10 000 places soit 15 % de moins. Mais le plus important à noter est que les places gratuites sur voirie ont diminué de 40 % passant de 10 900 places à 6100 uniquement.

En revanche l'augmentation du nombre de rotations par place montre un changement important au niveau de la structure des usagers ; l'accroissement du stationnement de courte durée prouve que le centre ville attire plus de clients visiteurs (trafic utile à la vie économique du centre) et moins de pendulaires.

D'ailleurs, les 12 000 places de 1982 permettaient 72 000 stationnements par jour alors que les 10 000 de 1994 autorisent 68 000 stationnements. La diminution des usagers n'est que de 5 % alors que le nombre de places a chuté de 15 %. Ainsi la part des usagers de courte durée est passée de 45% à plus des deux tiers en 1994 (71 %)

Les points faibles qui subsistent sont toutefois nombreux :

- la part de la voiture particulière dans les déplacements d'échange avec le centre ville se serait accrue de 53 % à 60 % entre 1982 et 1994 ;
- certains aspects de la politique de stationnement n'ont pas été mis en place (augmentation des tarifs, renforcement du contrôle...),
- certains éléments du plan de circulation n'ont pas été mis en place (rue piétonne,...) et certains autres ont été supprimés (exclusivité de passage des autobus dans les couloirs réservés qui était matérialisée par les verrous végétaux),
- saturation des stations centrales de bus, ces stations au nombre de quatre enregistrent actuellement des taux d'occupation allant de 150 à 250 % qui entravent considérablement leur fonctionnement,
- l'abandon de certaines mesures favorables aux autobus ont fait chuter la vitesse commerciale de ces derniers en particulier sur l'axe Ouest où elle atteint à peine 7 km/h (HPM), alors que la charge y est particulièrement forte (12.500 voyageurs/sens/HPM).

5. IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET SUR LE CADRE DE VIE :

L'impact sur l'environnement de la nouvelle politique des déplacements est positif : les résultats de mesures périodiques de concentration de polluants réalisés en différents endroits du centre ville montrent en effet que les plus fortes concentrations en CO et en SO₂ sont observées sur les artères périphériques sur lesquelles s'est produit le report de trafic :

- artères du centre -ville : concentration en CO variable de 2,7 à 5 ppm ; concentration en SO₂ variable de 5,4 à 10,9 ppb
- artères périphériques : concentration en CO variable de 4,3 à 8,85 ppm ; concentration en SO₂ variable de 6 à 19,4 ppb

L'implantation des lignes de métro et la mise en place combinée du plan de circulation ont permis par ailleurs une diminution légère de l'espace réservé à la circulation des voitures, comme le montre la répartition suivante des espaces publics :

- voirie : 44 ha
- métro léger : 3 ha
- espaces piétonniers : 1 ha

Néanmoins les artères réservées pour la circulation piétonnière, l'aménagement et la mise en valeur des espaces publics restent insuffisants.

CHAPITRE 7

IMPACTS DU MÉTRO SUR LA VILLE

CHAPITRE 7

IMPACTS DU MÉTRO SUR LA VILLE

1. PRÉAMBULE

Lorsque la décision de créer un métro léger fut prise, il y a une vingtaine d'années, l'agglomération tunisoise connaissait le début de mutations profondes qui touchaient aussi bien le centre ville que la périphérie. Outre ses objectifs en matière de déplacements, le métro était voulu par les décideurs de l'époque comme un outil pour d'une part décongestionner le centre et revitaliser ses activités et d'autre part mieux canaliser la croissance urbaine de l'agglomération en la dotant d'un système performant de transport en commun.

Après près de dix ans de l'ouverture de la première ligne, celle du Sud, et trois ans après celle de la dernière, la ligne Nord-Ouest qu'en est-il de la réalisation de ces objectifs ? Peut-on déceler avec si peu d'années de recul des effets sur l'urbanisation au centre comme en périphérie ?

Les investigations réalisées dans le cadre de cette étude ont été axées sur deux grands thèmes :

- les effets du métro sur les activités tertiaires de l'hyper-centre et plus particulièrement le commerce,
- la dynamique urbaine dans les quartiers périphériques.

Les enquêtes réalisées peuvent être regroupées en trois types :

- les enquêtes auprès d'acteurs dans le domaine urbain : tels que les responsables de l'Administration (District de Tunis, Municipalités) et des promoteurs immobiliers,
- dans une deuxième étape, des enquêtes auprès des agents économiques (les commerçants) ont pu être effectuées, afin de déceler les changements intervenus dans leurs activités depuis l'ouverture du métro (cf annexe),
- enfin des enquêtes auprès des usagers du métro et auprès des ménages ont pu être réalisées :

* l'enquête sur la fréquentation du centre effectuée en décembre 1992 auprès de 1100 usagers du métro dans cinq stations centrales ;

* l'enquête ménages réalisée en Juillet 1994 dans le corridor de la ligne Nord-Ouest. Cette enquête avait des objectifs multiples (cf annexe) dont l'impact du métro sur l'habitat et sur la fréquentation du centre.

Les résultats de ces investigations en ce qui concerne l'impact du métro sur le centre constituent la première partie de ce chapitre, ceux se rapportant aux effets sur l'urbanisation dans les corridors du métro forment la deuxième partie. On trouvera annexée au présent rapport une présentation synthétique des résultats des différentes enquêtes .

2. IMPACT DU MÉTRO SUR LE CENTRE

2.1. La crise du centre des années 1970

Au début des années 1970, époque à laquelle la décision de créer le métro de Tunis a été prise, le centre de Tunis était en crise :

- les artères de Tunis, du fait de l'absence de mesures pour canaliser la circulation, étaient particulièrement encombrées, ce qui ne pouvait qu'aggraver les difficultés d'accès au centre ;
- une désaffection à l'égard du centre s'est traduite par un recul de sa fonction commerciale et par le départ de commerces de luxe vers les quartiers résidentiels aisément accessibles à une clientèle motorisée.

2.1.1. L'éclatement de l'hyper-centre :

L'étude du District de Tunis sur les activités tertiaires a permis de définir d'une manière assez précise les limites de l'hyper-centre de Tunis vers le milieu des années soixante dix. Il s'agit d'un espace nettement circonscrit. La concentration des activités tertiaires apparaît nettement autour de l'axe historique Ouest-Est reliant la Kasbah au port, à travers les rues piétonnes de la Médina, prolongées par l'Avenue de France et l'Avenue H. Bourguiba. Sur cet axe majeur se greffe "une zone d'environ 70 ha constituant l'hyper-centre de Tunis et où se localisent, de part et d'autre de la Médina, les ministères, la totalité des sièges bancaires, les commerces de gros et de luxe ainsi qu'une partie des sièges sociaux industriels. C'est là qu'on trouve les plus grandes densités d'établissements et d'emplois tertiaires ainsi que les activités de haut niveau.

A cette époque, l'hyper-centre de Tunis paraissait déjà saturé. Il s'en est suivi une extension des activités tertiaires vers le Nord (quartier Lafayette) et vers le Nord/Est, le long de l'Avenue Mohamed V.

