

ETUDE COMPARATIVE DE FAISABILITE

DE RESEAUX TRAMWAY ET VAL EN SITE PROPRE

RESUME

Ce résumé aborde successivement les points suivants :

- 1 CONTEXTE DE L'ETUDE
- 2 SYSTEME DE TRANSPORT COLLECTIF DE L'AGGLOMERATION
- 3 OPTIMISATION DES RESEAUX TRAMWAY ET VAL
- 4 LES RESEAUX TRAMWAY ET VAL PROPOSES
- 5 COMPARAISON DES SYSTEMES

1 - CONTEXTE DE L'ETUDE

Les études menées depuis 1975 sous l'égide du Syndicat mixte des transports en commun de l'agglomération toulousaine ont amené ce dernier à retenir les principes :

- a) d'un réseau de trois lignes en site propre :
 - . Mirail centre-ville Jolimont,
 - . Casanova centre-ville Rangueil,
 - . desserte de Colomiers par utilisation des voies S.N.C.F.
- b) d'une traversée du centre-ville en souterrain pour tenir compte des difficultés d'insertion dans le tissu urbain dans ce secteur.

Les approches effectuées plus récemment ont montré qu'il existait deux systèmes susceptibles de répondre aux besoins de l'agglomération : d'une part le tramway français standard (appelé dans la suite du rapport "tramway"), d'autre part le VAL. Devant l'absence d'éléments de comparaison homogènes et fiables, le Syndicat mixte, dans sa séance du 15 décembre 1984, demandait à l'ensemble des techniciens concernés par le projet de procéder à une étude comparative de faisabilité des réseaux tramway et VAL.

Méthode de travail

Les différents volets de l'étude ont été effectués par :

- SOFRETU.
- METRAM.
- S.E.M.V.A.T.,
- Services techniques de la Ville de Toulouse,
- S.N.C.F..
- A.U.A.T.

l'ensemble des hypothèses étant définies et les résultats arrêtés au sein d'un groupe de travail comprenant en outre :

- les Services du Syndicat mixte,
- la D.D.E.,
- le C.E.T.U.R.
- et animé par l'A.U.A.T.

Il s'agit donc d'un travail d'équipe ; le rapport est celui du groupe de travail dans son ensemble.

Champ de l'étude

Il est défini par la délibération du Syndicat mixte en date du 15 décembre 1984. Il consiste à mener la comparaison pour les deux mobiles sur la base du réseau de trois lignes avec les critères de choix suivants :

- coût d'investissement.
- bilan d'exploitation,
- service rendu,
- opérations d'accompagnement,
- faisabilité financière,

étant précisé que :

- pour la lignes A et B les tracés doivent être optimisés en fonction des caractéristiques propres de chaque système,
- la partie centrale des tracés doit être conçue en souterrain (des Arènes à Marengo pour la ligne A) avec la technique du souterrain foré (le choix de la tranchée couverte paraissant toutefois admissible pour le tronçon Arènes-Etienne Billières sur la ligne A),
- la ligne C pourra être considérée comme un invariant, la desserte de Colomiers devant être assurée, au moins dans une première étape, par une intensification des services ferroviaires existant depuis septembre 1984.

Il a toutefois paru nécessaire au groupe de travail, afin d'aborder tous les éléments susceptibles d'influer sur le choix du système, d'examiner en complément :

- l'ensemble des composants du système de transports collectifs de l'agglomération,
- l'évolution à terme de la ligne C,
- les possibilités d'extension ultérieures du réseau.

2 - SYSTEME DE TRANSPORT COLLECTIF DE L'AGGLOMERATION

2.1. Complémentarité entre les différents modes

Les lignes de site propre définies par le Syndicat mixte en 1980 ne sauraient être considérées isolément des autres modes de transport collectif.

L'objectif est de créer un système de transport en commun d'agglomération cohérent et performant. Compte tenu des densités très inégales de l'urbanisation dans les différents secteurs, compte tenu aussi des infrastructures existantes qui offrent des potentialités d'amélioration de la situation existante, ce système d'ensemble doit nécessairement faire appel à des modes de transport différents et complémentaires :

- axes lourds de T.C.S.P. pour assurer la desserte du Centre et des pôles attractifs les plus importants à partir des principaux axes d'urbanisation,
- réseau bus pour assurer la desserte des secteurs moins densément urbanisés et permettre un maillage plus fin de la zone centrale,
- contribution du réseau S.N.C.F. à l'organisation des transports urbains dans les secteurs où existent les infrastructures ferroviaires.

L'examen des potentialités offertes par ces différentes solutions aboutit à trois conclusions essentielles :

- a) il n'y a pas concurrence mais complémentarité entre ces différents modes : en particulier l'utilisation des voies S.N.C.F. ne peut se substituer à la réalisation des axes lourds de T.C.S.P.; elles ne desservent pas directement le centre-ville et concernent des liaisons à plus longue distance, qui peuvent déborder du cadre du périmètre des transports urbains.
- b) l'efficacité d'ensemble du système de transport sera conditionnée par les mesures qui seront prises pour assurer la complémentarité des différents modes : organisation des correspondances, tarification homogène, information globale des usagers... Des actions essentielles sont à mener en ce domaine pour obtenir la meilleure efficacité des investissements importants qui doivent être réalisés.
- c) bien que capitales pour assurer l'efficacité du système, les actions à entreprendre en ce domaine n'influent pas sur le choix du mobile sur les lignes de T.C.S.P.: en particulier, la circulation de rames de tramway n'étant pas admise par la S.N.C.F. sur son propre réseau pour des raisons de sécurité, une interconnexion véritable entre réseau S.N.C.F. et réseau T.C.S.P. n'est pas envisageable. Dans le cas du tramway comme dans celui du VAL, la complémentarité entre les deux modes devra être assurée par un traitement soigné des conditions de correspondance.

2.2. Le cas de la ligne C (desserte de Colomiers)

Depuis septembre 1984, la desserte de Colomiers a fait l'objet d'une amélioration significative par intensification des liaisons ferroviaires dans le cadre du schéma régional de transport. Si cela a conduit à une forte augmentation de la clientèle de cet axe (passée de 200 à plus de 600 personnes par jour), celle-ci reste très largement inférieure à celle de la ligne bus parallèle (plus de 5 000 personnes par jour).

Des améliorations sont encore possibles dans cette voie, mais limitées par la capacité des infrastructures ferroviaires à l'approche de la Gare Matabiau. Le saut qualitatif permettant d'aboutir à une desserte cadencée de fréquence élevée passe donc par l'utilisation de la ligne A de T.C.S.P. entre Saint-Cyprien et le centre-ville.

Trois modes de traitement sont envisageables :

- a) desserte VAL : cette solution n'est possible que si le VAL est retenu pour l'ensemble du réseau. Son coût très élevé (700 MF) conduit à l'écarter.
- b) desserte tramway: cette solution n'est possible que si le tramway est retenu pour l'ensemble du réseau. La S.N.C.F. excluant l'utilisation de sa voie par un tramway (ce qui était initialement prévu par l'étude de 1975), il convient de prévoir une infrastructure nouvelle parallèle à la ligne S.N.C.F. Cela conduit à un investissement de 310 MF, peu phasable.
- c) amélioration de la desserte S.N.C.F.: la solution la plus performante incluant la desserte de Colomiers-centre, le doublement et l'électrification de la ligne, la dénivellation des passages à niveau, et autorisant des fréquences très élevées (5') conduit à des investissements comparables à ceux de la solution tramway (310 MF).

 Mais il s'agit d'une solution de long terme qui peut être atteinte par phases successives. En particulier une promière phases successives.

phases successives. En particulier, une première phase, pour un montant de 87 MF, permet d'obtenir des fréquences de quatre trains par heure et par sens et des correspondances aisées avec la ligne A grâce au déplacement de la Gare S.N.C.F. de Saint-Cyprien.

Cette solution qui permet à la fois :

- de réserver pour le long terme une desserte aussi performante et pas plus onéreuse que la réalisation d'une infrastructure spécifique.
- de l'atteindre par phases successives tenant compte de l'évolution de la demande et des contraintes financières,
- a été considérée comme assurant le meilleur rapport efficacité-coût.

Dès lors, les questions relatives à la ligne C apparaissent neutres par rapport au choix du système devant équiper les lignes A et B.

2.3. Les lignes A et B : les systèmes en présence

Les deux systèmes, tramway et VAL, constituent deux réponses, d'esprit très différent, à des besoins du même ordre de grandeur au plan quantitatif d'amélioration de l'offre de transport collectif :

- le tramway de manière plus économique au plan de l'investissement, sous réserve que l'insertion au sol en site propre partiel soit possible; la contrepartie en est alors un moindre niveau de service lié à une fragilité plus grande des conditions d'exploitation et aux contraintes, notamment économiques, de la conduite manuelle,

- le VAL de manière plus onéreuse au plan de l'investissement puisqu'il nécessite partout le site propre intégral mais avec en contrepartie des coûts d'exploitation moins importants et un niveau de service très attractif (fréquence, vitesse, régularité, possibilités d'adaptation de l'offre à la demande).

La nécessité d'une comparaison serrée entre les deux systèmes apparaît d'autant plus nécessaire que :

- les difficultés d'insertion dans un tissu urbain dense ont conduit les autorités responsables à retenir sur une part importante du projet un tracé en souterrain ; cela implique en tout état de cause, dans l'un et l'autre système, des solutions onéreuses à l'investissement,
- l'agglomération toulousaine, pour importante qu'elle soit, est de taille inférieure à celles qui ont à ce jour retenu un système en site propre intégral.

On notera toutefois que **le projet n'est pas pour autant hors du cadre tracé par l'ensemble des autres projets français.** La desserte (en population et emplois) mesurée au kilomètre de ligne ou par station apparaît :

- intermédiaire, entre d'une part celle de Lyon et Marseille qui ont opté pour un métro souterrain classique, et d'autre part celle de Nantes et Grenoble qui ont retenu un tramway au sol,
- du même ordre de grandeur que celle assurée par le VAL à Lille.

3 - OPTIMISATION DES RESEAUX TRAMWAY ET VAL

Les tracés pris en compte jusqu'à ce jour résultent pour l'essentiel des études de 1975 qui étaient fondées sur l'hypothèse de l'implantation d'un tramway au sol, avec seulement de courts tronçons souterrains dans l'hypercentre.

L'optimisation a été effectuée en tenant compte :

- de la technique du souterrain foré sur un linéaire important qui permet de s'affranchir du tracé des rues,
- des caractéristiques propres de chaque système, suffisamment contrastées pour pouvoir conduire au choix de tracés différents pour le tramway et le VAL.

3.1. Variantes dans le Centre

Deux principes de tracé peuvent être envisagés :

- a) celui d'un tronc commun, tel qu'initialement envisagé : ses principaux avantages sont de :
 - limiter le linéaire de tunnels au total des deux lignes,
 - assurer une meilleure desserte du Centre pendant la période où la ligne A sera seule en service,
 - de faciliter les conditions de correspondance, ce qui est surtout intéressant pour le tramway, système pour lequel les fréquences sont moins élevées.

Ces avantagés dans le cas du VAL trouvent leur contrepartie dans :

- la diminution des fréquences sur chacune des branches (moitié moindre que sur le tronc commun), ce qui ôte au système son caractère le plus attractif,
- la nécessité de prévoir des stations de 60 mètres pour des raisons de capacité (disposition en tout état de cause nécessaire dans le cas du tramway, du fait que les contraintes économiques d'exploitation conduisent à des fréquences moindres).
- b) celui de deux tracés distincts se coupant dans le Centre : ses principaux avantages sont de :
 - permettre un tracé de la première ligne plus tendu, donc moins onéreux,
 - d'assurer, une fois les deux lignes réalisées, une desserte plus fine du Centre.
 - de permettre dans le cas du VAL l'adoption de stations de 30 mètres (la capacité étant assurée par des fréquences plus élevées),
 - de ne pas contraindre les possibilités de fréquences élevées par l'existence d'un tronc commun où doivent se succéder les véhicules des deux lignes.

Ont été retenues :

- dans le cas du VAL la variante à deux tracés distincts, moins onéreuse tant en première phase (- 260 MF) qu'au total des deux lignes (- 160 MF), et permettant de mieux bénéficier des avantages du système,
- dans le cas du tramway, la variante avec tronc commun, moins onéreuse au total des deux lignes (- 100 MF), et mieux adaptée aux caractéristiques du système.

c) Variantes dans le secteur Ouest

Le tracé retenu lors des études antérieures rejoint le Mirail par la route de Saint-Simon. Cette voie est en effet la seule suffisamment large pour permettre l'implantation au sol du site propre tramway.

Un tracé plus direct par la rue Henri Desbals permet une desserte aussi efficace mais nécessite un passage en souterrain.

- dans le cas du tramway, l'implantation possible au sol route de Saint-Simon conduit, malgré un parcours plus long, à un coût moins élevé (- 70 MF) et le tracé initial a été maintenu,
- dans le cas du VAL, en revanche, un passage enterré est nécessaire dans les deux variantes : le tracé le plus court par la rue Henri Desbals qui conduit à un investissement moins onéreux (- 70 MF) a été retenu.

d) Variantes dans le secteur Sud

Les mêmes raisons que dans le secteur Ouest ont conduit :

- dans le cas du tramway à maintenir le tracé initial longeant la Garonne et la Rocade Sud et qui permet de s'implanter en partie au sol (gain de 170 MF par rapport à un tracé direct enterré),
- dans le cas du VAL, où le site propre intégral est en tout état de cause nécessaire, à retenir un tracé plus direct par la Grande rue Saint-Michel (gain de 120 MF par rapport au tracé initial).

On notera toutefois que le tracé direct est plus performant au plan de la desserte et que l'impact local de l'implantation au sol du tramway n'a pu à ce stade de l'étude être apprécié en détail. S'il n'apparaissait pas admissible, plutôt que de prévoir une tranchée couverte sur ce tracé, il serait certainement préférable d'adopter le tracé plus direct du VAL, en souterrain foré.

4 - LES RESEAUX TRAMWAY ET VAL PROPOSES

4.1. Caractéristiques principales des lignes A et B

LIGNES		TRAMWAY	VAL
	- Tracé secteur Ouest - Tracé dans le Centre - Stations centrales (intérieur des blds) - Souterrain foré - Tranchée couverte	 Route de Saint-Simon Tronc commun 4 (St Cyprien, Salin, Esquirol, Wilson) De Patte d'Oie à Jolimont D'Arènes à Patte d'Oie 	- Rue Henri Desbals - Tracés lignes A et B distincts - 3 (St Cyprien, Esquirol, Wilson) - De H. Desbals à Jolimont - De Rocade à H. Desbals et localement au Mirail
A A	- Longueur totale dont au sol (♣) . viaduc . tranchée couverte . souterrain - Nombre de stations	11,3 km 5,1 km 0,6 km 0,9 km 4,7 km 3 5,6 km (50 %)	9,2 km 1,5 km 0,7 km 1,1 km 1,1 km 5,8 km 3 6,9 km (75 %)
LIGNE	- Tracé secteur Sud - Tracé dans le Centre - Stations centrales (stations communes avec ligne A exclues) - Souterrain foré - Tranchée couverte Z.U.P. Rangueil - Viaduc	- Garonne et Rocade Sud - tronc commun - 3 (J. d'Arc, Concorde, Cité adm.) - de Cité administrative à avenue Maréchal Juin - Avenue Bedouce, rue des Avions et Rangueil	- Grande rue Saint-Michel - Tracés lignes A et B distincts - 5 (Salin, Capitole, J. d'Arc, Concorde, Cité adm.) - de Cité adm. à av. de Rangueil - Rue des Avions et Z.U.P De Rocade Sud à C.H.R.
В	- Longueur totale (tronc commun exclu) dont au sol (*) viaduc tranchée couverte souterrain - Nombre de stations	7,9 km 4 km 2 km 1,8 km 3,8 km (48 %) 12 (+ 3 stations sur tronc commun)	7,9 km 0,6 km 1,1 km 1,5 km 4,7 km 6,2 km (78 %) 14 (+ 1 station commune avec ligne A)

^(*) Y compris ouvrages de transition.

4.2. Organisation du réseau bus associé

C'est par l'intermédiaire de la réorganisation du réseau bus que les axes en site propre peuvent intéresser non seulement les populations habitant à proximité des stations, mais aussi une très grande majorité des quartiers et communes périphériques.

C'est pourquoi il a été retenu :

- l'hypothèse d'un rabattement du plus grand nombre possible de lignes de bus sur des gares d'échange bien aménagées,
- une augmentation moyenne du nombre de rotations desservant la périphérie de près de 25 % (rendue possible par un allègement des services en centre-ville).

4.3. Opérations d'accompagnement

Ont été pris en compte dans les estimations les aménagements destinés à renforcer la complémentarité entre les différents modes de transport :

- réalisations de **zones d'échanges bus + métro** permettant des correspondances aisées (Mirail, Arènes, Marengo sur la ligne A ; Rangueil, Cité administrative, Casanova sur la ligne B),
- aménagements de carrefours et la réalisation de chaussées spécifiques destinées à **améliorer la circulation des bus** à l'approche des zones d'échange,
- création de parkings d'échanges quand les opportunités foncières l'autorisent,
- aménagement des correspondances S.N.C.F.-métro (Arènes, Marengo et, dans le cas du VAL, Saint-Agne).

Ces opérations d'accompagnement essentielles pour la diffusion des effets du T.C.S.P. sur l'ensemble de l'agglomération, représentent une enveloppe globale de 35 MF pour la ligne A et 23 MF pour la ligne B.

5 - COMPARAISON DES SYSTEMES

5.1. Trafic et service rendu

Dans l'un et l'autre cas, les lignes A et B desservent directement, à distance de marche à pied, près du quart de la population et de 40 % des emplois. Mais comme on l'a vu précédémment, par l'intermédiaire des rabattements c'est une très grande majorité de l'agglomération qui est intéressée.

Si dans l'un et l'autre cas, une amélioration très significative est apportée par rapport à la situation actuelle, elle est indéniablement plus importante dans le cas du VAL. Les différences essentielles portent sur :

a) Les fréquences

	Tramway	VAL Ligne A Ligne B			
		Ligne A	Ligne B		
Heures de pointe	5'	2'	31		
Heures creuses	7'30	4'	6'		
 Heures de nuit 	15'	6'	9'		

Il s'agit d'un élément essentiel sur l'image du système et sa capacité à attirer de nouveaux usagers. Au vu de l'expérience de Lille, il semble que les fréquences élevées en heure creuse (difficiles à assurer avec un système à conduite manuelle pour des raisons de coût de fonctionnement) soient une des raisons essentielles de la très forte augmentation constatée de l'utilisation des transports collectifs.

Les fréquences possibles à des conditions économiques réalistes sont environ deux fois plus élevées dans le cas du VAL.

- b) Les temps de trajet : les différences proviennent d'une part d'une vitesse commerciale plus élevée du VAL (30 à 32 km/h suivant la ligne contre 25 à 28 km/h pour le tramway), d'autre part de fréquences plus importantes, enfin de tracés plus directs pour le VAL.
 - A titre d'exemple, les résultats suivants sont obtenus pour deux liaisons caractéristiques (Mirail-Esquirol et Rangueil-Esquirol), en ajoutant au temps de parcours proprement dit les temps d'attente et d'accès aux stations :

	Situation actuelle	Tramway	VAL
Mirail-Esquirol - Temps de trajet - Gain de temps	361	25' 11' (30 %)	17' 19' (53 %)
C.H.U. Rangueil-Esquirol - Temps de trajet - Gain de temps	30'	21' 9' (30 %)	15' 15' (50 %)

Les gains de temps (hors marche à pied pour rejoindre les stations) sont de l'ordre de 50 % pour le VAL, de l'ordre de 30 % pour le tramway. Même si l'amélioration est significative dans les deux cas, il s'agit d'une différence sensible.