Schématiquement, l'hyper-centre actuel comprend les quartiers de l'ancienne ville européenne située entre l'avenue F. Hached et la Place Pasteur, le quartier administratif de la Kasbah et le principal axe commercial de la Médina, situé entre la Kasbah et la ville moderne.

2.1.2. Le recul de la fonction commerciale :

L'éclatement de l'hyper-centre s'est accompagné d'un recul de son poids dans le commerce de l'agglomération tunisoise, en raison de la stagnation du nombre d'unités, alors que les activités commerciales des banlieues n'ont cessé de se développer. Ainsi la part du centre dans le commerce de l'agglomération serait passée de 51 % en 1976 à 30 % seulement en 1985, le nombre de commerce y étant resté stationnaire (autour de 7000) alors qu'il est plus que doublé au cours de la même période en banlieue.

Si pour des raisons d'espace et d'accessibilité le nombre de commerces stagne, parallèlement le niveau général du commerce central flétrit, les commerces de luxe ayant tendance à s'installer en périphérie, au Nord de Tunis en priorité. L'appauvrissement du commerce de l'hyper-centre est, bien entendu, beaucoup plus poussé dans la Médina qu'en ville moderne.

Dans la Médina la paupérisation est relativement ancienne, puisqu'elle a commencé vers les années 1950. Vers le milieu des années 1970, elle présentait un profil socio-économique proche de celui des bidonvilles de la première génération (Mellassine, Jbel Lahmar...). Au niveau des activités, la plupart des commerces de luxe ont émigré à l'extérieur de la Médina, excepté la bijouterie qui conserve encore son souk ; en revanche, un développement remarquable du commerce de la friperie est observé.

Dans les quartiers de la ville moderne, l'évolution est autrement plus complexe dans la

mesure où les changements sont plus récents. Ici le fléchissement du niveau des commerces est relatif. Il s'agit principalement d'une relocalisation des commerces de luxe qui ont commencé à s'implanter dans les banlieues résidentielles. Ce phénomène intervient après l'émigration vers la périphérie des couches aisées qui ont tendance à limiter leurs déplacements au centre et à s'orienter vers les commerces des centres secondaires dont ils constituent, d'ailleurs le principal achalandage.

Chez cette population, l'hyper-centre est perçu, encore aujourd'hui, négativement c'est ce que confirme l'enquête auprès des clients des commerces des centres secondaires, ceux-ci expliquant leur recours à ces centres en partie par les contraintes de l'hyper-centre dont en particulier :

- les problèmes de circulation, le manque de parkings,
- l'absence de produits de bonne qualité : "Dans le centre on ne trouve pas les produits importés et à la mode",
- l'insécurité : "une femme ne se sent plus en sécurité dans le centre",
- le manque de lieux de loisirs,
- la pollution.

2.1.3. La concurrence des centres secondaires :

Jusqu'à la fin des années 1970, la périphérie de Tunis restait fortement sous-équipée. La saturation de l'hyper-centre et l'apparition de nouvelles banlieues résidentielles (El Manar, El Menzah VI, El Menzah VII...) ont eu pour effet un développement rapide de l'activité commerciale dans ces quartiers. Le phénomène a très vite pris de l'ampleur, parallèlement à la croissance de ces banlieues et aux mutations sociales (changement du modèle de consommation, accroissement du taux de motorisation de la population...).

On observe, en effet, une diversification des commerces, surtout ceux destinés aux couches aisées et l'implantation de nouveaux services (cinémas, restaurants, cafés, cabinets de médecins...), si bien que de véritables artères commerciales se forment surtout dans le Nord de Tunis : El Menzah VI, El Manar... Ces centres secondaires attirent en priorité la population des quartiers riches, proches ou lointains (La Marsa, Carthage...). Cette population, généralement motorisée limite ses déplacements au centre, elle est attirée vers ces centres surtout par :

- la qualité des produits exposés,
- la diversité de l'appareil commercial (grandes surfaces, magasins, spécialisés...),
- l'existence de lieux de loisirs (aires de jeux pour enfants, cinémas, restaurants...),
- l'absence de problèmes de circulation et de stationnement.

Le développement de ces centres de banlieues marque le ralentissement du processus d'affinement du commerce central. Une nouvelle configuration de l'espace commercial de l'agglomération commence à se dessiner dès la fin des années 1970. Elle suit, avec un décalage d'une vingtaine d'années le schéma de la répartition des catégories sociales. Autrement dit, la ségrégation résidentielle finit par se répercuter sur les services en général et le commerce en particulier. C'est dans ce contexte qu'apparaît le métro qui a été voulu dès le départ, par les décideurs, comme un outil pour revitaliser le centre ; le tracé a été conçu pour traverser l'hyper-centre et pour établir des liaisons directes entre ce dernier et les principaux corridors d'urbanisation.

2.2. Les effets du métro sur l'hyper-centre

En permettant un accès plus facile au centre, le métro a créé une nouvelle dynamique dont les effets sur les activités commerciales commencent à être perceptibles.

2.2.1. L'augmentation de la fréquentation du centre :

D'une manière générale, la mise en service du métro a eu pour effet une croissance de

la mobilité de la population. Le métro a surtout rendu l'accès au centre-ville plus facile. L'augmentation de la fréquentation qui s'en est suivi a été mise en évidence par les résultats de l'enquête-ménages réalisée en Juillet 1994 dans le corridor de la ligne Nord-Ouest du métro : 46,7 % des personnes interrogées ont estimé que leur fréquentation du centre s'est accrue depuis l'ouverture du métro, 50,6 % ont répondu que leur fréquentation est restée inchangée et 2,7 % seulement ont déclaré une diminution.

Cette constatation confirme les résultats de l'enquête sur la fréquentation du centre, réalisée en décembre 1992 sur un échantillon de 1100 usagers du métro, dans cinq stations centrales. Il est d'ailleurs, intéressant de relever les ressemblances entre les résultats de ces deux enquêtes qui se sont déroulées dans des contextes différents et qui ont touché des populations différentes :

Tableau : Evolution de la fréquentation du centre

Evolution de la fréquentation du centre depuis l'ouverture du métro	Enquête "Fréquentation du centre"	Enquête-ménages Nord-Ouest (décembre 1992)	(Juillet 1994)
A augmenté	42 %	46,7 %	
N'a pas changé	52 %	50,6 %	
A diminué	6 %	2,7 %	
Total		100 %	100 %

Une lecture plus approfondie des deux enquêtes précitée permet de mieux caractériser cette évolution :

- L'augmentation de la fréquentation du centre est essentiellement due au métro : le métro est perçu par les habitants comme le principal facteur de cette augmentation : dans l'enquête-ménages de 1994, l'accroissement des déplacements au centre est imputée dans 98 % des cas aux meilleures facilités d'accès dues au métro.

- L'accroissement des déplacements au centre est général mais il est plus important chez certaines catégories de la population :

* Les jeunes déclarent se déplacer plus souvent que les moins jeunes (51,4 % pour les 10-20 ans, 53,3 % pour les 20-25 ans, 48,6 % pour les 25-30 ans, 38,3 % pour les 30-40 ans...).