- c) Régularité du service rendu : même si l'automatisation n'exclut pas tout aléa, une plus grande fiabilité peut être accordée au VAL, du fait notamment de l'absence de toute interférence avec la circulation automobile.
- d) Possibilité d'adaptation de l'offre à la demande : du fait de l'absence de conducteurs, le VAL permet de faire face à des variations importantes et même impromptues de la demande beaucoup plus aisément que le tramway qui nécessite (comme un réseau bus) un processus d'affectation du personnel au service.

L'ensemble de ces éléments fait apparaître un service rendu supérieur pour le système VAL qui doit lui conférer une attractivité supérieure. Cela se retrouve dans les prévisions de trafic de l'ensemble du réseau de transports collectifs qui ont été effectuées.

	Situation de réf. (bus seuls)	Réseau tramway	Réseau VAL		
Horizon 1993 (ligne A) Trafic journalier total dont usagers T.C.S.P.	179 000	 207 000 (+ 16 %) 91 000	230 000 (+ 27 %) 107 000		
Horizon 1998 (lignes A+B) Trafic journalier total dont usagers T.C.S.P.	181 000	 228 000 (+ 26 %) 143 000	265 000 (+ 46 %) 179 000		

Le trafic prévisible sur le réseau des deux lignes en site propre est supérieur d'environ 25 % dans le cas du VAL.

5.2. Coût d'investissement

Compte tenu du niveau encore assez sommaire des études techniques effectuées, les estimations ne peuvent avoir la précision de celle d'un avant-projet détaillé. On s'est surtout attaché à rechercher des bases d'estimation homogènes d'un système à l'autre, de façon à obtenir des chiffres comparables.

Les risques de divergence entre le coût effectif du projet réalisé et les estimations avancées ne peuvent toutefois être rigoureusement les mêmes :

- en ce qui concerne les infrastructures, si les aléas techniques ont été pris en compte de façon homogène dans les deux cas, des modifications du programme peuvent affecter les coûts de réalisation. Elles peuvent porter notamment sur le niveau d'aménagement des stations et des modifications de caractéristiques destinées à limiter un impact sur le tissu urbain qui serait jugé trop fort; ce dernier point est susceptible de concerner davantage le système implanté en plus grande partie au sol,
- en ce qui concerne équipements et matériel roulant, la différence est inhérente au mode de réalisation :
 - dans le cas du tramway les prix incluent une provision pour aléas techniques jugée raisonnable, qui peut ne pas être atteinte, mais aussi être dépassée.
 - . le VAL est réalisé par un ensemblier dont la rémunération garantit le maître d'ouvrage contre tout dépassement de coût à programme donné.

Les chiffrages effectués aboutissent aux montants suivants (en millions de Francs H.T., valeur janvier 1985).

	Ligne A	Ligne B	Total		
Tramway	1 900 2 170	1 210 1 840	3 110 4 010		
Différence	270	630	900		

Pour la première ligne, l'effet de l'implantation possible au sol du tramway est compensé par le linéaire plus court du VAL et la différence de 270 MF (environ 15 %) provient presqu'exclusivement du coût des automatismes du VAL.

Pour la deuxième ligne en revanche, les linéaires sont comparables. Du fait de l'implantation partielle au sol du tramway, la différence est plus importante. Au total des deux lignes, la différence atteint 900 MF, soit environ 30 % du coût du projet le moins onéreux.

Il n'est pas inintéressant de rapprocher ces coûts des chiffres de trafic énoncés précédemment. Le ratio coût d'investissement/trafic journalier T.C.S.P. s'établit pour l'ensemble des lignes A et B à deux valeurs très voisines :

- pour le tramway : 21 750 F

- pour le VAL : 22 400 F (+ 3 %).

5.3. Bilan d'exploitation

Le bilan d'exploitation a été établi en tenant compte :

- du coût d'exploitation des systèmes tramway et VAL,
- de la diminution du coût d'exploitation des bus, liée à la diminution du parc rendu possible par la mise en service des lignes en site propre (16 % avec la ligne A seule, 22 % avec les lignes A et B),
- des recettes supplémentaires apportées d'une part par le trafic induit, d'autre part par une augmentation de 15 % des tarifs liée pour partie à l'instauration de la correspondance gratuite, pour partie à l'amélioration du service offert. Cette augmentation est en outre justifiée par l'écart existant (25 à 40 %) entre les tarifs toulousains et ceux des autres grandes agglomérations françaises.

Par rapport à l'évolution de la tendance actuelle, la mise en service du réseau en site propre amène dans les deux cas une diminution du déficit d'exploitation. Elle est en moyenne de :

	Ligne A	Lignes A + B
Tramway VAL	22 MF/an 38 MF/an	27 MF/an 61 MF/an
 Différence 	16 MF/an	34 MF/an (valeur 1985)

La diminution de déficit d'exploitation environ deux fois plus forte apportée par le VAL est liée à :

- des coûts d'exploitation moins importants dus à l'absence de conducteurs (environ 4 MF/an),
- surtout à des recettes supplémentaires provenant d'un trafic induit plus fort.

Sur le total des lignes A et B, les recettes supplémentaires sont prévues couvrir le coût d'exploitation du site propre à environ 110 % dans le cas du VAL, 80 % dans le cas du tramway.

La différence entre les bilans d'exploitation, si elle n'annule pas l'écart entre les coûts d'investissement sauf à les capitaliser sur plus de 25 ans, le réduit toutefois dans des proportions importantes.

5.4. Faisabilité financière

L'objectif de l'analyse financière a été d'examiner s'il était possible, à participation des collectivités locales au financement du système de transport inchangée, de réaliser le réseau de deux lignes, avec mise en service :

- de la ligne A en 1992 (date au plus tôt compte tenu des délais d'études, de procédures et de travaux),
- de la ligne B en 1997 (décalage de cinq ans permettant des réalisations successives mais sans interruption des travaux).

Le financement de l'investissement doit dès lors être assuré par :

- le passage du versement transport à 1,5 % (supposé effectif en janvier 1986),
- une subvention d'Etat (connue pour la première ligne 500 MF et que l'on a supposé identique en taux pour la deuxième ligne),
- l'amélioration du bilan d'exploitation attendu de la mise en service du site propre,
- la diminution du nombre d'autobus, limitant les frais de renouvellement du parc.

Les calculs montrent la grande sensibilité du résultat aux hypothèses prises en compte, notamment :

- l'évolution des taux d'emprunt,
- l'évolution du produit du versement-transport.

L'hypothèse centrale est fondée sur :

- les coûts d'investissement et de fonctionnement déterminés par l'étude technique,
- une inflation de 5 % sur toute la période d'étude,
- un financement assuré, hors subvention et autofinancement :
 - . à 70 % par des prêts de la C.D.C. (dont le taux est supposé décroître progressivement jusqu'à atteindre une différence de trois points avec le taux d'inflation).
- . à 30 % par appel au marché financier (taux supérieur de deux points).
- la poursuite d'une croissance en francs constants du produit du versement transport mais à un rythme plus faible qu'au cours des années récentes,
- l'augmentation mesurée des tarifs évoquée précédemment.

On a ensuite cherché à mesurer l'effet de variations, dans un sens favorable ou défavorable, des différents paramètres.

L'étude montre que la période critique pour le financement s'étale sur le délai de construction des deux lignes et les cinq années suivant la mise en service de la deuxième ligne, soit une durée d'environ quinze ans de 1987 à 2002.

L'écart de coût d'investissement entre les deux systèmes est de 900 MF. Ce montant doit toutefois être corrigé en tenant compte :

- de la différence de bilan d'exploitation,
- du mode de financement par emprunt à long terme, dont une partie seulement est à rembourser pendant la période critique.

Au total, la différence des besoins de financement sur cette période entre les deux systèmes est d'environ 300 MF.

Les simulations financières effectuées montrent, avec les hypothèses prises en compte, la possibilité de réaliser le réseau des deux lignes A et B, avec mise en service respectivement en 1992 et 1997, sans accroissement de la charge des collectivités locales.

La différence entre le coût des deux systèmes se traduit par une marge de sécurité plus importante (d'environ 300 MF) dans le cas du tramway pour faire face à un contexte technique ou économique moins favorable (enchérissement du projet lié à une modification du programme, taux d'intérêt plus élevé, bilan d'exploitation plus pénalisant, dérive dans les charges du réseau bus...) et par un endettement en fin de période moins important.

On notera toutefois que cette marge de sécurité n'est pas nulle non plus dans le cas du VAL et peut être accrue par :

- une augmentation un peu plus importante des tarifs (envisageable dans la mesure où les tarifs toulousains sont nettement inférieurs à ceux des autres grandes agglomérations),
- une augmentation, limitée dans le temps de la charge des collectivités,
- un décalage dans le temps de quelques années de la mise en service de la ligne B.

5.5. Impact sur l'environnement

Dans la mesure où dans l'un et l'autre cas, de longs passages en souterrain sont prévus dans les secteurs où l'occupation du sol est la plus dense, l'impact sur le tissu urbain de chacun des systèmes peut être considéré comme limité.

Il demeure toutefois plus important dans le cas du tramway dans les sections où il est implanté au sol (perturbation des accès riverains, limitation apportée à d'autres utilisations du domaine public, circulation, stationnement, équipements divers). C'est en particulier le cas :

- route de Saint-Simon pour la ligne A,
- à la traversée du quartier d'Empalot pour la ligne B (qui nécessite en outre l'acquisition d'une vingtaine de maisons individuelles).

5.6. Possibilités d'extension à terme du réseau

Le système tramway, du fait de son implantation possible au sol et donc de coûts d'investissement moins élevés se prête, par essence, mieux à des extensions du réseau.

Il semble toutefois que, dans le cas de l'agglomération toulousaine, malgré l'absence d'études techniques précises sur le sujet, cet avantage soit finalement plus théorique qu'effectif. On peut en effet distinguer :

- les quartiers denses non desservis par les lignes A et B : les possibilités d'implantation au sol paraissent très réduites ; au cas par cas, l'intérêt de ces prolongements devra être comparé à leur coût d'investissement élevé (passage en souterrain) aucune différence significative n'apparaissant entre les deux systèmes,
- les secteurs d'urbanisation future sur Toulouse (Pradettes, Raisin) : les projets d'urbanisme peuvent être prévus pour assurer le passage d'un site propre. L'extension est incontestablement moins onéreuse pour le tramway, mais dans le cas du VAL un substitut efficace peut être trouvé par la réalisation de voies spécifiques pour bus et rabattement sur les lignes A ou B. Le cas du Complexe scientifique de Rangueil est analogue,
- les communes périphériques : du fait de leur développement essentiellement sous forme d'habitat individuel (qui pose déjà des problèmes pour assurer une desserte bus efficace), aucune ne semble présenter la densité d'urbanisation justifiant la création d'un site propre (exception faite de celles comme Colomiers pouvant bénéficier d'une infrastructure ferroviaire existante). L'amélioration de leur desserte en transports collectifs se pose plus en terme de fréquence et de temps de trajet (auquel on pourrait répondre par la création de lignes de bus express utilisant le réseau de voirie rapide en cours de réalisation et se rabattant sur les terminus des lignes A, B ou C) que de capacité.

SOMMAIRE

	Page
PREAMBULE	I
	_
1 - LES SYSTEMES EN PRESENCE	ž 1
1.1 Le tramway moderne	2
1.2 Le VAL	3
1.3 Synthèse des caractéristiques des deux systèmes	5
ž	
2 - OPTIMISATION DES RESEAUX TRAMWAY ET VAL	9
2	
2.1 Principes généraux	9
2.2 Variantes de tracé dans le centre	10
2.3 Variantes de tracé dans le secteur Ouest et desserte	
du quartier du Mirail	14
2.4 Variantes de tracé dans le secteur Sud	17
2.5 Conclusion sur l'optimisation des lignes A et B	20
2.6 Optimisation de la ligne C	21
3 - LES RESEAUX TRAMWAY ET VAL PROPOSES	27
3.1 Introduction	27
3.2 Infrastructures	28
3.3 Temps de parcours et de trajet	29
3.4 Organisation du réseau d'autobus	31
3.5 Estimation des trafics	37
3.6 Dimensionnement des systèmes	41
3.7 Opérations d'accompagnement	41

		ruge
4 - COMPARAISON DES SYSTEMES		47
4.1 Critères de comparaison		47
4.2 Coûts d'investissement		48
4.3 Bilans d'exploitation		52
4.4 Analyse financière		61
4.5 Conditions d'exploitation		68
4.6 Service rendu		69
4.7 Impact sur l'environnement		72
4.8 Possibilités d'extension à terme		73
	*	
5 - SYNTHESE		77

PREAMBULE

1 - LA SITUATION DEBUT 1985

1.1. <u>Le réseau de transport collectif - Le constat et les conditions</u> d'amélioration du système

La voiture particulière joue un rôle prédominant dans l'ensemble des déplacements au sein de l'agglomération toulousaine (son usage concerne 70 % de l'ensemble des déplacements motorisés : enquête ménage 1978), ce qui se traduit par des encombrements de circulation qui menacent le fonctionnement des activités de la zone urbaine dense, détériorent la qualité de vie et pénalisent le réseau de transport collectif.

Si ce dernier présente une offre de transport par habitant importante et des tarifs modérés par rapport aux autres villes françaises, il est confronté à des conditions de circulation médiocres et à la saturation de certains axes qui nuisent à son attractivité (la part du T.C. dans l'ensemble des déplacements motorisés de l'agglomération ne dépasse pas 15 %), ainsi qu'à une croissance de la charge financière supportée par les collectivités locales.

Les efforts entrepris d'amélioration de la productivité interne ne peuvent inverser cette tendance due au décalage entre la croissance des coûts et celle des recettes de trafic et à la médiocrité des conditions de circulation empêchant le service d'avoir une qualité suffisante pour attirer une clientèle nouvelle.

La conservation des fonctions du Centre repose sur une amélioration de son accessibilité. Le développement harmonieux de l'agglomération et la valorisation de son rôle régional supposent l'organisation de déplacements commodes entre ses différents pôles. Ces objectifs ne peuvent être atteints par la seule poursuite du développement des infrastructures routières. Ils nécessitent un renforcement du rôle des transports collectifs et, par conséquence, de leur attractivité.

Pour atteindre les objectifs que s'est fixé le Syndicat Mixte en 1979 :

- mieux satisfaire les utilisateurs actuels,
- attirer de nouveaux utilisateurs,
- limiter la croissance de la charge supportée par les collectivités locales,

une amélioration significative des conditions de fonctionnement du réseau de transport collectif est nécessaire portant notamment sur la fréquence, la vitesse commerciale, la régularité. Elle est soumise à deux conditions :

- . la réalisation d'un transport en commun en site propre là où les conditions d'environnement et la demande potentielle le justifient,
- . l'organisation d'ensemble du réseau de telle sorte que ce TCSP en constitue l'élément fort mais coordonné avec les autres moyens et bénéficiant à l'ensemble de l'agglomération.

Un réseau de transport collectif cohérent à long terme repose sur la complémentarité des trois modes associés :

- * le réseau de TCSP sur les axes lourds,
- * les lignes SNCF existantes dans la mesure du possible,
- * le réseau de bus desservant les zones moins denses.

1.2. Le réseau de TCSP - Les objectifs à moyen terme

Un réseau de TCSP réalisable d'ici l'horizon 2000 doit viser les objectifs suivants :

- . bonne accessibilité au Centre et aux principaux pôles attractifs,
- . desserte directe des secteurs les plus denses,
- . réseau bénéficiant à l'ensemble de l'agglomération ;

et respecter les contraintes suivantes :

- . non augmentation de la charge des collectivités locales,
- . bonne intégration dans le tissu urbain et notamment les quartiers historiques du centre toulousain,
- . nécessité de ne pas apporter de gêne trop importante aux autres utilisateurs de l'espace public.

Le réseau retenu en 1980 par le Syndicat Mixte:

- ligne A : Mirail Centre-Ville Jolimont
- ligne B : Casanova Centre-Ville Rangueil
- ligne C : desserte de Colomiers

répond à cette ambition moyennant une définition adéquate des caractéristiques du projet, l'établissement d'un phasage dans le temps et une participation de l'Etat au financement du projet suffisante.

1.2.1. Service rendu

Le réseau assure l'accessibilité aux principaux pôles attractifs qu'ils soient dans le Centre ou hors Centre.

Il dessert directement à distance de marche-à-pied les quartiers les plus denses (près de 30 % de la population et 40 % des emplois) et, par l'intermédiaire des rabattements, bénéficie à une grande majorité de la population.

Les conditions de rapidité, régularité, fréquence, confort des déplacements, notamment à destination du Centre, seront fortement améliorées permettant d'atteindre une croissance (de l'ordre de 40 %) de la part des déplacements effectués en transport en commun et une diminution (de l'ordre de 20 %) de la part de l'automobile dans la demande de déplacement à destination du Centre.

1.2.2. Définition de priorités

Deux cas sont à considérer :

- lignes A et B:

Il s'agit d'infrastructures entièrement neuves. La ligne A quoique plus longue, est prioritaire, desservant l'axe d'urbanisation le plus fort et permettant d'intéresser, tout de suite, une part prépondérante de l'agglomération par l'intermédiaire de correspondances avec les lignes SNCF et le réseau SEMVAT;

- ligne C:

Elle est moins chargée mais bénéficie de l'infrastructure existante de la voie SNCF d'Auch. Elle permet, pour un coût modeste, de réaliser la desserte directe de la commune périphérique la plus peuplée.

1.2.3. Contraintes liées à la circulation générale et à la vie urbaine

L'examen des différentes variantes a conduit les élus à considérer que l'espace de voirie dans le Centre était trop restreint pour y faire coexister au sol le TCSP avec les fonctions de desserte locale et d'animation urbaine qu'il doit assurer. Cela mène à retenir, pour la traversée du centre-ville, un passage en souterrain.

Cette option doit être étendue aux quartiers péricentraux du fait moins des contraintes de site que de celles liées à la circulation générale.

Dans les quartiers périphériques récents, une implantation au sol apparaît en général possible, moyennant le traitement adéquat des points de conflit avec la circulation générale.

1.2.4. Contraintes financières

L'objectif étant de ne pas augmenter la participation des collectivités locales au financement du système de transport collectif, le coût du réseau de TCSP doit pouvoir être supporté par :

- l'accroissement de 1 % à 1,5 % du taux de versement-transport,
- la réduction du déficit d'exploitation,
- une subvention d'Etat.

1.3. Le choix du système

L'analyse des contraintes et objectifs a permis de définir, avec suffisamment de précisions, la consistance du réseau :

- tracé (même si des ajustements localisés peuvent y être ultérieurement apportés),
- dessertes à assurer et trafic prévisible,
- principe des rabattements à organiser sur les stations,
- condition d'intégration dans le tissu urbain : en particulier les contraintes liées à la circulation générale, au caractère du centre ville et à la vie urbaine, imposent :
- . un franchissement en souterrain de la partie centrale de l'agglomération :
 - * pour la ligne A, des Arènes à Marengo avec la technique du tunnel foré sauf pour le tronçon Arènes - E. Billières où le choix de la tranchée couverte paraît admissible,
 - * pour la ligne B, de Saint-Michel à Casanova (tunnel foré).
- . des ouvrages spécifiques importants de franchissement d'infrastructures existantes (Rocade Ouest, voies ferrées).

Dès lors, le choix doit être effectué entre deux options tranchées, ayant chacune leur logique propre :

- un métro léger, au sol en dehors de la partie centrale, et à conduite manuelle.
- un site propre intégral sur la totalité du parcours, à conduite automatique, type VAL.

III

Cette dernière solution constitue un système plus moderne et plus performant (régularité, fréquence, possibilités d'adaptation à la demande) et présente certainement une attractivité supérieure.

Elle a en revanche contre elle :

- une moins grande possibilité d'adaptation du réseau dans le temps, à laquelle il paraît toutefois possible de faire face sans inconvénient majeur pour la cohérence du réseau dans le cas de l'agglomération toulousaine (adoption d'un système autre pour les développements périphériques en soignant les conditions de correspondance),
- un coût d'investissement sensiblement plus élevé.