* Corrélativement, les étudiants ont accru un peu plus fortement leur fréquentation du centre que les autres catégories socio-professionnelles (50%) pour les élèves et les étudiants contre 46,3 % pour les cadres moyens et 43 % pour les artisans...).

* Plus de la moitié des hommes (51,5 %) déclarent une fréquentation accrue contre seulement 41,6 % des femmes.

* L'augmentation est en général plus forte chez les habitants des banlieues les plus éloignées du centre (deuxième et troisième couronnes) que chez ceux des quartiers proches : les plus fortes proportions des personnes ayant accru leur fréquentation concernent en effet les quartiers d'Ettadhamen (57,1 %), Ibn Khaldoun (53 %) et Ettahir (50,9 %). Ces quartiers se caractérisent, en outre pour leur profil socio-économique à dominante populaire.

- La fréquentation s'est accrue mais elle est également devenue plus régulière : d'après les résultats de l'enquête "Fréquentation du centre" de 1992, 84 % des usagers déclarent des déplacements réguliers après l'ouverture des lignes de métro contre 51 % avant.

2.2.2. La revitalisation des activités commerciales :

L'accroissement des déplacements au centre et leur caractère plus régulier ont nécessairement des retombées positives sur les activités tertiaires centrales. D'autant plus que cet accroissement est souvent lié à une plus grande fréquentation des commerces et des services du centre-ville : d'après l'enquête-ménages les achats et les loisirs représentent respectivement 36,1 % et 21,9 % (soit 58 %) des motifs d'accroissement de la fréquentation du centre. Il est important de souligner que les déplacements "obligés" (liés au travail et aux études) ne représentent que 15,7 % du total.

Dans ce nouveau contexte, l'annonce d'une redynamisation du commerce est observée. Celle-ci est générale dans la mesure où elle touche le commerce central dans son ensemble. Cependant, les effets du métro diffèrent selon la localisation des commerces et selon le type de commerce.

a) Une valorisation différencielle de l'espace commercial

Même si l'ensemble du secteur commercial de l'hyper-centre semble bénéficier d'un nombre plus grand de clients potentiels (en raison de la facilité d'accès), les effets conjugués du tracé du métro, de la localisation des stations et du nouveau plan de circulation de la capitale ont modifié la carte des flux piétonniers dans cette partie de la ville.

Le métro apparaît ainsi comme un nouveau facteur de valorisation de l'espace commercial central. Il contribue à modifier la hiérarchie interne de cet espace. Schématiquement, on peut distinguer les zones où le métro agit comme un facteur de dynamisation du commerce et celles où il constitue un facteur de dévalorisation.

- Autour des stations principales une nouvelle dynamique est enclenchée :

Les zones où le métro a un impact positif sur les activités commerciales sont celles où il a été à l'origine de nouvelles concentrations de flux piétonniers. Il s'agit naturellement des zones situées autour des stations de métro. Mais parmi les six stations situées dans l'hyper-centre, deux seulement connaissent une grande affluence : la station "El Fath" (le Passage) et la station "Barcelone". C'est dans les rues et les places adjacentes que les effets du passage du métro sont perceptibles. La dynamique enclenchée se traduit par une multiplication et une diversification des commerces : dans la rue de Hollande, la rue du Ghana ou dans la partie de la rue F. Hached adjacente à la Place de Barcelone, l'éclosion de nouveaux commerces et services est en effet observée : cafés, patisseries, parfumeries... D'ailleurs, ces quartiers qui occupaient une place plutôt marginale dans l'hyper-centre, ont tendance à s'y intégrer plus nettement.

Les commerces situés aux alentours des stations secondaires (surtout "Mandela", H. Thameur et "Ibn Rachiq") semblent également bénéficier d'un plus grand nombre de clients depuis la mise en service du métro (lignes Nord et Nord-Ouest). Néanmoins l'impact du métro est ici plus diffus.

- Les nuisances du métro sont spatialement limitées :

Dans certains secteurs de l'hyper-centre, le métro constitue un facteur de dévalorisation de l'activité commerciale. Les deux principales zones touchées sont l'ensemble de l'avenue de Lyon et le tronçon de la rue F. Hached situé à l'Est de l'avenue de Carthage. Ici l'emprise des voies du métro est tellement importante que la circulation automobile est devenue très difficile voire impossible.

Ceci se traduit pour les commerçants par des difficultés de livraisons et des problèmes d'accès des clients. Dans les deux rues on a enregistré la fermeture de plusieurs magasins surtout à l'avenue de Lyon. Pour les commerces qui se maintiennent, la réduction du nombre de clients se traduit par une baisse importante des recettes.

Ainsi le passage du métro semble engendrer une valorisation différentielle de l'espace commercial de l'hyper-centre. Mais l'impact du métro varie aussi selon la nature de l'activité.

b) *Un impact différent selon le type de commerce*

Le passage du métro se traduit pour les commerces situés à proximité des voies par des difficultés de stationnement et de changement des conditions d'accès pour la clientèle. Cette gêne peut se traduire par une double difficulté :

- diminution du nombre de clients,
- problèmes de livraison.

Cette gêne n'est réelle -cependant- que pour certaines activités : les commerces d'articles lourds (machines, certains articles sanitaires, meubles) et ceux dont la clientèle est motorisée sont touchés en raison des problèmes de livraison ou des problèmes d'accès. Par contre, les commerces anonymes d'articles légers (parfumerie, horlogerie, vêtements...) semblent mieux s'adapter à la nouvelle situation : ils tirent avantage de l'afflux de clients potentiels que constituent les usagers du métro et d'un environnement urbain propice aux achats.

Ces commerces valorisés par le passage du métro tendent ainsi à se substituer aux activités ayant un besoin impérieux d'accessibilité routière. Il y a ainsi une tendance à une plus grande spécialisation commerciale dans les axes traversés par le métro.

Il est donc incontestable que l'ouverture du métro a déclenché une nouvelle dynamique dans le centre de Tunis. L'accessibilité s'étant améliorée, la fréquentation des commerces et des services a augmenté. De ce fait la tendance au dépérissage du centre observée jusqu'alors a pu être infléchi. En outre, l'espace commercial à l'intérieur de l'hyper-centre a tendance à se hiérarchiser en fonction des atouts et des contraintes apportées du métro ; une plus grande spécialisation commerciale est également observée autour des principales stations.

Cependant les effets du métro ne semblent pas encore à même de contrebalancer les effets de la ségrégation sociale sur les activités tertiaires. Celle-ci se traduit à l'échelle de l'agglomération par une hiérarchisation du commerce qui correspond à la localisation des catégories sociales dans l'espace. Dans cette évolution ce sont les quartiers résidentiels aisés qui sont plus valorisés que le centre, qui a perdu depuis longtemps ses populations riches.

3. LES EFFETS SUR L'URBANISATION

L'évaluation de l'impact du métro sur l'urbanisation est une opération délicate en raison de la multiplicité des facteurs qui agissent sur la dynamique urbaine. En outre, le métro de Tunis s'installe dans un tissu urbain déjà structuré et souvent stabilisé.