Il s'agit là de la question essentielle. Compte tenu d'un long passage en souterrain nécessaire en tout état de cause, la différence de coût, pour réelle qu'elle soit , n'est pas telle qu'elle conduise à exclure cette solution.

1.4. La subvention d'Etat

Le 27 Novembre 1984, l'Etat faisait connaître sa position. Il décidait d'accorder à la réalisation de la première ligne du transport en commun en site propre toulousain une subvention forfaitaire de 500 M.F. (F HT valeur ler Décembre 1984) quel que soit le type de système retenu.

1.5. Les études complémentaires

Dans sa séance du 15 Décembre 1984, le Syndicat Mixte décidait, compte tenu des moyens apportés par l'Etat, de réexaminer les différentes estimations lui permettant de faire un choix définitif. En l'absence d'éléments de comparaison homogènes et fiables, il demandait à l'ensemble des techniciens concernés par le projet de procéder à une étude comparative des réseaux Tramway et VAL.

L'étude complémentaire était confiée au groupe de travail déjà constitué : SOFRETU, METRAM, AUAT, DDE, SEMVAT, Services Techniques de la Ville de Toulouse, SNCF, l'AUAT jouant le rôle de coordonnateur.

2 - PRESENTATION DE L'ETUDE

L'étude complémentaire, ici présentée, consiste en une comparaison de la faisabilité technique et financière des deux systèmes Tramway et VAL, pour la réalisation du réseau de TCSP adopté par le Syndicat Mixte en 1980 et comportant, pour la traversée du centre-ville, un passage en tunnel foré.

2.1. Méthode de travail

Les différents volets de l'étude ont été effectués par :

- . SOFRETU
- . METRAM
- . SEMVAT
- . Services Techniques de la Ville de Toulouse
- SNCE
- . AUAT

l'ensemble des hypothèses étant définies et les résultats arrêtés au sein d'un groupe de travail comprenant, en outre :

- . les Services du Syndicat Mixte
- . la DDE
- . le CETUR

et animé par l'AUAT.

Il s'agit donc d'un travail d'équipe, le rapport est celui du groupe de travail dans son ensemble.

2.2. Champ de l'étude

Il est défini par la délibération du Syndicat Mixte en date du 15 Décembre 1984. Il consiste à effectuer la comparaison pour les deux systèmes sur la base du réseau de trois lignes défini en 1980.

Il est notamment précisé que :

- pour les lignes A et B, les tracés doivent être optimisés en fonction des caractéristiques propres de chaque système.
- pour la ligne A, la section centrale doit être conçue en souterrain des Arènes à Marengo avec la technique du tunnel foré (sauf éventuellement pour le tronçon Arènes E. Billières où le choix de la tranchée couverte paraît admissible).
- pour la ligne B, il convient notamment de déterminer les sections qui peuvent être réalisées au sol dans la solution Tramway.
- la ligne C pourra être considérée comme un invariant, la desserte de Colomiers devant être assurée, au moins dans une première étape, par une intensification des services ferroviaires mis en place en Septembre 1984.
- Il a toutefois paru nécessaire au groupe de travail, afin d'aborder tous les éléments susceptibles d'influer sur le choix du système, d'examiner en complément :
 - l'ensemble des composants du système de transport collectif de l'agglomération,
 - l'évolution à terme de la ligne C.

Le déroulement de l'étude s'est effectué comme suit :

Dans un premier temps, on a cherché à optimiser le réseau (tracé, articulation des lignes, exploitation) pour chacun des deux systèmes en présence en fonction de ses caractéristiques propres, de façon à valoriser au maximum l'investissement correspondant.

Dans un deuxième temps, il a été procédé à la comparaison des deux systèmes de transport selon les critères suivants :

- coûts d'investissement du projet (infrastructure et matériel roulant) et des opérations d'accompagnement le valorisant (parkings d'échange et stations de rabattement),
- bilan de fonctionnement du réseau de transport en commun considéré dans son ensemble (réseau de TCSP et réseau bus associé),
- analyse financière, c'est-à-dire faisabilité financière du projet, et calendrier de réalisation possible,
- service rendu aux usagers : population desservie, temps de trajet, trafics estimés,
- impact sur l'environnement : insertion de l'infrastructure dans tissu urbain,
- possibilités d'extension à terme du réseau.

C'est à partir de l'examen de ces différents critères que les élus de l'agglomération pourront choisir le système de transport qui satisfait le mieux les objectifs du Syndicat Mixte dans le cadre des contraintes pré-citées.

3 - DEFINITION DU RESEAU D'AGGLOMERATION

S'il est possible d'imaginer à très long terme un réseau de TCSP étendu, ramifié et desservant directement une partie très importante de l'agglomération, il est évident que la programmation de tels investissements nécessite la définition de priorités.

C'est pourquoi il a été défini un réseau à moyen terme, c'est à dire réalisable dans les quinze à vingt années à venir ; le réseau de métro léger retenu par le Syndicat Mixte comprend trois lignes : deux lignes situées sur le territoire de la Commune de TOULOUSE et dont l'infrastructure est à créer totalement, la troisième ligne desservant Colomiers par réutilisation de l'infrastructure existante de la ligne SNCF d'Auch.

Ce réseau de T C S P peut être complété par le réseau S N C F dont l'infrastructure est disponible et sur laquelle peuvent être envisagés des renforcements de desserte existante, voire des créations de services urbains. Il va de soi que la correspondance entre les deux réseaux S.N.C.F. et métro léger sera traitée avec le maximum de soins sur un certain nombre de stations privilégiées.

Le réseau de T C S P. ci-dessus décrit est loin de couvrir toute la zone urbanisée de l'agglomération toulousaine. Mais il permet d'améliorer également la desserte de nombre de quartiers ou communes périphériques par l'organisation de rabattement des lignes de bus correspondantes sur les extrémités des lignes de TCSP.

3.1. Le Réseau de Métro Léger

Le réseau retenu à moyen terme est celui qui a été approuvé par le Syndicat Mixte dans sa séance du 24 Mars 1980 :

- ligne A : Mirail centre ville Jolimont (11,5 kilomètres)
- ligne B : Casanova Centre-Ville Rangueil (8,5 kilomètres)
- ligne C : desserte de Colomiers par utilisation des voies S N C F entre la Gare Saint-Cyprien et Colomiers,

avec corrélativement :

- la réalisation de gares d'échange "autobus T C S P" et "S N C F - T C S P",
- la réorganisation du réseau de bus en vue de renforcer la desserte des quartiers périphériques.

3.1.1. Description du Réseau

La ligne A dessert l'axe d'urbanisation le plus fort de l'agglomération Z.U.P. du Mirail, grand ensemble de Bagatelle, coeur de la rive gauche (quartier Saint Cyprien), le Centre dans sa traversée Ouest-Est, Matabiau (gare S N C F) et Jölimont.

La ligne B est le deuxième axe de charge : Rangueil (C.H.U., complexe scientifique, Z.U.P. de Rangueil, quartier Saint Michel), le centre dans sa traversée Sud-Nord, la Cité Administrative et l'opéraration d'urbanisme Compans-Cafarelli.

La ligne C est d'une autre nature : si elle correspond à une demande de trafic plus faible, elle bénéficie de l'opportunité d'utiliser une infrastructure existante (voie ferrée d'Auch) pour desservir directement par le TCSP au moindre coût la commune périphérique la plus peuplée : Colomiers.

3.1.2. Définition de priorités

Les contraintes tant financières que techniques imposent de définir des priorités dans la réalisation de ce réseau. Deux cas sont à considérer, leurs conditions de réalisation différant fortement.

3.1.2.1. Les Lignes A et B

Il s'agit d'un réseau à réaliser entièrement ex nihilo, en ce qui concerne tant les infrastructures que le matériel roulant. Bien que d'une longeur plus importante, la ligne A (Mirail-Jolimont) est incontestablement prioritaire :

- elle correspond à l'axe d'urbanisation le plus fort,
- elle permet l'organisation de correspondances à Matabiau avec le

réseau S.N.C.F. et la gare routière de voyageurs, à Saint-Cyprien avec la ligne C vers Colomiers et les lignes de bus rabattues du secteur Ouest, au Mirail avec les lignes bus rabattues du secteur Sud-Ouest bénéficiant de la gare bus existante, et permet d'intéresser ainsi de suite une partie prépondérante de l'agglomération.

Elle permet, en outre, de réaliser de suite les installations techniques terminales à leur emplacement définitif réservé au plan d'occupation des sols de TOULOUSE.

3.1.2.2. Le cas particulier de la ligne C

Cette ligne est la moins chargée, mais bénéficie de la présence d'une infrastructure ferrée et existante qui n'est pas utilisée à pleine capacité.

La stratégie à adopter pour la réalisation de cette ligne peut alors être beaucoup plus progressive. Elle peut consister :

- en place par le Conseil Régional le 3 Septembre 1984, avant même la réalisation de la ligne A,
- à l'ouverture de la ligne A, à organiser une correspondance aisée à Saint-Cyprien, et ensuite à augmenter progressivement l'offre pour l'adapter à la demande,
- à terme, lorsque la saturation de l'infrastructure existante sera atteinte, à choisir entre :
 - . une augmentation de la capacité (doublement de la voie avec le maintien de la correspondance à Saint-Cyprien)
 - . la réalisation en parallèle d'une ligne T.C.S.P. d'un type analogue aux lignes A et B

Cette phase ultérieure ne doit normalement intervenir qu'après réalisation de la ligne B.

3.1.3. <u>Les contraintes liées à la circulation générale et à la vieurbaine</u>

En zone urbaine dense, la circulation générale et la vie urbaine sont génératrices de contraintes pour le choix du mode de réalisation d'une infrastructure de T C S P.

3.1.3.1. Dans le centre

Les objectifs fixés par les élus en ce qui concerne l'avenir du Centre consistent à :

- mettre en valeur le patrimoine historique en réduisant au maximum les nuisances de toutes sortes occasionnées par les différentes circulations- renforcer l'activité résidente
- renforcer l'activité commerciale du Centre et assurer son fonctionnement (accessibilité, livraisons)
- maintenir une population résidente
- assurer aux piétons (promeneurs, chalands) des conditions de déplacement agréables et en toute sécurité en favorisant l'extension de l'espace piéton
- éliminer la circulation de transit au Centre tout en maintenant un certain niveau de circulation pour les fonctions essentielles (accès des résidents, livraisons des commerces, véhicules de service,...)

L'examen des différentes variables envisageables a conduit les autorités responsables à considérer que, l'espace de voirie dans le centre étant particulièrement restreint, il est impossible de faire coexister au sol ces différentes fonctions, et à retenir pour le T.C.S.P. une traversée du Centre en souterrain, les expertises du sous-sol toulousain ayant montré la faisabilité technique d'une telle solution.

La ville de Toulouse a clairement indiqué que ce choix conditionnait son accord à la réalisation du projet. Par rapport à une technique de tranchée couverte, un souterrain foré présente des avantages qui paraissent déterminants, malgré la profondeur de la voie qu'il impose :

- il affranchit des lourdes sujétions auxquelles conduirait une tranchée couverte (nuisances aux riverains, difficultés de circulation pendant le chantier, déplacement de nombreux réseaux),
- il libère de la contrainte de suivre le tracé des rues actuelles.
 Le tracé de la ligne T C S P peut ainsi être ajusté de façon à optimiser la desserte et présenter des caractéristiques géométriques plus satisfaisantes,
- il est cohérent avec le choix arrêté pour le franchissement de la Garonne.

C'est donc la solution du tunnel qui a été choisie par les élus avec une méthode de construction par forage selon une technique expérimentée pour la réalisation d'un émissaire pluvial d'un diamètre voisin de celui d'un tunnel de métro à voie unique.

3.1.3.2. Dans les quartiers proches du Centre

Les contraintes relatives à la vie urbaine, citées ci-dessus pour la traversée du Centre, s'exercent également dans les quartiers proches de ce dernier, mais de façon moins intense. Par contre, les contraintes liées à la circulation générale sont ici très fortes. En effet, notamment dans les anciens faubourgs, les artères qui les structurent jouent un rôle important dans l'accessibilité routière du Centre. Et continueront à le jouer, du fait de l'impossibilité physique de réaliser des infrastructures lourdes de voirie pour l'accès au Centre. Le gabarit de ces artères étant relativement réduit (aux environs de 20 mètres entre façades), la coexistence au niveau du sol, T C S P - circulation générale et autres fonctions, ne sera généralement pas possible.

C'est pourquoi les élus ont choisi d'étendre la solution du souterrain aux quartiers péricentraux, le choix du mode technique de réalisation (tranchée couverte ou tunnel foré) dépendant de la possibilité d'organiser un chantier au sol et des contraintes posées par les réseaux enterrés, qui peuvent être différentes d'un quartier à un autre.

3.1.3.3. Dans les quartiers périphériques

Il s'agit ici des quartiers périphériques denses appelés à être desservis par le T C S P. Dans ce cas, l'urbanisation est généralement récente, sous la forme de constructions de grande hauteur de faible emprise au sol.

Les contraintes relatives à la circulation générale et à la vie urbaine sont ici moins sévères. L'espace disponible au sol étant relativement large, l'implantation du T C S P pourra généralement se faire au niveau du sol, l'importance relative de la section au sol et son mode de traitement (franchissement à niveau ou en dénivelé de la voirie) dépendant de la solution retenue pour le système.

3.2. Les lignes SNCF

Le réseau SNCF peut être complémentaire du métro léger en assurant une desserte de plus longue distance sur les quartiers et les communes périphériques traversées. Au-delà du PTU, il peut jouer un rôle intermédiaire entre l'urbain et le régional sur les franges de la zone péri-urbaine de l'agglomération (à une distance de 15 à 30 km de Matabiau).

3.2.1. Généralités

Le réseau SNCF de l'agglomération toulousaine est constitué d'une étoile à six branches comprenant vingt stations dans la ZPIU (Zone de Peuplement Industriel et Urbain) dont onze sont situées à l'intérieur du périmètre des transports urbains.

	Ligne d'Auch	Ligne de Cahors	Ligne de St Sulpice	Ligne de Narbonne	Ligne de Foix	Ligne de Tarbes
Toulouse	Matabiau St-Agne St Cyprien Les Capelles	Matabiau Lacourtensourt	Matabiau	Matabiau	Matabiau St Agne	Matabiau St Agne
Syndicat intercommunal	 Colomiers-Gare Lycée intern. 			Escalquens	Portet/ St Simon Pinsaguel	Portet/ St Simon Muret
Reste de la Z.P.I.U.	Pibrac Brax/Léguevin	St Jory	Montrabe Gragnague Montrabe	Montlaur Baziège	Venerque/ Le Vernet	

Cinq stations sont situées sur le territoire de la Ville de Toulouse.

Les plus importantes sont :

- Matabiau pour la desserte du Centre, un peu excentrée, mais bénéficiant d'une correspondance avec de nombreuses lignes de bus.
- Saint-Agne pour la desserte du Complexe de Rangueil et du CHR grâce à la correspondance avec la ligne urbaine 2,
- Saint-Cyprien au coeur du quartier du même nom.

Les communes du Syndicat Intercommunal, directement concernées par la desserte SNCF, sont au nombre de cinq : Colomiers, Escalquens, Portet, Pinsaguel et Muret et totalisent 51.501 habitants (RGP 1982).

Remarque: La SNCF n'ayant pas admis sur son propre réseau la circulation de rames de tramway, une interconnexion véritable entre réseau SNCF et réseau TCSP n'est pas envisageable. La complémentarité entre les deux réseaux sera assurée par un traitement soigné des conditions de correspondance.

3.2.2. Les conditions de l'amélioration de l'offre

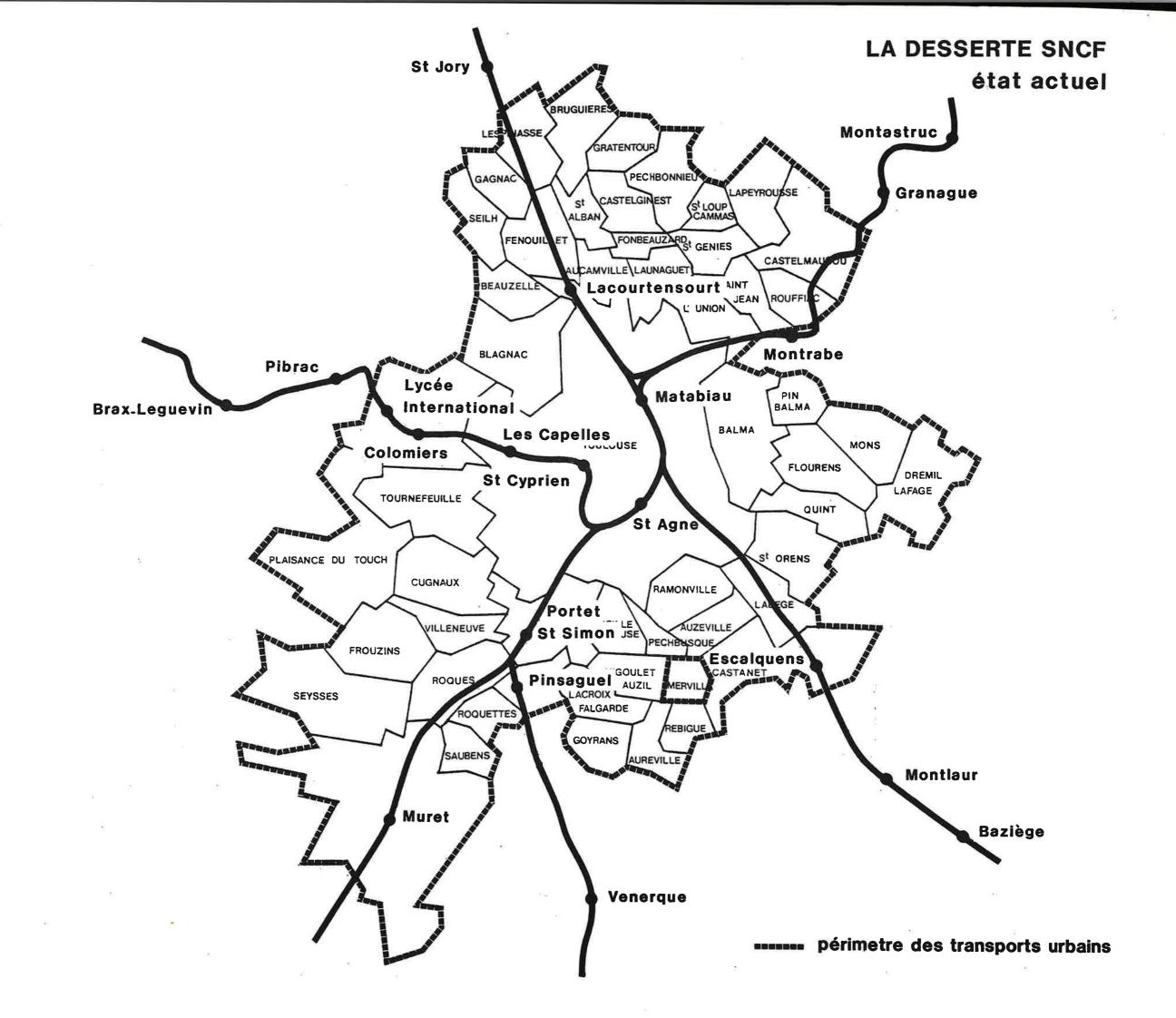
L'atout principal de la desserte SNCF réside dans les temps de parcours particulièrement performants qu'elle offre et qui sont de l'ordre de 50 % des temps de parcours observés sur les bus urbains.

Mais pour que cette offre soit réellement valorisée, il faut qu'un certain nombre de conditions soient remplies :

- renforcement significatif de l'offre sur les liaisons concernées, notamment en heure de pointe,
- multiplication des points d'arrêt (lorsque c'est possible) pour suivre le développement de l'urbanisation (nouveaux quartiers et nouvelles zones d'activité).
- mise en place de navettes de rabattement en périphérie,
- aménagement des correspondances avec le métro léger dans le Centre, notamment à Matabiau et à Saint-Cyprien, ainsi qu'avec le réseau d'autobus, notamment à Matabiau et Saint-Agne,
- résolution du problème tarifaire de la correspondance SNCF Réseau SEMVAT, de façon à ce que l'usager puisse ne présenter, dans la chaîne de déplacement considérée, qu'un seul titre de transport à un tarif raisonnable.

Les expériences récentes menées par le Conseil Régional sur la ligne d'Auch et la SNCF sur la ligne de Tarbes avec les Garonnets montrent qu'il existe une certaine clientèle potentielle sur ces liaisons.

IX



3.2.3. Les projets

3.2.3.1. Ligne d'Auch

Le Conseil Régional a mis en place sur cette ligne, le 3 Septembre 1984, un renforcement significatif de la desserte existante, avec un doublement de l'offre (dix circulations nouvelles) et la création de deux arrêts supplémentaires.

Une deuxième phase interviendra le 2 Septembre 1985 avec le lancement de six circulations nouvelles entre Colomiers et Brax avec desserte de Pibrac.

En Octobre 1986, la troisième phase portera sur le tronçon Brax - L'Isle-Jourdain.

A noter également la possibilité de création d'un nouveau point d'arrêt dans Toulouse au niveau du P.N. de la Route de Seysses au coeur d'un quartier très dense.

3.2.3.2. Ligne de Cahors

Lancement le 29 Septembre 1985 par le Conseil Régional d'une amélioration de la desserte sur cette ligne avec la création de trois nouveaux points d'arrêt : Route de Launaguet, Eglise de Lalande, Fenouillet et la mise en place de dix circulations nouvelles entre Matabiau et Fenouillet.

3.2.3.3. Ligne de Saint-Sulpice

Il est envisagé la création d'une nouvelle station entre Toulouse et l'Union dans la future zone d'activité de Montredon.

3.2.3.4. Ligne de Narbonne

Il est envisagé la création de trois nouvelles stations :

- Montaudran, pour desservir la zone d'activité du même nom,
- Labège-Innopôle, pour la desserte de la zone d'activité de Grande Borde,
- Labège-Village.

Les renforcements de service porteraient sur l'ensemble du tronçon Matabiau - Castelnaudary.

3.2.3.5. Lignes de Foix et Tarbes

L'expérience des Garonnets a permis un renforcement significatif de la desserte de Muret (et de Portet - Saint-Simon). Des améliorations complémentaires pourront être apportées le cas échéant.

3.3. Le réseau de bus associé

Le réseau de métro léger de trois lignes, retenu à moyen terme, dessert directement, (à moins de 600 mètres) 27 % de l'ensemble de l'agglomération, mais le réseau de bus actuel sera réorganisé de façon à étendre le plus largement possible la zone d'attraction du TCSP.

Ceci sera essentiellement réalisé par l'organisation du rabattement des lignes périphériques concernées sur quelques stations aménagées à cet effet.

ΧI

En fait, les rabattements jouent un double rôle :

1/ celui d'une amélioration générale de l'offre de transport.

Par le jeu des rabattements, les usagers des quartiers et communes périphériques concernés pourront profiter des avantages que procure le TCSP (vitesse, fréquence, régularité, confort et desserte élargie) sur la partie de leur trajet qui est actuellement la plus sujette aux difficultés de circulation. Naturellement, le rabattement implique une rupture de charge, mais celle-ci sera spécialement aménagée. Sa pénibilité sera réduite au minimum, dans une station de correspondance aménagée à cet effet, à l'abri des intempéries, avec minimisation des temps de transfert. La correspondance ne sera pas tarifée.

2/ un rôle économique. Les rabattements permettent de supprimer sur les lignes périphériques les tronçons centraux où sont relevées les vitesses commerciales les plus faibles et les irrégularités les plus fortes, c'est-à-dire les kilomètres les plus chers. Les moyens correspondants pourront être ré-injectés, le cas échéant, en périphérie pour améliorer l'offre sur les parcours les plus utiles.

Les rabattements ont également un impact positif sur l'aménagement du Centre. Ils permettent de supprimer, sur les axes les plus chargés, la circulation d'un nombre important d'autobus et de libérer, sur les terminus centraux correspondants, un espace précieux qui peut alors être affecté à d'autres fonctions.

Sur les autres lignes du réseau (lignes non rabattues) l'impact du TCSP sera également positif. En effet, on constate dès aujourd'hui, sur l'ensemble des déplacements réalisés sur le réseau, un grand nombre de correspondances. Pour la majorité de ces usagers qui se dirigent généralement vers les pôles forts que dessert le réseau de métro léger, le deuxième voyage qui s'effectuait précédemment en bus se réalisera désormais en métro léger. Il y aura donc également pour ces usagers amélioration des conditions de déplacement.

XII

3.3.1. Les rabattements

Sur le réseau à moyen terme retenu, les rabattements s'effectuent sur cinq stations spécialement aménagées à cet effet.

Ligne A

- . Terminus du Mirail (Place E. Bouillières) à l'emplacement de l'actuelle gare routière. Sont rabattues les lignes desservant le secteur Sud-Ouest de l'agglomération.
- Station des Arènes (emplacement de l'ancienne rotonde SNCF). Cette station occupe une situation privilégiée, le réseau viaire assurant la convergence de la grande majorité des lignes irriguant la Rive Gauche. Elle intéresse le secteur Ouest de l'agglomération. Pourraient également être rabattues les lignes interurbaines desservant l'Ouest du Département.
- . Station de Marengo. Elle constitue un noeud de correspondances important entre les différents trafics du métro léger, de la SNCF (Matabiau), des bus interurbains (future gare routière) et des bus urbains. Sont concernés par les rabattements les quartiers et communes de l'Est de l'agglomération.

Ligne B

- Terminus de Rangueil. La station est située au niveæu du Complexe Scientifique. Y sont rabattues les lignes desservant les quartiers voisins ainsi que les communes périphériques du secteur Sud-Est.
- . Terminus de Casanova. La station est située à l'emplacement de l'actuel dépôt d'autobus des Minimes. Sont rabattues les lignes desservant les quartiers voisins ainsi que les communes périphériques du Nord de l'agglomération.

S'il importe que les stations de rabattement soient particulièrement bien traitées de façon à ce que l'usager effectue sa
correspondance dans de bonnes conditions, il importe également que
l'accès des bus périphériques à ces stations soit aisé et rapide.
En effet, à la date d'ouverture du TCSP, un certain nombre d'opérations
de voie rapide auront été réalisées (voie de dégagement Ouest, Rocade
de l'Hers, ...) donnant aux lignes de bus de bonnes conditions de
circulation en zone périphérique. Il ne faut pas qu'à l'approche
des stations de rabattement situées en zone urbaine dense, l'usager
ait l'impression d'être bloqué sur la fin de son parcours.

C'est pourquoi un certain nombre d'opérations de voirie sont prévues pour améliorer la circulation des bus vers les stations de rabattement. Ces opérations peuvent être de deux types :

- aménagements de carrefour donnant la priorité aux bus,
- réalisation de chaussées spécifiques pour bus.

3.3.2 Les autres lignes du réseau de bus

Les autres lignes du réseau de bus ne seront généralement pas modifiées, sauf éventuellement pour leur trajet terminal dans le Centre. En effet, le point de contact de ces lignes avec le réseau de métro léger devra être spécialement aménagé de façon à ce que les usagers puissent profiter de l'éventail de destinations qu'offre le métro léger. Deux terminus centraux sont concernés et seront aménagés à cet effet. Il s'agit d'Esquirol et de Jeanne d'Arc.

La mise en place d'un système de transport performant sur les principaux axes de l'agglomération va de pair avec une amélioration de la qualité de l'offre sur les autres axes que continuera à desservir le réseau de bus. C'est pourquoi il sera nécessaire de rechercher les aménagements qui permettront d'améliorer la circulation des bus sur les lignes du réseau non rabattues.

3.4. Les parkings d'échanges

Le rabattement s'effectuera sur le métro léger essentiellement par autobus. Mais certaines zones périphériques ont une densité d'urbanisation si faible que le transport en commun ne pourra jamais constituer une véritable alternative aux problèmes de déplacement. Dans ce cas, la voiture particulière continuera à jouer son rôle principal et même à être un véritable prolongement du TCSP grâce à la mise en place de parkings d'échanges. Le phénomène existe déjà à une échelle réduite sur le réseau bus, mais on peut estimer qu'il sera amplifié avec la réalisation du métro léger.

C'est pourquoi il est prévu d'aménager un certain nombre de parkings d'échanges près des stations extrêmes des lignes du métro, notamment près des stations de rabattement.

L'objectif est de créer un système de transport en commun d'agglomération cohérent et efficace, en tenant compte des potentialités qu'offrent les infrastructures existantes et en faisant appel aux trois modes complémentaires suivants :

- réseau de TCSP défini en Mars 1980 pour assurer la desserte du Centre et des principaux pôles de l'agglomération,
- réseau d'autobus pour irriguer les secteurs moins densément urbanisés,
- réseau SNCF en fonction des possibilités offertes.

IIIX

Trois conclusions essentielles :

- 1. Il n'y a pas concurrence mais complémentarité entre ces différents modes. En particulier le réseau SNCF ne peut assurer, comme le réseau de TCSP, la desserte des axes forts de l'urbanisation, par contre, il a vocation à irriguer les secteurs plus lointains.
- 2. La complémentarité des différents modes est obtenue par un traitement soigné des conditions de correspondance : organisation physique, tarification homogène, information des usagers.
- 3. Les actions permettant d'améliorer l'efficacité d'ensemble du système de transport sont tout aussi importantes, quel que soit le choix du système à retenir sur les axes du TCSP.

1 - LES SYSTEMES EN PRESENCE

Ce chapitre est consacré à une description sommaire des caractéristiques principales des systèmes Tramway et VAL, qui sont envisagés pour répondre aux besoins à moyen et long termes de l'agglomération Toulousaine sur les axes lourds définis par le Syndicat Mixte.

Cette présentation, volontairement générale, ne s'applique pas directement au contexte spécifique de Toulouse, ainsi que le montrent les développements retracés dans les chapitres 2, 3 et 4 de ce rapport. Elle souligne cependant, dès l'abord, les enjeux qui sont liés à chacun des deux modes en présence.

Le premier système, le tramway moderne, désormais en exploitation à Nantes (1), constitue le résultat d'une prise de conscience générale en faveur de la priorité à accorder aux transports collectifs de surface et d'un processus de développement conduit, à partir des années 1975, par l'Etat.

Le second système, le VAL, a été développé dans le cadre du projet de la Communauté Urbaine de Lille, où une première ligne a été mise en exploitation en deux phases, en 1983 et 1984.

Dans leurs applications potentielles en France, il apparaît que le tramway moderne comme le VAL répondent à des besoins du même ordre de grandeur sur le plan quantitatif, c'est-à-dire du point de vue des trafics à assurer (2), mais qu'ils satisfont de façon différente à certains des autres critères sur lesquels les décideurs fondent le choix d'un mode de transport.

⁽¹⁾ Et dont les réseaux plus anciens de Lille, Saint-Etienne et Marseille ont fait l'objet d'une rénovation marquée.

⁽²⁾ de 2 000 à 15 000 personnes/heure selon les cas.

1.1 Le tramway moderne

Le tramway moderne n'a plus qu'un rapport lointain avec le tramway d'autrefois dont le matériel et les équipements étaient marqués par une époque, qui utilisait la voirie banalisée et qui, au fur et à mesure de l'envahissement de la ville par l'automobile, allait devenir victime, tout comme les autobus ou trolleybus, de la congestion de la circulation.

Aujourd'hui le tramway est un système qui se caractérise non seulement par la mise en oeuvre d'un matériel roulant et d'équipements très modernes, bénéficiant de nombreux progrès technologiques, mais aussi et surtout par l'utilisation d'une infrastructure appropriée lui permettant d'échapper dans une large mesure aux contraintes de la circulation générale et d'atteindre en conséquence des performances très supérieures à celles du tramway d'autrefois en matière de vitesse commerciale et de régularité.

Le composant de base pour l'infrastructure et l'insertion de ce système dans l'environnement est le site propre léger au sol interrompu uniquement aux carrefours, étant rappelé que, dans le cas d'un site propre au sol, le site propre "léger" se distingue en section courante du site propre intégral par le fait qu'il n'est isolé de la circulation générale que par une séparation physique dissuasive et non par une véritable clôture infranchissable.

Ce type d'infrastructure et d'insertion est très économique lorsque les conditions locales le permettent ; c'est lui qui confère au tramway son avantage spécifique, mais il entraîne également certaines contraintes pour la conception du système et il n'est pas toujours réalisable sur toute la longueur de la ligne.

Dans les carrefours franchis à niveau, le tramway entre en conflit, tout comme le flux de circulation générale qui suit le même axe que lui, avec les circulations transversales. On peut lui accorder une priorité particulière moyennant un système de feux approprié, mais cette priorité a ses limites, qui sont d'autant plus contraignantes que les carrefours sont plus complexes et les circulations transversales plus importantes. Ces contraintes limitent notamment la longueur et la fréquence des rames envisageables et donc leur capacité unitaire et la capacité globale de transport

du système ; elles commandent les compromis à réaliser, au stade de la conception, entre ces trois paramètres fondamentaux. Au-delà de certaines limites, c'est la régularité du service qui est mise en cause. En définitive, suivant une loi que l'on retrouve toujours dans les systèmes de transport en commun, ce sont les points singuliers de l'itinéraire, à savoir ici les carrefours, qui limitent les performances du système. On peut échapper à cette contrainte en réalisant localement, par viaduc ou souterrain, un site propre intégral pour le franchissement des carrefours les plus difficiles, mais c'est au prix d'un renchérissement du coût de premier établissement du système.

La traversée du centre-ville pose également assez souvent un problème délicat. Le composant de base décrit plus haut, c'est-à-dire le site propre léger au niveau du sol interrompu au droit des carrefours, n'est pas réalisable dans les rues étroites entrecoupées de nombreux carrefours que l'on rencontre dans le centre historique de beaucoup de villes. On peut alors envisager d'éliminer complètement l'automobile de ces rues en les transformant en rues piétonnes acceptant le passage du tramway. C'est alors, bien entendu, au détriment des performances du système, puisque le tramway ne peut circuler qu'à vitesse réduite dans les rues piétonnes, mais c'est aussi, en contrepartie, au profit d'une accessibilité maximale aux fonctions et aux secteurs centraux pour les usagers.

Par ailleurs, cet aménagement de l'espace dans le centre-ville constitue un élément tout à fait fondamental dans l'aménagement d'ensemble de la Cité, dont les conséquences dépassent le strict cadre du transport urbain. Si l'ensemble des facteurs à considérer conduit les responsables politiques à rejeter cette solution, il faut alors mettre la ligne en souterrain dans le centre-ville, ce qui renchérit considérablement le coût de premier établissement du système. Devant cette alternative on est parfois tenté de rechercher des variantes de tracé contournant le centre pour bénéficier de voiries plus larges, mais il est bien rare qu'une telle solution soit acceptable, car la plupart du temps l'amélioration de l'accessibilité au centre est précisément un des objectifs essentiels de la ligne nouvelle.

Au terme de cette analyse, on voit qu'une ligne de tramway se définit comme un système pouvant utiliser en proportion variable son composant le plus significatif, qui est le site propre léger au sol interrompu aux carrefours, et le composant plus coûteux qu'est le site propre intégral en viaduc ou en souterrain.

Ses performances augmentent, en même temps que son coût de premier établissement, lorsque la proportion de viaduc et de souterrain augmente, et on peut envisager à la limite un site propre intégral sur toute la longueur de la ligne (ex. : Kiev).

Mais le cas le plus général est celui d'une ligne traversant le centre, soit par des rues piétonnes (ex. : Zürich), soit par un souterrain (ex. : Bruxelles), et s'établissant dès qu'elle quitte le centre en direction de la périphérie sur un site propre au sol interrompu uniquement aux carrefours. Un tel système offre, sous réserve que les contraintes d'insertion ne pèsent pas d'un poids trop lourd, une grande souplesse quant à son insertion et il a l'avantage de permettre des extensions et ramifications peu coûteuses vers la périphérie, pour autant, bien entendu, que les trafics potentiels le justifient. En parallèle, il peut être envisagé, en fonction de l'évolution du contexte urbanistique ou économique, d'établir en site propre intégral des sections installées en première phase au niveau du sol; c'est la conception du "pré-métro", largement appliquée dans les villes Belges ou Allemandes, dans laquelle une programmation à long terme fait passer une ligne ou un ensemble de lignes, tronçon par tronçon, d'un site banalisé de surface à un site propre intégral pouvant s'appliquer, en phase ultime, à l'ensemble de l'itinéraire si le trafic le justifie.

En France, le tramway a été retenu, à ce jour, pour desservir les villes de Nantes et Grenoble et pour une liaison, de rocade, en ban-lieue parisienne (entre Saint-Denis et Bobigny, en Seine-Saint-Denis).

On notera au passage qu'il s'agit, dans tous les cas, de projets implantés en totalité au sol, et que par contre, dans le cas de la ville de Strasbourg, où une section en souterrain dans le centre est désormais envisagée, la décision définitive n'a pas été prise, cette situation apparaissant, à beaucoup d'égards, similaire à celle de Toulouse où des projets de tramway ont été étudiés dès 1973.

1.2 Le VAL

Ce système se caractérise essentiellement par l'automatisme intégral, qui procure des avantages indiscutables en matière de qualité de service et de coûts d'exploitation, mais qui exige en contrepartie un site propre intégral puisqu'on ne peut, pour des raisons de sécurité, admettre le moindre risque d'apparition d'un obstacle (véhicule routier ou piéton) sur la voie.

Le VAL bénéficie évidemment des avantages que procure le site propre intégral : régularité et suppression de la limitation de la fréquence de passage imposée par la traversée des carrefours à niveau. Mais il s'agit là d'avantages dont peut aussi bénéficier le tramway moderne si on réalise à son profit un site propre intégral.

Les avantages spécifiques du système sont autres. Ce sont ceux résultant, directement ou indirectement, de la suppression du personnel de conduite.

La présence d'un conducteur à bord d'un véhicule ou d'une rame constitue, dans un système de transport en commun, un facteur qui pèse lourd dans les contraintes économiques et techniques limitant la qualité de service. Sa part dans le coût du véhicule-kilomètre incite à accroître la capacité unitaire des véhicules et rames et à réduire corrélativement les fréquences aux heures de pointe ; il incite également à réduire les fréquences aux heures creuses et donc l'attractivité du système pour les déplacements autres que "domicile-travail". Par ailleurs, le respect des conditions de travail du personnel de conduite fait du processus d'affectation du personnel au service (habillage des horaires) une opération assez complexe, qui doit être planifiée et s'accommode mal de variations importantes, même prévues à l'avance, et encore moins de modifications impromptues ; il est de ce fait difficile de bien satisfaire des demandes exceptionnelles et pratiquement impossible d'adapter rapidement l'offre à la demande si celle-ci n'est pas conforme aux prévisions.

L'automatisme intégral élimine ces contraintes :

- pour une capacité de transport donnée, il devient possible de réaliser, à un coût acceptable, des rames plus courtes et plus étroites que celles d'un tramway , se succédant à intervalles plus réduits ; il en résulte à la fois un accroissement de la qualité de service (réduction du temps d'attente en station) et une réduction du gabarit des ouvrages de génie civil ;

- il devient possible également, à un coût acceptable, d'accroître sensiblement les fréquences de passage aux heures creuses et donc l'attractivité du système pour les déplacements autres que "domiciletravail";
- enfin, il devient beaucoup plus facile de satisfaire des besoins exceptionnels connus à l'avance et de faire face, le cas échéant, à des variations importantes et imprévues de la demande de transport ; pour autant en effet que le matériel roulant nécessaire puisse être rendu disponible rapidement, ces accroissements de l'offre ne nécessitent du personnel supplémentaire que s'ils impliquent une extension de la durée de service, et, même dans ce cas, ils ne concernent que le poste central et la surveillance de la ligne ; ainsi l'adaptation de l'offre à la demande tend à se rapprocher de l'idéal que constitue la possibilité de réaction en "temps réel".