3.1. Les caractéristiques des corridors : des quartiers très différenciés et souvent saturés

Les quatre corridors du métro présentent les principales caractéristiques suivantes :

La première ligne de métro, celle du Sud, traverse des quartiers dont la typologie est très différenciée, avec néanmoins une prédominance de l'habitat populaire : le premier tronçon, situé à l'intérieur de la première couronne de banlieues, dessert des quartiers pavillonnaires anciens et de faible densité (La Cagna, Matildeville) ; le deuxième tronçon traverse des quartiers populaires denses construits par un promoteur public (SNIT) et dont le développement remonte à la décennie 1970 (Kabaria, Ouerdia) et un quartier d'habitat spontané (Ennour) ; le dernier tronçon passe au milieu d'un lotissement de moyen standing remontant à l'époque coloniale.

Le corridor de la ligne Nord-Ouest présente, aussi, un caractère polysocial. Le premier tronçon dessert un quartier d'habitat spontané de la première génération, Jbel Lahmar qui est aujourd'hui stabilisé ; le deuxième tronçon dessert des quartiers de moyen standing : un îlot d'habitat pavillonnaire et deux grands ensembles d'immeubles : Rommana et El Hadika ; la troisième partie du corridor est formée de grandes cités populaires de promotion publique (Ettahrir, Ibn Khaldoun et El Intilaka) et d'un grand quartier d'habitat spontané péri-urbain dont la croissance est récente.

Le corridor de la ligne Nord se distingue par une homogénéité relative ; excepté le premier tronçon qui dessert la cité populaire d'El Khadra, le reste de la ligne traverse des quartiers de couches moyennes ou aisées.

La ligne Ouest dont seul le premier tronçon a été construit, dessert des quartiers anciens de moyen standing et de faible densité.

Ainsi les corridors du métro sont constitués de quartiers dont la typologie est fort différenciée. En outre, avant même l'ouverture des lignes du métro, ces corridors présentaient très peu d'opportunités foncières et apparaissaient déjà comme des zones plutôt saturées.

3.2. L'impact du métro : des effets encore modestes

Les effets les plus perceptibles du métro sont aujourd'hui une certaine densification du cadre bâti et un renforcement de l'armature commerciale de quelques quartiers.

3.2.1. La densification du cadre bâti :

Le changement le plus perceptible dans les corridors du métro est la densification du cadre bâti dans certains quartiers. Celle-ci consiste, en règle générale en l'agrandissement du logement, formé initialement d'un seul niveau par la construction d'un étage. D'après les résultats de l'enquête-ménages effectué dans le corridor Nord-Ouest, ce phénomène aurait concerné 27,6 % des ménages depuis la mise en service du métro. Les cités populaires sont plus touchées que les autres quartiers : 35,2 % des ménages déclarent avoir procédé à des travaux d'extension contre 16 % des ménages vivant dans les zones de villas. Ce phénomène semble, en effet, lié, en grande partie à des problèmes l'exiguité des logements (80 à 100 m² en moyenne) et la taille élevée des ménages. L'autre facteur de moindre importance est l'intérêt pécuniaire pour une population aux revenus modestes qui désire louer une partie du logement pour l'affecter soit au commerce soit à l'habitat. Ce type de densification est également observé dans les quartiers d'El Khadra, Ouerdia, Ennour, Ettadhamen.

Mais cet effet n'est pas limité aux zones desservies par le métro. Il est aussi présent, par exemple dans les quartiers Fath (zone Sud) et Ksar Saïd (zone Nord-Ouest), situés en dehors de la zone d'influence du métro. Néanmoins, il est probable que le métro, en valorisant davantage les quartiers populaires desservis, agit comme facteur d'accélération d'une dynamique déjà enclenchée.

3.2.2. Les effets sur l'armature commerciale :

Les effets du métro sur la localisation des commerces dans les corridors sont encore limités et localisés. On peut formuler les remarques suivantes :

- Dans les quartiers de la première couronne (El Khadra, Lacagna, Montfleury, Jbel Lahmar) on n'observe pas de changements significatifs.
La proximité du centre et l'ancienneté de ces quartiers (excepté El Khadra) sont des facteurs d'immobilisme.
- C'est dans les quartiers éloignés du centre que les changements sont relativement plus importants ; en général, un café et quelques commerçants apparaissent autour des stations des deuxième et troisième couronnes. Néanmoins des changements d'une plus grande ampleur sont observés dans deux cas :

* Au niveau de Kabaria (ligne Sud) on observe un renforcement de l'axe commercial qui existait avant l'entrée en service du métro, mais qui connaît une animation grandissante et même l'ouverture de quelques magasins. Il est à signaler qu'outre un marché municipal qui semble plus ou moins désaffecté, cette rue commerçante abrite une concentration impressionnante de commerces diversifiés (nous y avons dénombré une quarantaine de commerces alimentaires et autant de commerces non alimentaires).

* Au niveau du terminus de la ligne Nord-Ouest qui dessert Ettadhamen et El Intilaka l'appareil commercial se caractérise par sa grande diversité et par sa densité élevée. Cette situation est certes antérieure au métro, mais la station de métro qui dessert deux grands quartiers en croissance rapide (El Intilaka et Ettadhamen) constitue incontestablement un point d'attraction pour les commerces et les autres services, en raison de la grande affluence qui la caractérise. Le métro semble donc agir comme un stimulant du processus de renforcement de l'armature commerciale.

Les changements qui ont pu être repérés dans les corridors du métro concernent donc essentiellement la densification, qui touche certains quartiers et l'accroissement du pouvoir attractif de certaines stations sur les activités commerciales. Les effets sur les valeurs foncières ne sont pas encore perceptibles. En effet, les investigations qui ont pu être effectuées montrent qu'on n'observe pas encore une évolution différencielle des prix de terrains ou des loyers entre zones desservies et zones non desservies par le métro. Il est clair que le métro est une réalisation trop récente pour que l'écart différentiel en termes d'accessibilité, entre quartiers desservis et quartiers non desservis, soit intégré dans les stratégies de localisation des ménages. L'impact du métro sur l'évolution des valeurs foncières et sur la mobilité résidentielle ne peut donc apparaître qu'à long terme.

Si dans l'ensemble les effets du métro sur l'urbanisation semblent encore limités c'est que celle-ci a sa dynamique propre qui dépend de plusieurs facteurs dont certains constituent des éléments d'immobilisme.

3.3. Conclusion

Le peu de dynamisme observé dans les corridors du métro s'explique par plusieurs facteurs qui peuvent être regroupés en trois catégories :

a) *Les caractéristiques propres des corridors :*

Il est évident qu'une infrastructure de transport comme le métro a des effets sur la dynamique urbaine d'autant plus important qu'il existe des terrains libres ou que le tissu urbain est susceptible de se transformer. Or le métro de Tunis traverse des quartiers souvent stabilisés et renfermant très peu de réserves foncières. Le tracé du métro, a d'ailleurs été conçu pour desservir les principaux axes d'urbanisation de Tunis.

b) *Le caractère récent du métro :*

Les études sur l'impact du métro dans plusieurs villes du monde ont montré qu'en général certains effets apparaissent immédiatement (ou quelque temps après) l'ouverture des lignes ; c'est le cas de l'implantation de certains commerces et autres services aux abords des stations. Au contraire les effets sur les valeurs foncières et sur la mobilité résidentielle apparaissent généralement beaucoup plus tardivement.