Par ailleurs, dans le VAL, on a considéré que, pour des raisons de sécurité, les quais devaient être isolés de la voie par l'installation de portes palières. Du même coup, se trouve éliminé un danger pour les voyageurs qui existe toujours dans le chemin de fer classique et dans le tramway, ainsi d'ailleurs que dans le métro classique, à part quelques exceptions (Leningrad, Singapour...). Il en résulte pour les voyageurs un sentiment de sécurité, régnant de bout en bout de la chaîne de transport, qui contribue beaucoup à donner au système une image valorisante.

L'expérience du VAL à Lille montre que l'ensemble de ces changements, quantifiables ou non, concourent à renforcer le caractère innovant du système, tant pour les utilisateurs que pour les exploitants. C'est un véritable "seuil" qui est franchi en ce qui concerne l'attractivité des transports en commun, avec tous les effets positifs qui en découlent pour

ce qui est du trafic et des recettes. Il convient de souligner, à cet égard, que les usagers sont, contrairement à certaines craintes, insensibles à l'absence de conducteur et, de manière générale, à la faiblesse de la présence humaine dans l'ensemble du système.

En revanche, la nécessité d'un site propre intégral constitue pour le VAL un handicap important, du point de vue des coûts, dès qu'une partie appréciable de la ligne doit s'établir dans des zones urbaines périphériques où un système à conduite manuelle s'accomoderait fort bien d'un site propre léger au sol interrompu uniquement aux carrefours. Cet état de fait peut conduire, en particulier, à limiter aux secteurs les plus denses la zone directemment desservie par le système et à organiser la desserte de la périphérie autour d'autobus ou éventuellement de trains de banlieue se rabattant ou offrant des correspondances avec celui-ci.

Ces infrastructures sont coûteuses au premier établissement. Mais leur entretien est également coûteux et l'accroissement du coût d'entretien, quand on passe d'un système en site propre partiel au sol à un système souterrain en site propre intégral, joint au surcoût propre d'entretien de matériels et d'équipements relativement sophistiqués, peut faire perdre une partie très appréciable, sinon la totalité, de l'économie que procure la suppression du personnel de conduite.

4

1.3 Synthèse des caractéristiques des deux systèmes

Il apparaît, au bout du compte, que dans une gamme de trafics de même ampleur, le tramway et le VAL, dont le niveau technologique, très élevé à l'échelle mondiale, peut être considéré comme équivalent et qui sont l'un et l'autre susceptibles de bénéficier de tous les développements envisagés ou envisageables dans cette branche, peuvent répondre, de manière assez sensiblement différente, aux mêmes besoins en matière de transport :

- le tramway de manière économique au plan de l'investissement si, bien entendu, l'insertion au sol en site propre partiel peut être envisagée; la contrepartie en est, alors, un moindre niveau de service et une fragilité, plus grande, des conditions d'exploitation;
- le VAL de manière beaucoup plus onéreuse au plan de l'investissement puisqu'il nécessite partout le site propre intégral mais, en contrepartie, avec un niveau de service très attractif (fréquences, vitesses, régularité) et une souplesse d'exploitation très importante.

On a regroupé, tableau 1, les caractéristiques techniques principales des systèmes tramway et VAL, telles qu'elles résultent des orientations indiquées précédemment.

On a regroupé enfin, tableau 2, à titre de référence, quelques éléments concernant les réseaux de transport collectif en site propre (en service ou en projet) français, et indiqué, en parallèle, les caractéristiques prévisibles de la ligne A du réseau en site propre de Toulouse, telles qu'elles ressortent des travaux décrits dans les chapitres suivants.

On notera, sur ce plan, que le projet formulé par l'Agglomération Toulousaine n'apparaît en aucune façon "hors du cadre" tracé par l'ensemble des autres projets français ; c'est ainsi par exemple, que la desserte prévisible, en population et emplois, qui serait assurée par la ligne A du réseau apparaît, au kilomètre ou par station, du même ordre de

grandeur que celle assurée par le VAL à Lille et supérieure à celles enregistrées sur les lignes en site propre existantes ou projetées de Nantes, Grenoble ou Strasbourg, tout en restant cependant nettement inférieure aux densités de desserte des lignes de métro de Marseille et Lyon.

Cette simple constatation justifie clairement, si besoin en était, les interrogations qui sont celles de l'agglomération Toulousaine vis-à-vis du choix du système de transport en site propre.

TABLEAU 1 - CARACTERISTIQUES GENERALES DES SYSTEMES TRANMAY ET VAL

	CARACTERISTIQUES MATERIEL ROULANT						EXPLOITATION				
<u> </u> 	INFRASTRUCTURES	INFRASTRUCTURES	Longueur	Largeur	Capacité (4 p./m2 debout)		t) Vitesse maximale	70	Type	Intervalle minimum	Vitesse commerciale
SYSTEME			(m)	(m)	assis	total	(km/h)			WINIMUM	CORMETCIALE
	TRAMWAY	 Site propre partiel ou intégral	28,50	2,30	60	188 (2)	80	Elément articulé de 2 caisses sur 3 bogies (type Nantes) Roulement fer	Conduite manuelle	3 à 4' (1)	20 à 30 km/h
	∀AL	Site propre intégral	26.84	2,06	44	154	80	 Elément indissocia- ble de 2 caisses sur 4 essieux - Roulement pneu	Automatisme intégral	1'] 30 à 35 km/h

⁽¹⁾ Intervalle pratique pour garantir la régularité, mais qui peut être abaissé (jusquà 1º) si l'on souhaite privilégier la capacité au détriment de la vitesse et de la régularité.

^{(2) 20} places de plus que le tramway de Nantes, compte tenu de la suppression de l'emmarchement.

TABLEAU 2 : REALISATIONS ET PROJETS FRANCAIS RECENTS - DESSERTE ET TRAFIC ATTENDUS OU ENREGISTRES

Nombr		 Nombre de	**	DESSERTE DE LA POPULATION ET DES EMPLOIS			TRAFIC				
	sations ou projets	 Kilométrage de ligne 	stations (sans double compte)	Interstation moyenne (m)	Valeur absolue	Par km de ligne	 Par station	Heure de pointe-Tron- çon et sens les plus chargés	Valeur	JOURNALIER Par km de	Par station
	VILLE METRO 1983)	151,4	241	520 S	3 989 000 (1 000 m)	26 300	16 600	de 8 000 à 21 000	3 800 000	25 100	15 800
	NLIEUE METRO 1983)		45	900	1 220 000 (1 000 m)	30 100	27 100	de 1 700 à 8 100	500 000	12 300	11 100
	LIGNE A (1983)	8,0	13	670	208 000 (500 m)	26 000	16 000	≃ 9 000	165 000	20 600	12 700
LYON METRO	LIGNE D (1987)	9,2	12	840	144 000 (500 m)	15 700	12 000	≃ 8 000	160 000	17 400	13 300
MEIRO	LIGNES A, B, C, D (1987)	23,6	32	790 .	484 000 (500 m)	20 500	15 100	≃ 9 000	463 000	19 600	14 500
MARSEILLE	LIGNE 1 METRO (1984)	9	12	820	217 000 (500 m)	24 100	18 100	6 200	115 000	12 800	9 600
1984	LIGNES 1 ET 2 (1987)	18	24	820	413 000 (500 m)	22 900	17 200	7 700	252 000	14 000	10 500
	TRAMWAY 68(1979	3,0	11	270	65 600	21 900	6 600	850	19 000	6 300	1 730
	LIGNE 1 VAL 1ère phase	8,7	13	725	106 000 (600 m)	12 200	8 100	≈ 2 400	54 000	6 200	4 150
LILLE	LIGNE 1 VAL	13,5	18	795	158 000 (600 m)	11 700	8 800	≈ 4 500	107 000	7 900	5 900
	MONGY 1983	19,5	39	520	158 000 (500 m)	8 100	4 100	1 800	27 000	1 400	700
ST ETIENN	E TRAMWAY 1982	5,8	23	260	-	-	i -	≃ 3 000	68 000	11 700	3 000
NANTES	TRAMWAY 1985	10,7	22	510	102 000 (500 m)	9 500	4 600	2 200	51 000	4 800	2 300
GRENOBL	E TRAMWAY 1987	8,9	20	470	99 500 (600 m)	11 200	5 000	1 850	64 000	7 200	3 200
STRASBOUR	G TRAMWAY 1991	24,2	49	500	171 000 (400 m)	7 050	3 500	3 000	107 000	4 400	2 200
1	OULOUSE LIGNE A	9,1 à	16 à	610 à	136 000 à	12 600 ^ à	7 500 a	4 100 à	90 000 à	8 000 à	4 700 à
	1993	11,3	19	630	143 000 (600 m)	14 900	8 500	4 500	107 000	11 800	6 700



Le Tramway à NANTES



Le Val à LILLE

2 - OPTIMISATION DES RESEAUX TRAMWAY ET VAL

2.1 Principes généraux

La recherche des réseaux "optimaux" de Tramway et VAL a été fondée sur :

a) les décisions du Syndicat Mixte, concernant la contexture du réseau et l'implantation des infrastructures.

Le réseau étudié correspond à celui approuvé par la délibération du Syndicat Mixte du 24 mars 1980, comprenant 3 lignes A, B, C, définies par leurs terminus respectifs : Mirail/Jolimont, Casanova/Rangueil, Colomiers.

L'étude respecte la décision, par délibération du Syndicat Mixte du 15 décembre 1984 (1), d'implanter en souterrain l'infrastructure de la ligne A entre les stations Marengo et Arènes (incluses) avec traversée sous-fluviale de la Garonne et construction de l'ouvrage en galerie forée sur la plus grande partie du trajet.

Par cohérence, cette décision implique la poursuite du souterrain de Marengo à Jolimont (ligne A) et de Saint-Michel à la Cité Administrative (ligne B), avec la même méthode de construction.

b) un certain nombre de choix techniques, rendus ouverts par le fait que les tracés connus à ce jour pour la ligne A étaient fondés pour partie sur l'hypothèse de l'implantation, soit au sol, soit en de courts tronçons souterrains dans la partie hypercentrale, d'un tramway; et que, par ailleurs, l'implantation prévue pour la ligne B, qui avait été beaucoup moins approfondie dans les études antérieures, a dû être réexaminée à la lumière des évolutions intervenues dans les secteurs concernés.

On a tenu compte en particulier, dans cette "remise à plat" des choix antérieurs de tracé, de la nature même des systèmes envisagés (cf. chapitre 1), qui implique de privilégier, dans le cas du Tramway, l'implantation au sol, chaque fois que celle-ci est possible et, dans le

⁽¹⁾ Délibération confirmant et précisant les options déjà prises par le Syndicat Mixte.

cas du VAL, le tracé le plus direct possible, pour limiter le coût de réalisation ; on a tenu le plus grand compte également, sur la base des dernières données connues en la matière (1), de la clientèle potentielle située à distance de marche à pied des stations et des conséquences des choix sur l'organisation du réseau de rabattement par autobus ;

c) les contraintes financières prévisibles du Syndicat Mixte, maintenant qu'est connu le montant de la subvention allouée par l'Etat (500 MF), qui impliquent que le coût des projets soit, pour chacun des systèmes envisagés, ramené au niveau le plus bas possible.

On s'est donc attaché, sur la base des principes généraux énoncés ci-dessus à déterminer, pour chacun des deux systèmes, les meilleurs tracés possibles, tant dans le centre que pour la branche Ouest de la ligne A et la branche Sud de la ligne B (planche 1). En outre, un travail spécifique a été conduit, en liaison avec la SNCF, pour ce qui concerne la ligne C (chapitre 2.6).

2.2. Variantes de tracés dans le centre

L'étude d'optimisation des tracés dans le centre (1) s'est appuyée d'une part sur les études effectuées antérieurement (2), d'autre part sur les contraintes ou opportunités nées de la décision de réaliser en souterrain foré, de part et d'autre de la Garonne, la traversée du centre.

Les points de pénétration dans l'hypercentre à partir de l'Ouest que constituaient le Pont Neuf ou le Pont Saint-Michel n'étant plus, du fait du franchissement sous-fluvial de la Garonne, des contraintes imposées, il en résultait une plus grande latitude possible dans la définition des tracés dans le centre, en particulier pour la ligne A.

Par ailleurs, le dernier projet connu intégrant un franchissement sous-fluvial de la Garonne (étude SOFRETU de 1984) comportait un tronc commun aux deux lignes A et B entre deux stations implantées Place des Carmes et Place Wilson.

On a donc examiné, dans cette phase d'optimisation, l'intérêt d'un allongement de ce tronc commun, destiné à profiter pleinement de ses avantages propres (réduction d'un coût global des infrastructures en particulier) et, en parallèle, celui de sa suppression pure et simple au profit d'un réseau à deux lignes en croix, conduisant à une exploitation indépendante des lignes A et B, et à une réduction du coût d'investissement de la première phase par la mise en oeuvre d'un tracé plus direct.

2.2.1 Variantes de tracés avec tronc commun

L'axe emprunté par la ligne A vers l'Est, en direction de Matabiau/Marengo, étant fixé (Allées Jean-Jaurès), les variations possibles du tracé de cette ligne dans l'hypercentre portent sur l'amplitude de l'infléchissement vers le sud de la traversée de la Garonne et l'implanta-

⁽¹⁾ Recensement de population 1982, données d'emploi 1984, et variables d'échelle 1982-1983 pour les équipements.

⁽¹⁾ Défini comme étant la zone comprise entre la Garonne et le Canal du Midi, et limitée au Sud par les Boulevards.

⁽²⁾ Etude URATEC 1975, étude AUAT/SEMVAT 1979, étude SCET 1982, études SOFRETU 1981, 1982 et 1984.

tion de la première station en rive droite de la Garonne : place des Carmes, place du Salin ou Saint-Michel/Allées Paul Feuga.

La première solution (variante 0 - solution de référence 1984 - planche 2) offre deux stations hypercentrales (Place des Carmes et Wilson-Lapeyrouse), les deux autres solutions possibles trois stations, une station Esquirol venant s'intercaler entre les stations Place du Salin (ou Saint-Michel) et Wilson-Lapeyrouse.

Il est rapidement apparu que le fait d'allonger la partie sous-fluviale du tracé pour rechercher au Sud de l'hypercentre une station Saint-Michel/Paul Feuga (variante 1 bis) se présentait qualitativement de la même manière qu'avec une première station Place du Salin (3 stations hypercentrales), tout en n'apportant pas d'avantages significatifs au plan de la desserte, et en pénalisant les coûts d'investissement de première phase. Cette variante a donc été écartée au profit d'une solution Salin - Esquirol - Wilson (variante 1 - planche 3).

Quant au tracé de la ligne B dans ce secteur, il est dans tous les cas imposé dans sa partie hypercentrale, et fortement contraint, dans ses parties adjacentes, par celui de la ligne A.

2.2.2 Réseaux à deux tracés distincts

Il s'agissait, dans ce cas, de différencier de façon suffisamment nette les deux tracés pour bénéficier pleinement de la couverture du centre assurée par deux lignes, et de rechercher pour la ligne A un tracé plus direct affranchi des contraintes imposées par le tronc commun.

Un tracé reliant directement la Place Saint-Cyprien en rive gauche à la Place Esquirol en rive droite a donc été retenu pour la ligne A (variante 2 - planche 4).

La ligne B, quant à elle, rejoint la partie nord de son tracé par les boulevards, au-delà de la correspondance avec la ligne A Place Esquirol, après une station intermédiaire implantée Place du Capitole. Il doit être noté qu'une autre variante de tracé de la ligne B dans le centre a été envisagée également au cours de cette phase d'optimisation. Cette variante, se caractérisant par un tracé entièrement par les boulevards depuis la place Lafourcade jusqu'à la Cité Administrative (variante 2 bis), offrait deux correspondances avec la ligne A (lignes tangentes à Saint-Michel-Parlement et sécantes à Roosevelt-Jean Jaurès).

Cette variante, pour séduisante qu'elle ait pu apparaître au premier abord en raison de la meilleure couverture géographique qu'elle permettait d'espérer, présentait toutefois deux inconvénients importants :

- un allongement du tracé de la ligne B, qui ne pouvait être compensé par une diminution des coûts unitaires en raison du choix du souterrain en centre-ville ;

- un allongement, dès la première phase, du tracé de la ligne A pour permettre la correspondance à Saint-Michel, et un alourdissement corrélatif de l'investissement correspondant.

La desserte assurée n'étant pas, pour sa part, améliorée dans des proportions aussi significatives qu'on aurait pu l'attendre, cette variante a finalement été écartée.

2.2.3 Variantes retenues

Trois configurations ont donc été finalement retenues pour étude plus approfondie, pour chacun des deux systèmes en présence :

- un réseau avec tronc commun entre la place des Carmes et Wilson-Lapeyrouse (variante 0, planche 2), correspondant au tracé de référence des études antérieures (étude SOFRETU de février 1984 en particulier). Il représente, pour la ligne A, un linéaire (1) de 2,89 km et 3 stations et, pour l'ensemble ligne A + ligne B, un linéaire de 5,14 km et 8 stations;

⁽¹⁾ Décompté entre Saint-Cyprien et Matabiau pour la ligne A et entre les Allées Paul Feuga et Casanova pour la ligne B.

SCHEMAS D'ORGANISATION DES RESEAUX DANS LE CENTRE







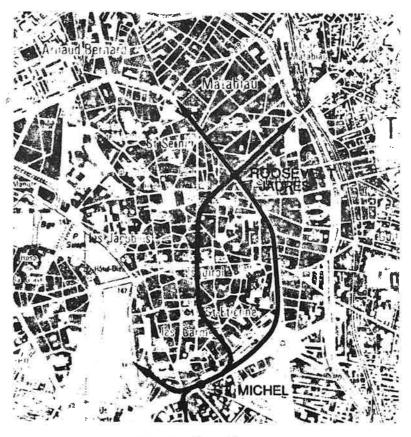
Variante 1



Variante 1bis



Variante 2



Variante 2bis

- un réseau avec tronc commun entre la place du Salin et Wilson-Lapeyrouse (variante 1, planche 3) ; en première phase, la ligne A présente un linéaire plus important (3,26 km) et comporte une station de plus (4 au total), au droit d'Esquirol. L'ensemble ligne A + ligne B présente par contre un linéaire équivalent (5,16 km) et comporte également 8 stations ;

- un réseau à deux tracés distincts, en croix, pour les lignes A et B, avec une station de correspondance à Esquirol (variante 2, planche 4). La ligne A, à 3 stations, est dans ce cas beaucoup plus courte (2,61 km). Globalement, le réseau est cependant un peu plus long (5,86 km) et comporte une station de plus (9 au lieu de 8).

Dans la seule variante O subsisterait une station Saint-Michel (intersection de la ligne B avec les allées Paul Feuga), afin de compléter la desserte du centre-ville au Sud de la place des Carmes.

La totalité des tronçons des variantes retenues pour le centre - ainsi que l'extrémité Est de la ligne A - seraient réalisés en souterrain à l'avancement, à l'exception du tronçon terminal (Cité Administrative - Casanova) de la ligne B, qui pourrait être construit à ciel ouvert.

2.2.4 Comparaison des variantes

Dans un premier temps, on a tout d'abord retenu la variante 1, de préférence à la variante 0, pour le réseau avec tronc commun. La variante 0, bien que d'un coût équivalent, ne pourrait en effet être réalisée telle que décrite dans la mesure où, aussi bien pour des raisons de desserte que pour des raisons tenant à l'organisation du réseau d'autobus dans le centre, l'implantation d'une station au droit d'Esquirol apparaît absolument nécessaire. Le surcoût correspondant (50 MF) rendrait alors cette variante plus onéreuse pour l'ensemble des lignes A et B, et diminuerait d'autant le gain qu'elle permettrait en première phase. Dès lors, le meilleur compromis coût/efficacité procuré par la combinaison des stations Salin/Esquirol/Wilson impose la variante 1.

Des deux variantes 1 et 2 restant en présence, la comparaison au plan de la desserte des populations et emplois fait apparaître tout d'abord (tableaux 3 et 4) :

- pour la ligne A, la meilleure performance de la variante 1 : 27 500 habitants et 31 200 emplois desservis à moins de 600 m contre 24 400 habitants et 27 100 emplois pour la variante 2.

- pour le réseau ligne A + ligne B, la meilleure performance de la variante 2, qui comporte, il est vrai, une station de plus : 43 000 habitants et 43 000 emplois desservis à 600 m contre 41 300 habitants et 39 400 emplois pour la variante 1.

La comparaison des coûts d'investissement (1) des variantes (tableaux 5 et 6) montre ensuite que :

- dans le cas du Tramway, la variante 2 est la moins chère pour la ligne A (1 760 MF contre 1 900 MF pour la variante 1), mais que la variante 1 est la moins coûteuse pour l'ensemble ligne A + ligne B (3 120 MF contre 3 220 MF pour la variante 2);

- dans le cas du VAL, le réseau à 2 lignes est le moins coûteux, tant pour la ligne A (2 170 MF contre 2 430 MF pour la variante 1) que pour l'ensemble ligne A + ligne B (4 010 MF contre 4 170 MF pour la variante 1).

Cette différence dans les résultats obtenus selon les systèmes étant liée principalement au fait que le système VAL peut s'accommoder de stations à 30 m (pour un véhicule) dans le cas du réseau à 2 lignes, alors qu'il exigerait pour des raisons d'intervalle minimum d'exploitation des rames de deux véhicules et des stations de 60 m dans le cas du réseau à tronc commun, tandis que les stations du Tramway doivent, dans tous les

⁽¹⁾ Coûts hors taxes au 1.1.1985.

cas, être prévues à 60 m (pour deux véhicules) (1), même si, conformément aux estimations de trafic décrites chapitre 3, l'exploitation de la ligne B peut être envisagée à l'origine avec des éléments simples.

Il a donc été décidé :

- dans le cas du VAL, de retenir la variante 2 qui, en fait, cumule tous les avantages (et en particulier celui d'utiliser pleinement la possibilité, offerte par le système, d'exploiter chaque ligne avec une fréquence élevée);
- dans le cas du tramway, de retenir la variante 1 qui, bien qu'apparaissant plus coûteuse pour la ligne A, est au bout du compte la plus intéressante au regard des caractéristiques propres de ce système.

Cette solution correspond en effet directement aux choix effectués dans le passé par le Syndicat Mixte, en même temps qu'elle apparaît globalement la moins coûteuse ; en outre, les intervalles de desserte envisageables pour le tramway (5 minutes sur chaque ligne — voir chapitre 3) incitent de manière très claire à l'organisation d'un réseau avec tronc commun qui pénaliserait peu l'exploitation et présenterait de multiples avantages pour les usagers, en particulier pour les usagers en correspondance entre les lignes A et B (qui bénéficieraient d'une correspondance sur le même quai, à l'intervalle de 2,5 minutes). Ce type de solution a d'ailleurs été retenu par la plupart des réseaux européens (Belgique, Allemagne) qui ont procédé à la mise en souterrain de leurs lignes de tramway dans le centre.

2.3 <u>Variantes de tracé dans le secteur Ouest et desserte du quartier du</u> Mirail

Pour la desserte du secteur Ouest de Toulouse, qui inclut la zone du Mirail, deux variantes de tracé de la ligne A, par la route de Saint-Simon et la rue Henri Desbals, ont été plus particulièrement étudiées, au-delà de la station Arènes/Barrière de Lombez, où serait implantée une importante gare de rabattement de lignes d'autobus sur le TCSP, et la correspondance et/ou le débranchement avec la ligne C en gare de Saint-Cyprien (cf. chapitre 2.6).

Le tronçon initial, entre le centre et cette dernière station, qui est commun aux deux variantes, serait réalisé en souterrain à l'avancement, via la place Saint-Cyprien sous les Allées Etienne Billières, jusqu'à la Patte d'Oie.

Entre la Patte d'Oie et la place Emile Male par contre, point de divergence des deux variantes de tracé, le choix du type d'infrastructures dépend des contraintes de continuité d'exécution qui leur sont propres.

2.3.1 Variante 1

Le tracé "historique" (planches 5 et 6), retenu lors des études antérieures (URATEC 1975, SEMVAT 1979, SCET 1982, SOFRETU 1984), privilégie la desserte la plus complète possible du quartier du Mirail et se développe sur une longueur de 7 350 m, avec 13 stations, entre la place Saint-Cyprien et la station terminale. La raison essentielle du choix de ce tracé par la route de Saint-Simon est que cette voie est la seule suffisamment large, parmi celles reliant Saint-Cyprien au Mirail, pour permettre l'implantation au sol du site propre.

Entre la Patte d'Oie et la place Emile Male, les infrastructures seraient réalisées en tranchée couverte, cet ouvrage pouvant être couplé avec la trémie routière à réaliser à l'intersection du boulevard Koenigs avec la ligne SNCF Toulouse-Auch.

⁽¹⁾ Ce qui apparaît souhaitable tant au plan des coûts d'exploitation qu'à celui de la régularité sur la ligne, plus facile à assurer avec des intervalles de passage moins tendus, du fait de l'existence de sections en site propre discontinu au sol.

Dans l'hypothèse tramway (planche 5), le tracé s'établit ensuite au niveau du sol, en position latérale Nord, le long de la route de Saint-Simon; le franchissement de la rocade Ouest serait assuré par un viaduc, suivi d'un court passage en tranchée partiellement couverte permettant d'éviter de couper les flux de circulation sur l'important carrefour giratoire situé au droit du Lycée Polyvalent. Au-delà, la plate-forme serait implantée au niveau du sol en partie centrale de la chaussée, moyennant l'équipement en feux de protection de l'itinéraire tramway des carrefours qui en sont actuellement dépourvus (giratoires en particulier) et le remodelage de la chaussée dans les secteurs où le terre-plein central est le plus étroit.

Dans l'hypothèse VAL (planche 6), la tranchée couverte serait poursuivie le long de la route de Saint-Simon, avant de sortir au niveau du sol au droit de l'hippodrome de la Cépière et de franchir la rocade Ouest suivant les mêmes dispositions que pour le tramway. Pour la desserte du quartier du Mirail, les infrastructures seraient identiques à celles envisagées dans l'étude SOFRETU de février 1984 : implantation sur le terre-plein central de la chaussée, entrecoupée de dénivelées inférieures au droit des carrefours.

Seule la partie terminale du tracé serait constituée d'une tranchée couverte venant s'implanter sous la gare d'autobus, cette solution apparaissant préférable au viaduc en raison de la déclivité naturelle du terrain dans ce secteur.

2.3.2 Variante 2

Elle relie le secteur Arènes-Lombez au Mirail par le tracé le plus direct (5 770 m depuis la place Saint-Cyprien, avec 11 stations), c'est-à-dire la rue Henri Desbals, dans le prolongement de laquelle la ligne franchirait en viaduc la rocade Ouest avant d'aborder la desserte du Mirail (planches 5 et 6).

Basée sur la recherche des gains maximaux d'accessibilité au centre-ville, cette variante se traduit naturellement par une desserte moins fine du Mirail que la variante de base, "oubliant" notamment en

partie Nord le Lycée Polyvalent. En revanche, la desserte des quartiers compris entre la rocade Ouest et la place Emile Male serait mieux assurée, le tracé étant davantage centré sur l'urbanisation, tant ancienne que récente (quartier Bagatelle-Faourette, qui regroupera plus de 3 000 logements).

L'exiguïté de la rue Henri Desbals entre le boulevard Déodat-de-Séverac et la rue Jean Mermoz (8 à 10 m entre façades par endroits), ainsi que l'absence de continuité d'alignements de voirie dans la partie initiale de cette section, imposent de prolonger la construction en tunnel foré jusqu'à l'élargissement de la rue Henri Desbals, au droit de la rue Jean Mermoz.

Dans l'hypothèse tramway (planche 5), la partie du tracé comprise entre la rue Jean Mermoz et le franchissement de la rocade serait implantée au niveau du sol, dans l'axe de la rue Henri Desbals, avant de venir se placer en position latérale Nord immédiatement avant le franchissement en viaduc de la rocade.

Dans l'hypothèse VAL (planche 6), il avait été tout d'abord recherché pour cette section une infrastructure en viaduc, en continuité avec le franchissement de la rocade ; la longueur de la rampe nécessaire pour passer du tunnel profond au viaduc (péjorée de surcroît par l'implantation en palier de la station prévue au voisinage du carrefour Mermoz-Desbals), ainsi que les difficultés d'alignement au droit de certains immeubles de grande hauteur, ont conduit à préférer une infrastructure en tranchée couverte entre le tunnel profond et le franchissement de la rocade.

Au-delà de la rocade, le viaduc serait prolongé jusqu'au franchissement inclus du giratoire situé au droit de l'Université, le tracé rejoignant ensuite celui de la variante 1. Les infrastructures de la partie terminale du tracé dans le Mirail seraient identiques, pour l'un et l'autre systèmes, à celles envisagées pour la variante 1.

Il est à noter qu'une variante locale de desserte du Mirail, par un tracé plus direct d'orientation Nord-Sud dans la traversée de la partie centrale (quartier de Reynerie), entre l'Université du Mirail et le quartier de Bellefontaine, a été envisagée également au cours des études.

Au prix d'une desserte un peu moins fine, ce tracé se traduisait par un raccourcissement de 300 m environ des infrastructures et l'économie d'une station. Mais il présentait en revanche deux inconvénients majeurs :

- l'insertion de l'infrastructure, obligatoirement en viaduc entre les immeubles sur les 700 m environ où elle échapperait au tracé de la voirie, poserait des problèmes d'esthétique et d'environnement (intrusion visuelle, atteinte à l'ensoleillement du mail piétonnier et des étages inférieurs de certains immeubles), en particulier dans le secteur central où elle enjamberait le lac de Reynerie;
- les contraintes d'accessibilité propres au tissu urbain de ce secteur soulèveraient très certainement des problèmes difficiles d'exécution, en particulier en ce qui concerne l'approvisionnement et la mise en place d'éléments préfabriqués volumineux.

Cette variante locale a donc été écartée.

2.3.3 Comparaison des variantes

La comparaison des variantes au plan de la desserte fait tout d'abord apparaître (tableau 4) un résultat équivalent des solutions en présence au plan de la desserte des populations et emplois et de la génération de trafic : 72 600 habitants et emplois desservis à 600 m et 60 200 déplacements potentiels dans la zone d'influence de la ligne (1) pour la variante 1 contre respectivement 73 100 et 59 400 pour la variante 2 ; en relatif cependant, au kilomètre de ligne, la variante 2, qui est plus courte de 1 580 m, est beaucoup plus performante.

La comparaison des coûts d'investissement (tableaux 5 et 6) montre, pour sa part, l'intérêt de la variante 1 dans l'hypothèse Tramway et de la variante 2 dans l'hypothèse VAL.

Dans le cas du tramway en effet, le tracé "historique" par la route de Saint-Simon (variante 1) demeure, malgré son développement plus important, le moins onéreux (1 900 MF contre 1 970 MF), en raison essentiellement des opportunités d'insertion qu'il présente.

Dans le cas du VAL par contre, qui impose d'une manière générale des infrastructures plus lourdes, le raccourcissement très sensible procuré par la variante 2 - bien que partiellement atténué par la proportion plus importante d'ouvrages réalisés à grande profondeur - se traduit logiquement par des coûts de réalisation inférieurs à ceux de la variante 1 (2 170 MF contre 2 230 MF).

La prise en compte des autres critères dè comparaison (organisation du réseau d'autobus, temps d'accès au centre...) n'étant pas apparue suffisamment déterminante pour inverser la tendance indiquée précédemment, le choix du tracé historique, approuvé, pour le Tramway et du tracé direct, pour le VAL, a donc été arrêté.

⁽¹⁾ Ce calcul a été effectué en particulier à partir de la connaissance des variables d'échelle des principaux équipements desservis (Santé et Education), sur la base de taux moyens de génération.

2.4 Variantes de tracé dans le secteur Sud

L'absence dans le secteur Sud de l'agglomération d'un centre urbain d'un poids comparable à celui du Mirail au Sud-Ouest, l'existence en revanche de pôles générateurs de trafics importants (Quartier Saint-Michel, Cité d'Empalot, ZUP de Rangueil, Complexe Scientifique, Centre Hospitalier Régional), mais ne justifiant pas, pris isolément, une desserte par un axe lourd de transport collectif, rendent le problème de la desserte de ce secteur plus difficile que dans le cas précédent, en tout cas plus diffus dans son approche.

C'est pourquoi un balayage complet de solutions a été effectué, pour éclairer à la fois le problème du choix du terminus (CHU ou Université Paul Sabatier, tranché en faveur du premier) et des axes les plus intéressants. Au bout du compte, deux variantes de tracé de la ligne B ont été conservées pour approfondissement, après qu'ait été finalement éliminée une variante consistant en un tracé rectiligne par la Grande Rue Saint-Michel et la RN 113, qui n'offrait pas les meilleures caractéristiques de desserte tout en présentant un certain nombre de points durs du point de vue de la réalisation, handicaps que ne parvenait pas à compenser son linéaire plus faible :

- la variante 1, par les voies sur berges, la Cité d'Empalot, la ZUP de Rangueil, le Complexe Scientifique et le CHU de Rangueil, reprend le tracé approuvé de l'étude URATEC de 1975 ;
- la variante 2, plus directe, est implantée dans sa partie initiale le long de la Grande Rue Saint-Michel et de l'avenue de l'URSS, avant de s'en écarter au droit de la gare SNCF de Saint-Agne pour rejoindre le tracé de la variante 1 à l'intersection de l'avenue de Rangueil et de l'avenue Albert Bedouce.

La variante 2 dessert moins directement la Cité d'Empalot que la variante 1, mais apparaît en revanche davantage centrée sur l'axe d'urbanisation de la Grande Rue Saint-Michel, tout en offrant une correspondance avec les lignes SNCF à Saint-Agne ; la partie terminale commune aux deux tracés assure, quant à elle, une excellente desserte du secteur de la ZUP, du Complexe Scientifique et du CHU de Rangueil.

2.4.1 Variante 1

Ce tracé représente un linéaire de 5 680 m et 8 stations, entre les allées Paul Feuga et l'extrémité Sud de la ligne (planches 7 et 8).

<u>Dans l'hypothèse Tramway</u> (planche 7), l'infrastructure proposée, qui a repris chaque fois que cela était possible les dispositions contenues dans le dossier URATEC de 1975, serait constituée principalement d'une plate-forme au niveau du sol, en site propre ou banalisé, et interrompue localement par des passages en tranchée couverte.

On rencontrerait ainsi successivement, du centre vers le Sud et à partir des allées Paul Feuga :

- une tranchée couverte sous la rue des Menuisiers, débouchant au niveau du sol le long des voies sur berge par l'intermédiaire d'une trémie implantée sur une esplanade servant actuellement de parking ;
- une plate-forme latérale Est au sol le long des voies sur berge ;
- un franchissement inférieur du Pont du Garigliano/boulevard des Récollets. L'insertion de cet ouvrage nécessiterait, sur une centaine de mètres environ, la condamnation de la voie de desserte locale parallèle aux voies sur berge, ainsi que la démolition partielle d'un niveau du parking de l'immeuble Belvédère;
- une plate-forme au sol suivant l'avenue Jean Moulin dans la traversée d'Empalot, un rétrécissement local de la voirie au droit du groupe scolaire imposant vraisemblablement un court tronçon en site banalisé (1);

⁽¹⁾ Sur ces deux sections, l'impact local d'un passage au sol pourrait soulever des difficultés. Si cet impact apparaissait aux responsables locaux inacceptable, il conviendrait d'envisager une solution en tranchée couverte; les conséquences au niveau du coût du projet (+ 160 MF environ) impliquant alors, vraisemblablement, de retenir une variante de tracé plus fondamentale (cf. 2.4.3), cette remise en cause des infrastructures envisagées n'a pas été retenue à ce stade de l'étude, et il a été jugé plus logique de s'en tenir aux dispositions ci-dessus.

- des expropriations de parcelles, en nombre limité, entre l'allée Henri Sellier et la rue Alfred Rambaud, au sortir d'Empalot, le franchissement inférieur des voies SNCF s'effectuant au moyen de l'ouvrage routier existant, moyennant un reprofilage de la chaussée et une circulation en site banalisé sur environ 200 m (1);
- la réalisation d'un mur de soutènement, à la place du talus actuel séparant la rue Alfred Rambaud de la rocade Sud, sur une distance d'environ 500 mètres, de façon à placer l'infrastructure au niveau du sol ;
- une longue section en tranchée couverte, débutant au droit du franchissement de l'avenue Jules Julien, qui s'accompagnerait nécessairement de quelques expropriations de pavillons, avant de se poursuivre dans l'avenue Léon Viala, l'avenue des Avions, puis la traversée de la ZUP de Rangueil. Il est apparu en effet, sur toute cette section, difficile d'envisager, compte tenu de l'évolution des trafics automobiles dans le secteur, la circulation en site banalisé du tramway qui avait été retenue dans le dossier URATEC de 1975.
- Après enfin le franchissement de la rocade Sud au niveau du sol sur le pont existant, la partie terminale du tracé jusqu'au CHU serait implantée au niveau du sol, y compris le franchissement de la RN 113 par le pont existant, largement dimensionné.

<u>Dans l'hypothèse VAL</u> (planche 8), l'infrastructure serait constituée d'une tranchée couverte jusqu'au franchissement inférieur des voies SNCF, prévu par un ouvrage cadre à réaliser à côté de l'ouvrage routier existant.

En continuité du franchissement inférieur des voies SNCF puis de la rue Alfred Rambaud, l'infrastructure s'établirait ensuite au niveau de la rocade Sud et accolée à cette dernière, en contrebas du mur de soutènement qui devrait être réalisé.

Le franchissement de l'avenue Jules Julien s'effectuerait dans les mêmes conditions que dans l'hypothèse tramway, la tranchée couverte se poursuivant ensuite sous l'avenue Léon Viala, sous l'avenue des Avions et

dans la traversée de la ZUP ; le franchissement de la rocade Sud se ferait ensuite par un ouvrage accolé à l'ouvrage existant.

Avant de quitter le Complexe Scientifique pour rejoindre le Chemin des Maraîchers, l'infrastructure s'élèverait en viaduc - ce viaduc devant en particulier doubler le pont actuel à l'intersection du Chemin des Maraîchers avec la RN 113 -, l'ouvrage venant s'établir au niveau du sol dans sa partie terminale, au droit du CHU.

2.4.2 Variante 2

Ce tracé, plus court, se développe sur une longueur de 4 620 m, avec 8 stations, entre les allées Paul Feuga et l'extrémité Sud de la ligne (planches 7 et 8).

L'étroitesse de la Grande Rue Saint-Michel dans la partie initiale du tracé (8 à 11 m entre façades par endroits) impose une exécution en souterrain, au moins jusqu'au carrefour Récollets/Delacourtie.

Au-delà, les caractéristiques plus favorables de la voirie permettraient théoriquement d'envisager une construction en tranchée couverte. Trois raisons au moins militent cependant pour une prolongation du souterrain à l'avancement jusqu'au carrefour des avenues de Rangueil et Albert Bedouce :

- les flux de circulation importants enregistrés sur la RN 113 aux heures de pointe ;
- le point dur que constitue, compte tenu de la présence d'une trémie routière, le franchissement des voies SNCF à Saint-Agne ;
- le raccordement en plan du tracé vers l'avenue de Rangueil, immédiatement après la gare de Saint-Agne, qui entraînerait très probablement des expropriations et des démolitions importantes dans le cas d'une exécution à ciel ouvert.

⁽¹⁾ Cf. renvoi page précédente.

Au-delà de l'avenue Albert Bedouce, le tracé est identique à celui de la variante 1 ; les infrastructures proposées, dans les hypothèses Tramway et VAL, sont donc inchangées par rapport à cette dernière.