A Tunis, la première ligne, celle du Sud remonte seulement à 1985 ; les autres lignes sont nées en 1989 (ligne Nord) et 1990 (lignes Nord-Ouest et Ouest). Il est clair qu'en si peu d'années seuls quelques effets deviennent perceptibles. D'ailleurs ce n'est pas un hasard si la densification du cadre bâti observée dans les quartiers populaires desservis par le métro est plus nette, plus visible dans le corridor de la ligne la plus ancienne, celle du Sud.

c) *L'absence de coordination entre planification des transports et planification urbaine :*

Le métro de Tunis a été conçu et géré, jusque là, uniquement comme un projet de

transport. La construction des lignes ne s'est pas accompagnée d'opérations d'urbanisme concertées visant la valorisation du tracé et la densification du tissu urbain ou la création d'équipements aux abords des stations ; elle ne s'est pas accompagnée non plus de modification des plans d'aménagement urbaine rendant la valorisation des corridors du métro possible. Les transformations du bâti, précédemment signalées, qui sont observées dans les quartiers desservis sont donc le fait de la seule initiative des habitants, elles s'effectuent, d'ailleurs, d'une manière plus ou moins licite.

En conclusion on peut affirmer qu'après moins d'une décennie de la création de sa première ligne, le métro léger de Tunis a engendré une nouvelle dynamique urbaine, et ce en dépit de l'absence de mesures d'accompagnement en matière d'urbanisme :

- il a favorisé la mobilité des habitants et a permis en particulier un accroissement de la fréquentation du centre-ville ;
- il a atténué le processus de dépérissement du centre en créant les conditions d'une relance des activités commerciales ;
- il est devenu un facteur de valorisation de l'espace commercial central et a favorisé une plus grande spécialisation fonctionnelle ;
- il a stimulé le processus de densification des quartiers populaires.

Néanmoins, le métro est une création trop récente pour que ses effets soient complets et parfaitement perceptibles. Par ailleurs, comme il est impossible d'isoler une infrastructure de transport du contexte global dans laquelle elle s'insère, il est difficile de chercher à établir une relation de causalité directe entre la création du métro et la dynamique urbaine. Il est de ce fait plus prudent de raisonner en termes de "congruence", dans un domaine où les interactions sont multiples et variables dans le temps et dans l'espace.

CHAPITRE 8

HISTORIQUE DU PROJET

CHAPITRE 8

HISTORIQUE DU PROJET

1. PRÉAMBULE

La mise en place d'un système lourd de transport en commun dans une ville est une opération complexe qui nécessite de longs délais de maturation et d'exécution, qui associe plusieurs acteurs et qui exige le maintien d'un minimum de consensus et de coordination au fil du temps.

Une telle réalisation a besoin d'un soutien institutionnel fort, autrement dit, elle doit être portée par une autorité politique qui doit rendre au moment opportun les arbitrages nécessaires et maintenir la cohésion autour du projet ; elle a besoin, par ailleurs, d'une structure technique qui a pour rôle d'apporter les réponses aux difficultés multiples qui surgissent au cours de l'exécution et d'être le garant du maintien de la cohérence technique du projet.

On tentera, à travers la synthèse de l'historique du projet de Tunis, de faire ressortir les spécificités du montage institutionnel qui ont permis de réaliser ces tâches.

Mais, dans la mesure où un système de métro léger quasi intégralement en surface appelle une réorganisation de la circulation et la résolution de nombreux conflits avec les riverains, il sera utile de développer cet aspect.

Enfin, les tâches d'exécution d'un projet de métro sont multiples et complexes, allant de la libération des emprises à la déviation des réseaux etc.. ; leur bon déroulement exige une rigueur au niveau de l'organisation de la maîtrise d'ouvrage qu'en a-t-il été pour le projet de Tunis ?

La synthèse des différentes phases du projet sera menée selon cette grille de lecture ; elle est extraite de l'historique que l'on trouvera en annexe .

2. PHASE DE GENÈSE D'UN PROJET DONT LES PROMOTEURS SONT LE POUVOIR CENTRAL ET LA SOCIÉTÉ NATIONALE DE TRANSPORT

L'idée d'un projet de métro léger a germé au début des années 1970 à l'occasion d'une étude de restructuration des réseaux d'autobus de la SNT.

Le constat, à l'époque, était que la croissance rapide du parc de véhicules (doublement entre 1965 et 1972) résultant d'une accélération de l'urbanisation de l'agglomération de Tunis, entraînerait une aggravation des conflits avec la circulation générale dans le Centre Ville qui ne pourrait être atténuée que par un système de transport en site propre...

Une étude préliminaire d'un tel système ,réalisée en 1974-1975 (Etude BCOM-STUDI) a confirmé le diagnostic effectué par le société d'exploitation du réseau de transports en commun : elle concluait au fait que l'hypothèse d'un maintien de la desserte intégrale par autobus se traduirait par la réservation de la quasi totalité des espaces disponibles dans l'hypercentre aux besoins de circulation et de stationnement des bus et elle recommandait la réalisation d'un réseau prioritaire de métro léger de 30 Kms, enterré dans sa partie centrale (2 Kms environ) pour éviter les conflits avec la circulation.

Cette option était conforme à la politique qui prévalait à l'époque de maintien de

l'accessibilité au Centre-Ville pour tous les modes sans gêne pour la voiture particulière qui connaissait un engouement certain depuis le retour au libéralisme économique du début des années 1970.

Les conclusions de cette étude ont été soumises au ministère chargé des transports et au Premier Ministère qui ont donné leur accord pour une réalisation la plus rapide possible d'un réseau prioritaire utilisant le tramway moderne, en évitant toutefois les tronçons enterrés dans le centre pour rester dans une enveloppe de 50 millions de dinars (de 1975).

Cette directive a entraîné un bouleversement de la conception du projet initial dans la mesure où une solution intégralement au sol posait des problèmes de conflits ou de compatibilité avec la circulation des piétons, des autobus et des voitures. Une nouvelle recherche de tracé a donc été nécessaire et une nouvelle étude a donc été confiée à un deuxième groupement de bureaux d'études (SETEC-SOTUETEC) qui offrait l'avantage, aux yeux des autorités, d'être le concepteur du premier plan de circulation.

Comme pour la première étude, le maître de l'ouvrage demeurait la Société Nationale de Transports mais un Comité interadministratif a été constitué pour le suivi de l'étude, regroupant les représentants des services et les autorités concernées : le Ministère de l'Equipement, le District de Tunis, la Municipalité de Tunis, le Gouvernorat de Tunis et les concessionnaires.



Le tracé au sol a été négocié avec chacun des membres de ce comité mais les partenaires les plus importants ont été :

-la Municipalité de Tunis dont le parti était de limiter la gêne pour les riverains et de maintenir l'accessibilité en voiture au Centre ; ceci l'a entraîné à refuser les variantes de tracé empruntant les axes de circulation importants (Bab-Saadoun-Bab-Souika pour la pénétration Ouest, Avenue de la Liberté pour la pénétration Nord).

-et le Ministère de l'Equipement qui cherchait à limiter l'empiètement du nouveau système sur la voirie primaire en banlieue.

On notera l'absence des Municipalités périphériques telles que celle du Bardo et de l'Ariana, elles n'exprimeront leur point de vue, en demandant des changements de tracés parfois importants, que tardivement à la veille du démarrage des travaux sur leur territoire.

On notera également la timidité des interventions du District de Tunis qui venait d'être créé et dont la mission était de coordonner les projets des différents acteurs et de concevoir un projet d'aménagement pour l'agglomération.

Le 15 Février 1978, le Conseil Municipal de la ville de Tunis adopte le tracé du métro léger de Tunis et l'appel d'offre international pour la réalisation du projet est lancé le 2 novembre 1978. Le choix de l'entreprise générale SIEMENS n'interviendra qu'une année plus tard (26 Décembre 1979). La première phase du projet s'achève avec la signature du marché le 21 Mars 1980. Cette première phase aura comporté trois étapes :

-une étape de conception d'une première variante du projet (1973-1974), clôturée par une décision publique de réalisation du projet au sol

-une étape de reprise de la conception détaillée du projet, qui aura été relativement courte (3 ans) dans la mesure où toutes les implications d'un tracé au sol n'ont pas été suffisamment étudiées et dans le mesure où le Maître d'ouvrage, la SNT, pressé par les délais courts imposés par les autorités publiques, n'a pas disposé du temps nécessaire pour organiser une concertation avec l'ensemble des partenaires concernés

-une étape de lancement et de dépouillement de l'appel d'offre qui a pris un peu plus d'un an.

3. PREMIÈRE PHASE DE RÉALISATION : 1980-1987 OU PÉRIODE D'APPRENTISSAGE

Cette phase peut être caractérisée comme étant celle où les acteurs s'engagent dans un processus d'apprentissage dont les difficultés ont été sous-estimées au départ. Il faut d'abord rappeler qu'en plus des acteurs de la phase précédente le paysage institutionnel s'est enrichi de nouveaux acteurs :

-la Société du métro léger de Tunis qui a été créée pour assurer la maîtrise d'ouvrage du projet et gérer la ligne ferroviaire Tunis -La Goulette -La Marsa

-la Société Tétra, filiale commune des trois sociétés de transport public (S.N.T ; S.M.L.T ; S.N.C.F.T), qui a reçu pour mission de remplir le rôle de maître d'ouvrage délégué avec pour tâches spécifiques :

- la coordination des intervenants concernés par l'exécution du projet (concessionnaires,bureaux d'études, entreprises, municipalités etc..)
- la libération des emprises
- le suivi coûts et délais du projet,
- les relations avec les bailleurs de fonds,
- la gestion financière du projet.

- l'entreprise générale (Siemens) qui en plus de la fourniture du matériel roulant, de la ligne aérienne, des sous-stations et de la signalisation avait pour mission de coordonner et de piloter six sous-traitants dont trois entreprises de génie civil tunisiennes,

- le bailleur de fonds la KFW dont l'intervention s'avérera décisive pour le déblocage de situations par moments difficiles entre la partie tunisienne et l'entreprise générale

Le délai imparti à l'ensemble des travaux (30 km de lignes en plus du dépôt) était particulièrement bref : trois ans ; les trois lignes devaient être achevées vers la milieu de l'années 1984, en réalité la première ligne ne sera ouverte au trafic qu'en octobre 1985 et la ligne Ouest ne sera complètement exploitée qu'au début de 1995 ; les retards cumulés auront plus que quadruplé ce délai. Les difficultés rencontrées ont été nombreuses ; elles se sont situées à plusieurs niveaux :

- **la libération des entreprises** : elle a constitué l'obstacle le plus important au bon déroulement des travaux,les efforts entrepris par le Maître de l'ouvrage avant le démarrage des travaux (enquête parcellaire ,conventions avec les concessionnaires) se sont révélés insuffisants.; la lourdeur administrative, les délais assez longs nécessités par les procédures d'expropriation et l'obtention des autorisations des chantiers et le non respect des concessionnaires des engagements pris, ont été également un facteur décisif dans les retards de libération des emprises.

-**la conduite complexe de travaux en milieu urbain** qui a impliqué la coordination des tâches de diverses natures , des compléments d'études , des délais supplémentaires et la mise en place de conventions avec les concessionnaires non prévus initialement.

On trouvera en annexe la description des difficultés rencontrées par les deux principaux protagonistes de cette première phase de réalisation du projet que sont l'entreprise générale et le maître d'oeuvre délégué (la société TETRA)

-**la coordination institutionnelle** entre les intervenants qui était du ressort de TETRA, mal préparée pour remplir son rôle et cette dernière a rencontré de nombreuses difficultés :

* refus de l'entreprise générale d'assurer effectivement le pilotage des entreprises de génie civil sous-traitantes à cause des retards incombant à la maîtrise d'ouvrage

déléguée en ce qui concerne la libération des emprises

- *insuffisance de précision au niveau des études
- *imprécisions au niveau des documents contractuels (l formule de révision des prix..)
- *manque de connaissance de l'environnement administratif tunisien de la part de l'entreprise générale (SIEMENS)
- *difficultés pour la libération des emprises

-la **gestion financière du projet** : le dépassement des délais (l'exécution du projet était censé se dérouler sur 36 mois), les travaux supplémentaires non prévus au départ qui ont entraîné la révision des clauses financières contractuelles et la mise en place de financements complémentaires sont autant de difficultés qui ont été aplaniées grâce à l'intervention du bailleur de fonds (le KFW) ; huit avenants au contrat initial ont été au total passés ,on en trouvera la description succincte dans l'annexe "Historique".

Mais l'aspect qui a pesé le plus lourdement sur le déroulement du projet est celui de la **modification des tracés**. En effet, ces modifications ont été demandées dès le début de 1980, alors que le contrat de travaux était en cours de finalisation ; elles ont porté sur des tronçons totalisant 7 Kms sur les 30 Kms du réseau.

Le tracé le plus contesté fut celui du tronçon central. Les autorités publiques de l'époque (le premier ministère) ont même demandé sa réalisation en souterrain pour éviter les conflits avec la circulation. Le nouveau tracé revu selon ces directives reçut l'accord du District de Tunis et de la Commission de la circulation en Avril 1980.

Ce tracé retient en particulier une traversée du Centre-ville en Tunnel sur environ 500 m et en variante une prolongation de ce tunnel pour mise en souterrain de l'ensemble de la station de Barcelone.

Ces modifications furent toutefois gelées avec le démarrage des travaux en Juillet 1981. Cependant le cycle des contestations du tracé a repris dès la fin de 1981 et les modifications de tracé continuèrent jusqu'à Novembre 1987. Différents conseils interministériels se sont succédés :

-en Octobre 1982 un rapport sur les différentes variantes envisageables a été élaboré sur recommandation d'un conseil interministériel mais aucune décision n'avait été prise.

-en Avril 1983, un autre Conseil Ministériel décidait le retour sur la jonction entre la Place Fath et la Place Barcelone en tunnel et la réalisation d'une voie de service reliant J.JAURES à Tunis-Marine.