2.4.3 Comparaison des variantes

La comparaison des variantes au plan de la desserte de la population et des emplois, mais aussi des équipements (tableau 4) met nettement en évidence l'intérêt de la variante 2, mieux centrée au Nord sur l'urbanisation existante. Celle-ci desservirait en effet, à moins de 600 m, 21 950 habitants et 8 400 emplois contre, respectivement, 20 650 habitants et 6 000 emplois pour la variante 1, cet avantage apparaissant, en outre, plus marqué encore en terme de génération potentielle de trafic (44 100 contre 38 600).

La comparaison des coûts d'investissement (tableaux 5 et 6) montre pour sa part, de manière très nette, l'intérêt de la variante 1 pour le Tramway (1 210 MF contre 1 380 MF) et de la variante 2 pour le VAL (1 840 MF contre 1 960 MF), pour les raisons explicitées plus haut dans le cas des variantes Ouest (cf. 2.3.3).

Les différences de coût mises en évidence apparaissent telles* que, malgré les avantages de la variante 2 au plan de la desserte, de l'organisation du réseau de transports collectifs et de l'accessibilité au centre, la variante 1, approuvée, a été retenue dans l'hypothèse Tramway, la variante 2 étant par contre, tout naturellement, retenue dans l'hypothèse VAL.

Il convient toutefois de noter que les études menées à ce jour sur la ligne B étaient beaucoup moins fines que sur la ligne A ; il était par ailleurs impossible, dans le laps de temps imparti à cette étude comparative, de les amener au même niveau de précision. Les solutions proposées sont donc des solutions de référence, établies de façon à correspondre au mieux à la nature de chaque système, mais dont la définition demande à être affinée.

Cela est particulièrement vrai pour la solution tramway, qui comporte de longs passages au sol susceptibles d'avoir un impact local plus fort que celui pressenti à ce stade de l'étude. On gardera à l'esprit qu'à côté de cette solution de référence, retenue car plus cohérente avec les caractéristiques propres de ce système, existe une solution variante en souterrain foré par la Grande Rue Saint-Michel, plus onéreuse (+ 160 MF), mais d'insertion plus facile dans l'environnement et meilleure au plan de la desserte.

^{*} sur la base des hypothèses d'insertion retenues en 2.4.1.

2.5 Conclusion sur l'optimisation des lignes A et B

On ne peut, au bout du compte, être surpris des résultats de l'analyse comparative des différentes variantes de réseau envisagées, au regard des caractéristiques propres de chacun des systèmes :

- dans le cas du Tramway tout d'abord, les analyses effectuées confirment, en périphérie, le bien fondé des études antérieures et traduisent, en définitive, le fait que la faculté de ce système de pouvoir être établi au sol, et donc au moindre coût, conduit à retenir parfois des tracés plus longs et pas toujours optimaux au plan de la desserte. Dans le centre également, l'organisation avec tronc commun, envisagée dès l'origine des études, s'impose, dans la mesure où compte tenu des intervalles prévus en périphérie (5'), elle permet de rentabiliser au mieux les infrastructures les plus coûteuses, tout en facilitant les correspondances entre lignes, qui se feront sur le même quai ;

- dans le cas du VAL ensuite, la logique de diminution des coûts et donc du linéaire, conduit par contre à des tracés plus directs en périphérie et à éliminer, dans le centre, les variantes avec troncs communs, qui pénaliseraient le coût de la première phase et annihileraient en grande partie, du fait des contraintes liées aux intervalles de passage sur le tronc commun, la possibilité d'exploiter ce système à faible capacité unitaire (un élément de 154 places) et faible intervalle (1 à 2').

TABLEAU 3 : DESSERTE DU CENTRE PAR LES LIGNES A ET B

	Longueur	Nombre de	Popula	ation	Emplois		
VARIANTE	des lignes (m)	stations (1)	A moins de	A moins de 600 m	A moins de 300 m	A moins de 600 m	
VARIANTE	5 142	8	19 200	42 800	19 700	39 400	
0	(2 893)	(3)	(10 200)	(26 900)	(13 400)	(28 800)	
VARIANTE	5 163	8	20 300	41 300	20 700	39 400	
1	(3 259)	(4)	(12 300)	(27 500)	(15 700)	(31 200)	
VARIANTE	5 863	9 (2)	20 800	43 000	21 000	43 000	
2	(2 613)	(3)	(8 800)	(24 400)	(14 000)	[[(27 100)	

⁽¹⁾ Non compris Matabiau

Nota : Les valeurs entre parenthèses correspondent à la ligne A seule.

TABLEAU 4 : DESSERTE EN SITE PROPRE

VARIANTE		Popula	ation	Empl	lois	 Population + emplois à moins de 600 m		Génération de trafic à moins de 600 m			
		A moins de 300 m	A moins de 600 m	A moins de 300 m	A moins de 600 m	Par station	Par km de ligne	Totale	Par station	Par km de ligne	
		VARIANTE O	10 200	26 900	13 400	28 800	18 600	19 300	*	Е.	-
	CENTRE (1)	VARIANTE 1	12 300	27 500	15 700	31 200	14 700	18 000	1 4 :	-	
LIGNE		VARIANTE 2	8 800	24 400	14 000	27 100	17 200	19 700	=	-	-
SEULE	OUEST	VARIANTE 1	18 100	53 100	4 800	19 500	5 600	9 900	60 200	4 600	8 200
		VARIANTE 2	21 500	55 400	4 300	 17 700 	6 600	12 700	59 400	5 400	10 300
	EST		3 300	8 550	1 100	2 900	5 700	10 500	131	-	-
		VARIANTE O	9 000	15 900	6 300	10 550	5 300	11 800	-	14	=
1.LGNE	CENTRE	VARIANTE 1	8 000	13 850	5 000	8 200	5 500	11 600	-	-	-
B	0(=)	VARIANTE 2	12 000	18 600	7 000	15 900	5 800	10 600	(-	
(2)	SUD	VARIANTE 1	7 400	20 650	1 800	6 000	3 300	4 700	38 600	4 800	6 800
	300	VARIANTE 2	11 000	21 950	3 000	8 400	3 800	6 600	44 100	5 500	9 500

⁽¹⁾ Tel que défini au § 2.2.1

⁽²⁾ Dont une station de correspondance à Esquirol

⁽²⁾ En différentiel par rapport à la ligne A.

TABLEAU 5 - COUTS COMPARES DES SOLUTIONS TRAMWAY

(Millions de francs hors taxes au 1.1.1985)

		VAR	IANTES AU CENT	TRE
		VARIANTE O	VARIANTE 1	VARIANTE 2
LIGNE	VARIANTE OUEST	1 800	1 900	1 760
A A 	VARIANTE OUEST 2	1 880	1 970	1 840
LIGNE	VARIANTE SUD	1 320	1 210	1 460
B 	VARIANTE SUD 2	1 480	1 380	 1 620
LIGNE A	VARIANTES	3 120	3 110	 3 220
LIGNE B	VARIANTES	3 360	3 350	3 460

TABLEAU 6 - COUTS COMPARES DES SOLUTIONS VAL (Millions de francs hors taxes au 1.1.1985)

	-	VAR	IANTES AU CENT	TRE
		VARIANTE O	VARIANTE 1	VARIANTE 2
LIGNE	VARIANTE OUEST	2 380	2 480	2 230
A	VARIANTE OUEST 2	2 330	2 430	2 170
LIGNE	VARIANTE SUD	1 960	1 850	1 960
В	VARIANTE SUD 2	1 850	1 740	1 840
LIGNE A	VARIANTES	4 340	4 330	4 190
LIGNE B	VARIANTES	4 180	4 170	4 010

2.6 Optimisation de la ligne C

2.6.1 Le projet historique

La ligne C fait partie intégrante du réseau de TCSP approuvé, dans sa délibération du 24 mars 1980, par le Syndicat Mixte de l'agglomération Toulousaine. Celle-ci devait, selon les termes mêmes de cette délibération, assurer la desserte de Colomiers "par utilisation des voies SNCF entre la gare Saint-Cyprien et Colomiers" (cf. planche ci-après).

Au plan technique, il s'agissait alors de réaliser, au niveau de la gare Saint-Cyprien, une interconnexion entre la ligne A du métro léger (Mirail - Jolimont) et la ligne S.N.C.F. Toulouse - Auch, en permettant à des rames de métro léger de circuler sur les voies ferrées existantes pour aller desservir Colomiers, sans rupture de charge pour les usagers.

Cette solution apparaissait tout à fait envisageable compte tenu du faible trafic enregistré alors sur la section Saint-Cyprien -Colomiers (cinq aller-retour pour le service voyageurs et deux aller-retour pour le service marchandises).

Au-delà de la gare de Colomiers, il était prévu un débranchement de la ligne C à partir de la voie ferrée pour aller desservir, à un coût modeste, le nouveau quartier centre en empruntant une courte section de voirie locale en site banalisé.

2.6.2 L'évolution récente du contexte de réalisation de la ligne C

Dans le cadre du Schéma régional des transports collectifs, le Conseil Régional Midi-Pyrénées a décidé de procéder à une amélioration progressive de la desserte SNCF sur la liaison Toulouse - L'Isle Jourdain.

La première phase de cette opération a été lancée le 3 septembre 1984 sur le tronçon Toulouse - Colomiers, avec la création de 10 circulations nouvelles au cours de la journée. Parallèlement, deux haltes

supplémentaires ont été aménagées, aux Capelles (quartier de Lardenne) et au Lycée international (Colomiers*) et un titre de transport spécifique (sous la forme d'un abonnement**) a été créé pour permettre l'emprunt du train et/ou de l'autobus entre Toulouse et Colomiers.

Dans la mesure où les temps de parcours sont très performants (Colomiers est à 9 minutes de Saint-Cyprien et à 20 minutes seulement de Matabiau), les premiers résultats enregistrés sont encourageants, puisque le trafic journalier moyen sur la liaison, qui était de 220 voyageurs avant septembre 1984, est passé aujourd'hui à 660 voyageurs.

La deuxième phase interviendra le 2 septembre 1985 avec le lancement de 6 circulations nouvelles entre Colomiers et Brax, qui assureront également la desserte de Pibrac.

La troisième phase, envisagée en octobre 1986, concernera le dernier tronçon Brax - L'Isle Jourdain.

Cette évolution récente, qui se double de nouveaux projets de la part de la SNCF, et d'un regain général d'activité de la ligne d'Auch (trafic voyageurs mais aussi marchandises), interdit désormais la possibilité d'interconnexion métro léger/SNCF envisagée en 1980.

Elle a motivé, de ce fait, la recherche de solutions nouvelles, mais toujours situées dans le cadre de l'emprise SNCF, puisque, si le tronçon Saint-Cyprien - Colomiers est constitué aujourd'hui d'une voie unique de 6,8 kilomètres de long non électrifiée, et comporte trois ouvrages de voie à gabarit unique (ouvrage sur voie du T.O.E.C., ouvrage sur rocade Ouest, ouvrage sur CD 82 à Colomiers) et quatre passages à niveau (le P.N. 12 de la route de Lombez, le P.N. du chemin des Capelles, le P.N. du chemin de Tournefeuille - Saint-Martin-du-Touch-, le P.N. du CD 63 à Colomiers), les emprises disponibles apparaissent suffisantes pour permettre un doublement de la voie.

2.6.3 Les caractéristiques souhaitables de la desserte

La ville de Colomiers comptait, au recensement de 1982, 23 600 habitants avec un objectif de développement, à terme, de 35 000 habitants, qui seraient directement intéressés par la ligne C. Il faut y ajouter, en outre, la population des communes environnantes de Pibrac, Brax et Léguevin (8 300 habitants en 1982) qui pourraient bénéficier d'une desserte jumelée et, dans Toulouse, 4 500 habitants situés dans la zone d'influence à 500 m de la ligne, soit au total 36 400 habitants en 1982 et près de 50 000 à terme.

Sur ces bases, on peut estimer que le trafic à terme sur la liaison nouvelle devrait se situer entre 6 200 et 12 300 voyages par jour et entre 570 et 1 150 personnes à l'heure de pointe selon les hypothèses envisagées (voir à ce sujet l'appendice en fin de ce chapitre).

Ces derniers chiffres correspondent, dans le cadre d'une exploitation avec des rames de 2 véhicules de métro léger, à des intervalles théoriques de desserte de 30 ou 15 minutes selon les cas et des intervalles pratiques, nécessairement plus incitatifs pour les voyageurs, de 20 ou 10 minutes.

2.6.4 Les solutions techniques en présence

Une fois écartée la solution "historique", deux autres solutions peuvent être envisagées :

- soit maintenir le projet dans son principe, mais en réalisant une infrastructure nouvelle, pour le métro léger, à voie unique, à côté de la voie SNCF et dans les emprises existantes ;
- soit abandonner purement et simplement le projet initial de desserte directe, en reportant tous les efforts sur une amélioration supplémentaire de la desserte SNCF et la recherche d'une bonne complémentarité avec le réseau constitué par les lignes A et B.

^{*} La création d'un troisième arrêt supplémentaire est envisagée dans Toulouse à la hauteur du P.N. de la route de Seysses.

^{**} Carte verte mensuelle S.E.M.V.A.T. (109 F) + coupon Conseil Régional (30 F).

a) Desserte directe par le métro léger

Celle-ci implique, au plan des infrastructures, les réalisations suivantes :

- en gare de Saint-Cyprien, un ouvrage de débranchement de la ligne A ;
- en ligne, le ripage et le renouvellement de la voie SNCF, la reprise des ouvrages d'art existants, des compléments de terrassement, l'aménagement de stations avec évitement (trois stations peuvent être envisagées : voie du T.O.E.C., Capelles et Saint-Martin) et des quatre passages à niveau que compte la ligne.

Il est proposé en outre, dans Colomiers, pour faire l'économie de la réalisation d'ouvrages importants au niveau de la gare actuelle, d'utiliser, pour la pénétration de la ligne vers le nouveau centre, l'ancienne plate-forme SNCF (chemin du Rieu) avant la gare actuelle. Le franchissement de la RN 124 et du boulevard Eugène Montel se ferait en tranchée couverte, avec terminus au droit de l'ancienne gare SNCF. Une station intermédiaire pourrait en outre être aménagée au droit de la rue d'Auch pour desservir le centre ancien.

Les coûts de réalisation d'un tel projet apparaissent tout à fait différents selon le système envisagé :

- 310 MF (au 1.1.85) dans le cas du tramway.
- 700 MF (au 1.1.85) dans le cas du VAL.

du fait en particulier, pour ce dernier, du coût des équipements associés et du surcoût de la pénétration dans Colomiers (qui nécessite davantage de tranchée couverte).

b) Solution SNCF

Dans cette solution, la desserte cadencée mise en place le 3 septembre 1984 par le Conseil Régional serait progressivement améliorée, en

même temps que seraient réalisés des aménagements permettant de limiter la gène apportée aux usagers par le maintien d'une rupture en charge en gare de Saint-Cyprien.

Trois phases successives de réalisation peuvent être envisagées à cet égard :

La phase 1 comporterait :

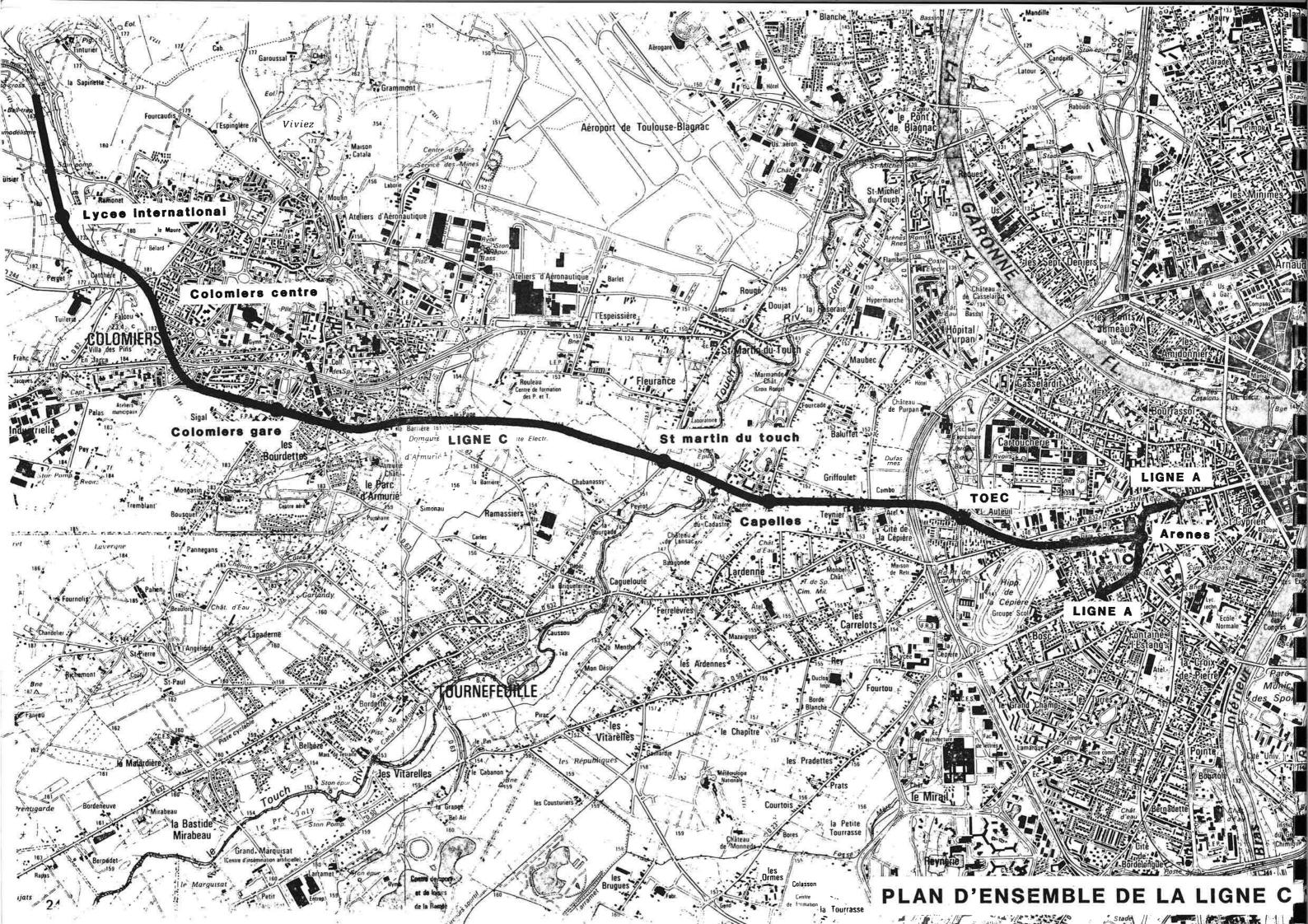
- le déplacement de la gare actuelle, située à 250 m de la future station Arènes de la ligne A, au-dessus du boulevard Koenigs (ce qui implique la réalisation du passage dénivelé projeté pour la circulation générale);
- le renforcement de la fréquence de desserte à la limite permise par la voie unique, moyennant la réalisation d'un évitement (Capelles) et d'aménagements de signalisation.

Pour un coût global de réalisation de 87 MF (1.1.85), matériel roulant compris (2 autorails), 2 circulations nouvelles, mais non cadencées, pourraient être mises en oeuvre en heure de pointe entre Colomiers et Toulouse ; elles viendraient s'ajouter aux 2 circulations existantes.

La phase 2 comporterait :

- le doublement de la voie (avec élargissement des ouvrages), après ripage et renouvellement de la voie actuelle :
- l'aménagement de deux points d'arrêt complémentaires : T.O.E.C. et Saint-Martin-du-Touch.

Pour un coût supplémentaire de réalisation, par rapport à la phase 1, de 78 MF (1.1.85), 4 circulations nouvelles, cadencées cette fois à l'intervalle de 10' (avec les 2 circulations existantes), pourraient être mises en oeuvre en heure de pointe entre Colomiers et Toulouse.