-cette option a été de nouveau abandonnée et remplacée par différents tracés au sol, le dernier tracé étant celui adopté en Novembre 1987.

Les hésitations à propos de la traversée en souterrain de l'hypercentre s'expliquent par les difficultés de financement mais également par la gêne pouvant résulter de travaux .

D'autres demandes de modifications de tracé ont également bloqué l'avancement des travaux ; elles procédaient du même souci de préserver la circulation automobile ; ainsi, les élus de la commune de l'Ariana ont maintenu leur opposition au tracé initial empruntant l'artère principale de la ville, pourtant avantageux pour les usagers des transports en commun.

Mais, parallèlement aux contestations du tracé du tronçon central les services techniques de la ville de Tunis, appuyés par le Ministère de l'équipement s'engagèrent dans une révision du plan de circulation dont l'objectif était une plus grande maîtrise de la voiture particulière dans le Centre. Ce nouveau plan de circulation (voir ci-dessus Chapitre "impact sur la circulation") a été même approuvé par le Conseil Municipal en 1985.

Cette divergence de points de vue entre certains responsables politiques et certains élus et les services techniques mérite d'être relevée ; elle montre seulement que la nouvelle politique de déplacement donnant la priorité aux transport en commun pour la desserte des centres-ville que rendait possible le Métro léger de Tunis n'était pas acceptée par tous les décideurs. Il faut convenir, aussi, qu'elle n'a pas été suffisamment expliquée, aucun débat public sérieux n'ayant été organisé sur les finalités du nouveau système de transport en commun .

Ce système a pu être mis en place sans encombre sur la partie du tracé qui présentait le moins de conflit avec la circulation (ligne Sud) mais dès qu'il s'est agi de réaliser le tronçon central au sol, ce sont les autorités politiques supérieures qui en ont ralenti la réalisation en remettant en cause les options prises auparavant.

Le rétablissement de ces options et le retour à la cohérence du projet n'ont pu être effectués qu'à la faveur d'un changement politique intervenu à la tête de l'Etat en novembre 1987.

Les hésitations à propos du tracé sont intervenues alors que les chantiers étaient ouverts. Elles ont entraîné :

- des études complémentaires
- une perturbation profonde du déroulement des travaux
- un allongement des délais
- un accroissement des coûts

et surtout elles ont affaibli la position du Maître de l'ouvrage face à l'Entreprise.

Elles ont culminé au cours de la période 1986 et 1987 entraînant un quasi arrêt des travaux et une remise en cause du rôle de la Maîtrise d'ouvrage délégué et de la Maîtrise d'oeuvre qui n'avaient pourtant aucune prise sur les problèmes de tracés. Les pouvoirs publics ont de surcroit contesté le dépassement du coût du projet et ordonné une enquête sur la gestion du projet.

Le maître de l'ouvrage fut soumis à la décision de stopper le règlement des prestations de l'Ingénieur Conseil qui suspendra fin Mai ses prestations.

Tétra est dissoute, payant son manque d'autorité , ses cadres techniques rejoignent la SMLT après avoir acquis une première expérience sur la ligne Sud ; le Ministère du Transport prend en charge la coordination du Projet.

4. PHASE FINALE DE RÉALISATION 1988-1994 OU PHASE DE MATURITÉ

Fin Novembre 1987, un conseil interministériel est saisi du dossier du métro léger et lève les principaux blocages relatifs au tracé ; les principales décisions prises sont :

- le maintien du tracé en surface du tronçon central
- le maintien du tracé central du la ligne Nord mais l'abandon de l'artère centrale comme axe de pénétration dans la Commune de l'Ariana.

Les travaux ont aussitôt repris avec une cadence et des moyens de plus en plus soutenus et un suivi serré de la part de la SMLT et du Ministère de tutelle ainsi que des autorités supérieures comme en témoignent les différents Conseils Ministériels Restreints consacrés au projet.

Aussi, les difficultés de chantiers dues en grande partie aux retards dans les libérations tardives des emprises et dans une certaine mesure aux nouvelles priorités fixées par les

autorités (mise en service de la ligne Nord le 7 Novembre 1989 au lieu du 1er Janvier 1990) ont pu être surmontées grâce à la conjugaison des efforts de toutes les parties et une bonne collaboration en général de l'Entreprise.

La reprise en main du projet par les pouvoirs publics a accéléré la mise en service des différentes lignes :

- Ligne Nord : 7 Novembre 1989
- Ligne Nord-Ouest : 25 JUILLET 1990
- Ligne Ouest : 25 JUILLET 1990
(jusqu'au Bardo)

L'intervention des pouvoirs politiques relance la concertation entre les acteurs concernés par le projet :

-les trois sociétés de transport public : la SNT, la SMLT et la SNCFT engagent ensemble une étude de restructuration des réseaux de transport en commun

-Le Ministère de l'Equipement active le projet de recalibrage de la voirie primaire de Tunis qui doit accompagner le plan de circulation.

-La Municipalité de Tunis se rapproche de la SMLT pour préparer les différentes phases de mise en place de ce plan.

Deux extensions du réseau prioritaire (le prolongement d'environ 2 km de la ligne Nord-Ouest jusqu'au quartier d'El Intilaka et une antenne de 500 m pour une meilleure desserte du quartier d'Ibn Khaldoun) sont, par ailleurs, décidées par les pouvoirs publics et, leur étude et le suivi de leur réalisation seront assurés par les services techniques de la SMLT.

5. CONCLUSION

Cet examen rétrospectif met en évidence les difficultés multiples rencontrées lors de la réalisation du projet :

- lenteurs pour la libération des emprises
- difficultés techniques dues en grande partie à l'absence de plan de recoulement des réseaux ou à leur imprécision et apparition sur le terrain (en cours de travaux) de problèmes imprévisibles.
- manque d'expérience des intervenants
-

Mais la principale difficulté reste celle créée par la remise en cause du tracé au sol du tronçon central par certains responsables politiques et certains élus qui n'étaient pas convaincus du bien fondé des options précédemment retenues ; le projet est né sous le signe de la hâte qu'explique l'aisance des finances publiques au cours de la deuxième moitié des années soixante dix; mais cette hâte si elle a permis d'engager d'une manière définitive la concrétisation du projet a entravé sa maturation normale ; ainsi l'impact des options de tracé qui ont été contestées au cours des travaux n'a pas été suffisamment étudié pendant la phase de conception.

Toutefois, cet examen retrospectif révèle que parallèlement à la mise en oeuvre du projet une approche multimodale et intégrée des problèmes de déplacements dans l'agglomération a été élaborée par les services techniques qui a abouti à des propositions dans le domaine de la circulation et de la voirie cohérentes avec une traversée en surface du centre par le métro ; cette approche s'est faite malgré l'absence de structures institutionnelles fortes

de coordination, ce rôle ayant été joué à des moments décisifs par les autorités politiques supérieures.

L'élaboration d'un discours technique cohérent a permis de vaincre les réticences de certains décideurs à accepter des solutions de tracé relativement révolutionnaires puisque grâce à elles la ville de Tunis a pris un virage définitif en ce qui concerne l'affirmation de la place des transports en commun dans le centre.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

1. UN BILAN GLOBALEMENT FAVORABLE

Au terme de cette étude, il apparaît que le métro a été réalisé pour un coût raisonnable, inférieur à celui de réalisations internationales comparables, en raison de l'option de passage au sol dans le centre, et ceci malgré les aléas décisionnels affectant le projet. Des hésitations tardives sur l'option de traversée en surface de l'hypercentre ont certes retardé la réalisation, mais elles ont permis de mieux faire mûrir le projet, et de faire émerger une politique multimodale de déplacements, sélective à l'égard de l'usage de la voiture particulière au centre. La ville de Tunis a pu prendre ainsi une option définitive pour la gestion de la circulation dans le centre.

Les retards dans la réalisation du projet sont imputables aussi à certaines faiblesses de l'organisation de la maîtrise d'ouvrage du projet, et à la fragilité du consensus obtenu lors de la phase d'étude sur le tracé de certains tronçons. Ces difficultés ont été surmontées finalement grâce à un meilleur apprentissage de la conduite de ce type de projet, et à la mise en place d'une procédure de concertation plus efficace entre les acteurs.

Le coût d'investissement s'est progressivement renchéri par les effets de change et la réévaluation du Deutsch Mark, faisant passer le coût du programme prioritaire de 164 millions de DT à un peu plus de 300 millions DT en valeur 1993. Ce coût est supporté pour l'essentiel par l'Etat tandis que les coûts d'exploitation sont couverts par les usagers.

Le niveau de fréquentation du métro est bon, bien qu'il soit inférieur aux prévisions établies avant la décision, et le niveau de satisfaction des usagers paraît également très satisfaisant, se traduisant pour une bonne partie d'entre eux par des gains de temps, et pour certains par des gains de mobilité. Un certain transfert de l'usage de la voiture vers le métro est par ailleurs observé, confirmant cette bonne appréciation du service offert.

Les performances du métro sont améliorables et un effort doit être mené sur le point sensible de la régularité de la fréquence, qui conditionne l'efficacité de l'exploitation. L'intégration du métro dans le système de transports collectifs n'est pas parvenue à son terme, la SNT ayant privilégié une politique de dessertes directes par autobus plutôt que de rabattement sur le métro.

La réalisation du métro, couplée avec la mise en place du plan de circulation dans le centre semble avoir eu un effet de redynamisation de la fonction commerciale du centre qui tendait à se dégrader. Mais plus globalement les effets urbains du métro apparaissent encore limités.

Finalement les perspectives de développement du métro peuvent être éclairées à la lumière de cette évaluation a posteriori, réalisée neuf ans après l'ouverture de la première ligne. Nous avons vu que la réalisation du métro a été plutôt un succès, après les multiples aléas décisionnels qui pouvaient faire douter de ce résultat. L'une des originalités de ce projet est d'ailleurs d'avoir opté pour la réalisation d'un réseau (dit prioritaire) conçu et programmé comme un tout mais dont la réalisation s'est étalée sur près d'une quinzaine d'années.

2. DES PERSPECTIVES NON ENCORE STABILISÉES

Le système du métro léger n'est pas encore stabilisé, et ne saurait l'être dans une agglomération en transformation continue et en extension constante. Il convient donc d'en gérer la croissance sur la base des orientations suivantes que nous pouvons suggérer :

*** Procéder à un ensemble de mesures d'amélioration de l'exploitation**

Des améliorations dans l'exploitation en ligne doivent être recherchées, visant à accroître la vitesse commerciale, la régularité de fréquence, et finalement la capacité du système. L'ensemble des mesures envisageables comporte une panoplie de mesures techniques (vitesse de consigne, limitation des temps de montée et descente, réduction du temps mort en station, temps de manœuvre en station...) ayant des implications dans l'aménagement des stations et l'information du public. Il doit comprendre également un programme important de sensibilisation du personnel d'exploitation, voire davantage, qui sera de toute façon nécessaire pour la mise en place du SAE.

*** Besoin d'une étude de schéma d'exploitation**

Notre étude d'évaluation s'étant consacrée à l'examen du réseau existant, il n'est pas possible d'en tirer des recommandations précises sur le schéma d'exploitation futur de l'ensemble du réseau. Ce dernier mérite d'être réanalysé dans son ensemble pour intégrer les nouvelles contraintes techniques d'exploitation (ouverture de nouvelles lignes ou extensions), et le développement du trafic sur les différentes lignes. Cette action revêt un caractère prioritaire dans la mesure où la réalisation prochaine de l'antenne d'El Mourouj et les projets de nouvelles antennes en cours d'étude appellent des arbitrages rapides.

*** Pour une gestion raisonnée des réserves de capacité**

La réserve potentielle de capacité qui a été mise en évidence dans la partie technique de cette étude doit être utilisée de manière à faire face à l'augmentation naturelle de trafic, plutôt que pour appuyer une politique de prolongation systématique des lignes en périphérie. Sans jugement à priori sur leur justification socio-économique, il faut remarquer en effet que de telles extensions tendent à perturber l'exploitation du réseau et son efficacité d'ensemble alors que les performances de temps de parcours et de fréquence du métro deviennent de moins en moins compétitives avec les modes routiers au fur et à mesure que le réseau de métro léger s'étend en périphérie.

*** Nécessité d'une hiérarchisation du réseau de transports collectifs à long terme**

Le développement urbain périphérique de l'agglomération, et les limites de performances du métro pour assurer les déplacements urbains et suburbains de longue distance indique bien qu'une réflexion d'ensemble à moyen et long termes est nécessaire, sur la base d'une hiérarchisation des modes de transport collectif, et d'une identification des pôles urbains à desservir. Une étude d'opportunité de lignes régionales de transport collectif apparaît ainsi souhaitable. Une approche multimodale intégrant le rôle de la voiture particulière serait également souhaitable, mais n'est pas à rechercher en soi car elle risque d'aboutir à une étude trop lourde et rigide.

*** Renforcer l'intégration bus-métro**

Le métro léger ne saurait dominer le marché des transports collectifs, tout en y jouant un rôle essentiel. Il importe donc d'appuyer la poursuite de la modernisation de la SNT, et d'en favoriser l'intégration progressive avec le métro : la recherche de l'intégration tarifaire entre métro et bus est recommandée, sachant que ce dossier sera difficile à mettre au point car il entraîne des répercussions sur de nombreux paramètres stratégiques. Il permet notamment d'aborder la question des sources de financement des transports collectifs et de leur diversification, sachant que les financements de l'Etat risquent d'atteindre la saturation.

* Mieux assurer l'interface avec l'urbanisation

On a vu que peu d'effets urbains étaient clairement attribuables au métro. Il ne faut pas s'en étonner car la période de temps considérée est encore courte et le métro est "léger", n'ayant pas les mêmes effets structurants qu'un métro "lourd". Mais ce résultat provient aussi de l'absence de stratégie intégrée entre métro et usage du sol des quartiers desservis. Bien que cela relève souvent du voeu pieu, il conviendrait de renforcer une approche intégrée transport-urbanisation pour mieux tirer parti de l'investissement métro par des opérations foncières maîtrisées.