La phase 3 comporterait :

- la pénétration dans Colomiers selon le même tracé que celui retenu pour le métro léger ;
 - l'électrification de la ligne ;
 - la suppression de tous les passages à niveau.

A ce stade, le service offert aux usagers atteindrait son niveau maximal, pour un coût de réalisation supplémentaire de 147 MF, matériel roulant compris (3 éléments électriques); la fréquence de desserte pourrait alors être portée à 10 passages par heure et par sens.

On notera au passage que les coûts de réalisation indiqués, qui concernent la totalité des opérations envisagées, représentent, sans préjuger d'une négociation qui devra être conduite en temps utile avec la SNCF, le maximum imputable à la ligne C, dans la mesure où le réaménagement et la modernisation de la ligne SNCF existante bénéficieront également aux circulations voyageurs à plus grande distance et aux circulations marchandises dans ce secteur.

2.6.5 Conclusion sur l'optimisation de la ligne C

L'étude menée a confirmé, pour les deux systèmes envisagés, la possibilité de réaliser, bien que sous d'autres formes que prévu à l'origine, la desserte de Colomiers par le réseau en site propre.

Elle a dégagé, dans chaque cas, deux alternatives contrastées :

- soit une desserte directe par le mode envisagé pour les lignes A et B,
- soit une desserte améliorée par la SNCF,

qui ne diffèrent au bout du compte que par le maintien, mais dans des conditions relativement satisfaisantes, d'une rupture de charge à Saint-Cyprien pour les usagers qui emprunteraient ensuite la ligne A. Dans le cas du VAL, la différence importante apparaissant dans les coûts de réalisation (700 MF contre 312 MF), conduit à écarter la desserte directe de Colomiers au profit de la solution SNCF.

Dans le cas du tramway, les deux solutions en présence apparaissent au même niveau de coût (310 MF pour la desserte directe tramway contre 312 MF pour la desserte SNCF), mais, dans la mesure où la solution SNCF peut être phasée, à des coûts beaucoup moindres en première et deuxième phases, et où elle intéresserait également des dessertes à plus longue distance, voyageurs et marchandises, il semble bien qu'elle constitue là aussi le meilleur compromis coût/efficacité, sans qu'il soit apparu nécessaire, à ce stade de l'étude, d'établir un bilan socio-économique et financier complet de ces deux solutions.

Dans un tel contexte, le problème de la ligne C apparaît au bout du compte neutre par rapport au choix du système de transport devant équiper les lignes A et B du réseau et il n'y est donc pas fait référence plus avant , dans le cadre de ce dossier à objectifs limités, dans la description et la comparaison des systèmes tramway et VAL.

APPENDICE : ESTIMATION SOMMAIRE DU TRAFIC A TERME DE LA LIGNE C

Cette estimation a été réalisée à partir de la connaissance des trafics actuellement constatés sur la ligne d'autobus n° 64 qui joint Colomiers à Toulouse. Les différentes étapes du calcul apparaissent comme suit :

- Traffic Journatier de la figne 64 (enquete 1982)	4 096
- Pourcentage de ce trafic relatif à la liaison	
Colomiers/Barrière de Bayonne - Esquirol (1) :	66 %
- Trafic journalier de la liaison :	2 700

⁽¹⁾ Ce qui exclut le trafic de Saint-Martin du Touch et de Purpan.

- Accroissement démographique prévu à terme

25

+ 48 %

- Coefficient d'induction de trafic dû au site propre : . hypothèse haute : 2 . hypothèse basse : 1,5 - Prise en compte du trafic des communes voisines et du secteur desservi dans Toulouse : + 54 % - Taux de couverture de la ville de Colomiers par les navettes internes de desserte (et donc de rabattement sur le site propre) : . hypothèse haute : 100 % . hypothèse basse : 66 % - Coefficient de pointe (aujourd'hui constaté sur la ligne 64): 14,8 %

62 %/38 %

En supposant que le trafic potentiellement concerné par la liaison offerte par la ligne C se reporte intégralement sur cette dernière, l'estimation du trafic prévisible à terme conduit aux résultats suivants :

- Répartition de la charge aux heures de pointe

selon le sens :

Trafic à terme	Hypothèse basse	Hypothèse haute
Trafic journalier	6 200	12 300
Trafic heure de pointe dans le sens le plus chargé	570	1 150

3 - LES RESEAUX TRAMWAY ET VAL PROPOSES

3.1 Introduction

L'étude de variantes décrite chapitre 2 a permis de dégager 2 réseaux optimaux en site propre de desserte de l'agglomération (planches 9 et 10) :

- un réseau tramway comportant un tronc commun entre la Place du Salin et la Place Wilson, et organisé en périphérie autour de la route de Saint-Simon à l'ouest et des voies sur berge au sud (1);

- un réseau VAL comportant deux lignes A et B indépendantes, en correspondance à la Place Esquirol, et organisé en périphérie autour de la rue Desbals à l'ouest et de la Grande Rue Saint-Michel au Sud.

Associée à ce réseau de deux lignes A et B, la desserte de Colomiers (ligne C) serait assurée par un renforcement de la desserte actuelle SNCF, comprenant notamment un aménagement de la correspondance avec la ligne A aux Arènes ou éventuellement, dans le cas du tramway, par une ligne nouvelle se débranchant, aux Arènes, de la ligne A.

Le présent chapitre est consacré à la description détaillée des lignes A et B de chacun des deux réseaux, le chapitre suivant portant sur une comparaison complète des deux systèmes en présence, comparaison dont on a vu, précédemment, qu'elle ne mettait plus en cause la ligne C.

⁽¹⁾ Mais probablement autour de la Grande Rue Saint-Michel si l'insertion au sol dans le secteur d'Empalot s'avérait trop difficile (cf. 2.4.3).

3.2 Infrastructures

Les infrastructures projetées pour les lignes A et B, stations comprises mais non compris les linéaires des ouvrages d'arrière-gare en terminus (1), sont indiquées tableau 7 (voir aussi les planches 11 à 16).

TABLEAU 7 - INFRASTRUCTURES DES LIGNES A ET B

		TRAMWA	ľ	VAL	
 		Longueur exploitée (m)	Stations (unités)	Longueur exploitée (m)	Stations (unités)
	Plate-forme au sol	4 800	10	900	2
	Viaduc	600	=	695	1
LIGNE	Ouvrages de transition	300	-	630	-
A	Tranchée couverte	930) 9	1 100) 13
	Souterrain profond	4 715)	5 790	13
	TOTAL LIGNE A	11 345	19	9 115	16
	 Plate-forme au sol	3 085	6	500	1
	Viaduc	-	-	1 070	2
LIGNE	Ouvrages de transition	920	-	100	-
В	Tranchée couverte	2 040	} 6	1 500)
	Souterrain profond	1 815) 0	4 700	12
	TOTAL LIGNE B	7 860(*)	12(*)	7 870	15

^(*) Non compris 1 290 m de tronc commun et 3 stations communes.

28

Le réseau VAL apparaît globalement plus court de 2,2 km, mais il se caractérise par une faible proportion d'infrastructures au sol (8,2 % au lieu de 41 %) et, corrélativement, une forte proportion d'infrastructures souterraines (77 % contre 49 %).

Pour autant, le projet tramway se différencie très nettement de ceux des autres villes françaises, qui ne comportent pas ou peu de tronçons souterrains.

On retrouvera naturellement, au plan des coûts d'investissement, les conséquences de cette option.

⁽¹⁾ Au stade actuel de l'étude, des imprécisions demeurent quant aux positions de garage des véhicules en heures creuses (en ligne ou au dépôt); pour les besoins de l'estimation, les installations des terminus de la ligne B, éloignées du dépôt atelier, ont été dimensionnées de manière à pouvoir y garer approximativement la moitié du parc en circulation aux heures de pointe.

3.3 Temps de parcours et de trajet

Afin, d'une part, de définir le dimensionnement des systèmes, et d'autre part, d'évaluer l'attractivité de chacun des modes vis-à-vis de ses usagers potentiels, un calcul de temps de parcours en ligne et de temps de trajet global a été effectué sur l'ensemble des lignes A et B et certains tronçons caractéristiques.

Ces évaluations ont été fondées sur la prise en compte des caractéristiques techniques des deux systèmes et recoupées à partir des résultats enregistrés, en vrai grandeur, à Nantes et Lille.

Pour le calcul des temps de parcours, on a retenu :

- une vitesse maximum de 70 km/h pour chaque système, ce qui ne constitue pas le maximum absolu (80 km/h), mais un bon compromis temps de parcours/dépenses énergétiques.
- des performances d'accélération et de décélération moyennes entre 0 et 70 km/h de 0,7 m/s2 pour le tramway et 0,8 m/s2 pour le VAL.
- pour les sections du tramway établies en voirie au sol, des ralentissements à 40 km/h au franchissement des carrefours, ainsi que sur les tronçons en site banalisé (parties du Complexe Scientifique et de la Cité d'Empalot) ou à forte densité de voiries transversales (route de Saint-Simon). De plus, un retard moyen de 6 secondes a été appliqué à chaque feu de circulation, pour tenir compte, malgré la priorité supposée, de ceux des arrêts qui ne pourront être évités en raison de la circulation à double sens.
- enfin, un temps d'arrêt moyen en station de 15 secondes pour chaque système.

Pour le calcul des temps de trajet totaux, les temps de parcours proprement dits ont été complétés par :

un temps d'attente égal à la moitié de l'intervalle d'exploitation ;

- des temps d'accès aux quais, en entrée et en sortie de :
- . 15 secondes pour les stations au sol,
- . 1 mn pour les stations en viaduc ou en tranchée couverte,
- . 2,5 mn pour les stations souterraines profondes,

- un temps de marche à pied à chacune des extrémités du trajet (le cas des rabattements par autobus n'a pas été traité par souci de simplification) établi sur la base d'une distance de 340 m (1) parcourue à 4 km/h, soit 10 minutes en tout.

Les résultats obtenus figurent tableaux 8 et 9. Ils monțrent en particulier que :

- la vitesse commerciale du VAL serait de 31,6 km/h sur la ligne A et 30,1 km/h sur la ligne B, soit légèrement inférieure à celle obtenue à Lille, ce qui s'explique par l'interstation moyenne un peu plus courte (610 m et 560 m respectivement, contre 725 m).
- celle du tramway s'établirait logiquement, compte tenu de la fraction importante de l'infrastructure en site propre intégral, à un niveau intermédiaire (27,8 km/h pour la ligne A et de 25,5 km/h pour la ligne B) entre celle du VAL et celle de la ligne du tramway nantais (23,5 km/h).

La comparaison des temps de parcours "secs" met ainsi en évidence un net avantage en faveur du VAL, même si celui-ci apparaît quelque peu tempéré dès lors que l'on considère, comme il est logique de le faire, la totalité du trajet de l'usager.

⁽¹⁾ Résultat de l'enquête ménages 1977.

TABLEAU 8 - TEMPS DE PARCOURS ET DE TRAJET SUR LE RESEAU TRAMWAY

Section	Distance Km	Nombre inter- stations	Vitesse commerciale km/h	Temps parcours mn	Temps attente mn	Temps accès mn	Total hors MAP (1) mn	Temps MAP (1)	Total déplacement mn
Ligne A	,								
Mirail CR-Polyval.	4,050	6	27	9	2,5	0,5	12,0	10	22,0
Polyvalent-Arènes	2,020	4	25,2	4,8	2,5	1,25	8,55	10	18,55
Arènes-Esquirol	3,140	4	30,9	6,1	2,5	3,5	12,1	10	22,1
Esquirol-Jolimont	2,135	4	27,8	4,6	2,5	3,5	10,6	10	20,6
 Mirail CR-Jolimont	 11,345 	18	27,8	24,5	2,5	1,25	28,25	10	38,25
Ligne B									
CHU-Empalot	4,005	5	26,7	9,0	2,5	1,25	12,75	10	22,75
Empalot-Esquirol	2,675	4	24,7	6,5	2,5	3,5	12,5	10	22,5
Esquirol-Casanova	2,470	5	24,7	6	2,5	3,5	12	10	22
 CHU-Casanova	9,150	14	25,5	21,5	2,5	1,25	25,25	10	35,25

(1) MAP : Marche à pied

TABLEAU 9 - TEMPS DE PARCOURS ET DE TRAJET SUR LE RESEAU VAL

Section	Distance Km	Nombre inter- stations	Vitesse commerciale km/h	Temps parcours mn	Temps attente mn	Temps accès mn	 Total hors MAP (1) mn	Temps MAP (1) mn	Total déplacement mn
Ligne A									
Mirail CR-Mirail U	1,987	4	28,4	4,2	1,0	2	7,2	10	17,2
Mirail U-Arènes	2,500	4	31,9	4,7	1,0	3,5	9,2	10	19,2
Arènes-Esquirol	2,404	3	37	3,9	1,0	5	9,9	10	19,9
Esquirol-Jolimont	2,224	4	29,7	4,5	1,0	3,5	9,0	10	19,0
Mirail CR-Jolimont	9,115	15	31,6	17,3	1,0	2	20,3	10	30,3
Ligne B									
CHU-St-Agne	3,050	5	31,6	5,8	1,5	2,75	10,05	10	20,05
St-Agne-Esquirol	2,400	4	31,3	4,6	1,5	5	11,1	10	21,1
Esquirol-Casanova	2,420	5	27,4	5,3	1,5	3,5	10,3	10	20,3
CHU-Casanova	7,870	14	30,1	15,7	1,5	1,25	18,45	10	28,45

(1) MAP : Marche à pied

3.4 Organisation du réseau d'autobus

3.4.1 Principes généraux

Une attention toute particulière a été portée à la réorganisation du réseau d'autobus autour des lignes en site propre, dans le contexte de gains importants d'accessibilité qui vient d'être décrit.

Ce n'est pas à l'intérieur du centre-ville que ces gains seront les plus sensibles pour les usagers étant donné que, pour aller d'Esquirol à Wilson, à Saint-Michel, à Jeanne d'Arc ou à Roguet, les distances sont suffisamment courtes et la fréquence des autobus suffisamment importante pour que, malgré les difficultés de circulation, les temps de trajets actuels soient intéressants ; en outre, le gain en temps de parcours et l'amélioration du confort apportés par le réseau en site propre seront sans doute compensés en bonne partie par l'importance des temps d'accès aux stations.

Par contre, les gains pour les usagers seront très sensibles en périphérie du centre, où la densité de la desserte par le réseau actuel d'autobus est nettement plus faible et où les temps d'accès aux stations du réseau en site propre seront bien moindres.

C'est pourquoi il a été retenu l'hypothèse d'un rabattement du plus grand nombre possible de lignes d'autobus sur des gares d'échange bien aménagées du réseau en site propre, étant entendu cependant que ce principe général a été modulé localement en fonction de :

- la nécessité de ne pas multiplier les postes de régulation, qui nécessitent la présence de personnel d'encadrement;
- la nécessité de disposer, au droit des points d'échanges, d'aires de stationnement et de manoeuvres suffisantes ;
- la nécessité de continuer à assurer des services par autobus lorsque l'emprunt des lignes en site propre conduirait à deux ruptures de charge pour les usagers ou à des gains en temps de trajets extrêmement faibles.

C'est pour les deux premières raisons qu'il n'a pas été prévu de terminus pour le réseau de surface au Lycée Polyvalent, à la Place du Salin ou à Jolimont, et, pour la troisième, qu'ont été maintenus, selon les cas, les services assurés par les lignes 14 ou 2.

Il convient de souligner, enfin, que compte tenu des délais de l'étude, le réseau d'autobus n'a pu être repensé totalement en fonction des origines/destinations des voyageurs et des nouveaux axes de déplacement qu'engendrera la mise en oeuvre du réseau en site propre, et qu'a contrario, les modifications envisagées résultent du seul examen du tracé actuel des lignes.

Des alternatives restent par ailleurs possible, notamment dans le choix des terminus en centre-ville. Ainsi, les terminus du Capitole et du Cours Dillon ont été supprimés et le terminus Jeanne d'Arc allégé de façon importante. Par contre, Esquirol demeurerait un terminus important compte tenu des correspondances possibles avec les deux lignes en site propre, bien qu'il puisse être envisagé également de maintenir le terminus au Cours Dillon et de n'avoir, à Esquirol, qu'un point de correspondance pour limiter les aires de stationnement pour autobus sur la Place.

Au bout du compte, on peut estimer néanmoins que la méthode utilisée permet d'apprécier avec suffisamment de précision les moyens à mettre en oeuvre et la qualité du service pour les usagers en rabattement. Pour autant, ces schémas de lignes ne doivent pas être considérés comme définitifs ; ils ne constituent qu'une indication du principe de fonctionnement du nouveau réseau.

3.4.2 Réorganisation proposée autour du réseau de Tramway (cf. planche ci-après)

Pour la ligne A tout d'abord, le réseau d'autobus serait réorganisé autour des stations de rabattement Gare du Mirail, Arènes, Esquirol et Marengo, avec des correspondances possibles aux stations Lycée

Polyvalent, Etienne Billières, Place Saint-Cyprien, Place du Salin et Wilson.

Plus en détail, les modifications envisagées par rapport à la situation actuelle sont indiquées tableau 10.

TABLEAU 10 - REORGANISATION DU RESEAU D'AUTOBUS AUTOUR DE LA LIGNE A DU TRAMWAY

Stations	Terminus actuels	Terminus inchangés	Nouveaux terminus 	Correspondances possibles	Observations
Gare du Mirail	12-44-90- 148-ZI	 12-44-ZI 	 57 	70	Les lignes 148 et 90 sont supprimées
 Lycée Polyvalent -	-	-	_ "	58-CH	Le 58 fera terminus à la sta- tion Arènes avec les lignes du Sud-Ouest
Arènes	*	-	4-46-58-64- 65-66	-	 La ligne 5 est supprimée
 Etienne Billières 	·2	S	-	14	
Place Saint- Cyprien	-	-) <u>-</u>	⁵ 1	
Place du Salin	ı.	Ŧ	-	2-12-26-62-5- 54-44-K	
Place Esquirol	44-46-57- 58-64-65- 69-90-92-K	44-92-K	2-N-78-79	10-16-24	
Wilson	-	-	=	22	
Marengo	148		14-17-19- 21-27-41- ZI	72-F et SNCF	
Jolimont =	23		-	21-72-ZI	La ligne 23 est arrêtée Place du Capitole

Pour la ligne B, ensuite, interviendraient les modifications indiquées tableau 11.

TABLEAU 11 - REORGANISATION CONSECUTIVE A LA MISE EN SERVICE DE LA LIGNE B DU TRAMWAY

			1		r
Stations	Terminus actuels	Terminus inchangés	Nouveaux terminus	Correspondances possibles	Observations
С.Н.И.	 2-92 	æ	-	54	La ligne 92 est supprimée. Le 2 est arrêté à la Route de Narbonne. Le 54 fera terminus à la Route de Narbonne.
Route de Narbonne	2	2	11-24-54- 62-68	-	La ligne 11 est la partie Sud de la ligne 10, l'autre ter- minus étant à Esquirol. La partie Nord fait terminus à Casanova.
Empalot	26	s a	l R	-	Le 26 est supprimé.
Place du Salin	-	-		2-12-44-K	
Place Esquirol	 44-46-57- 58-64-65- 66-90-92-K 	44-K	2-11-16- 24-78-79-N- DF-22 	3 ≡ .	La ligne 11 est la partie Sud de la ligne 10 conservée. La ligne DF est rétablie pour desservir la Cité Universi- taire.
Wilson	-	- 1-	-	22	
Jeanne d'Arc	26-60-61- 70-71-72- 73-74-75- 76-P	72-73-74- 75-76	-	1-12-40	
Cité Administrative	24	-	15-23	≠ 1-CH	La ligne 15 correspond à la branche Nord-Ouest de la li- gne 16 conservée. Le 24 fait terminus à Esquirol
Casanova	-	-	10-60-61- 70-71-P	-	64

3.4.3 Réorganisation proposée autour du réseau VAL (cf. planche ci-après)

Pour la ligne A tout d'abord, le réseau d'autobus serait modifié comme indiqué tableau 12.

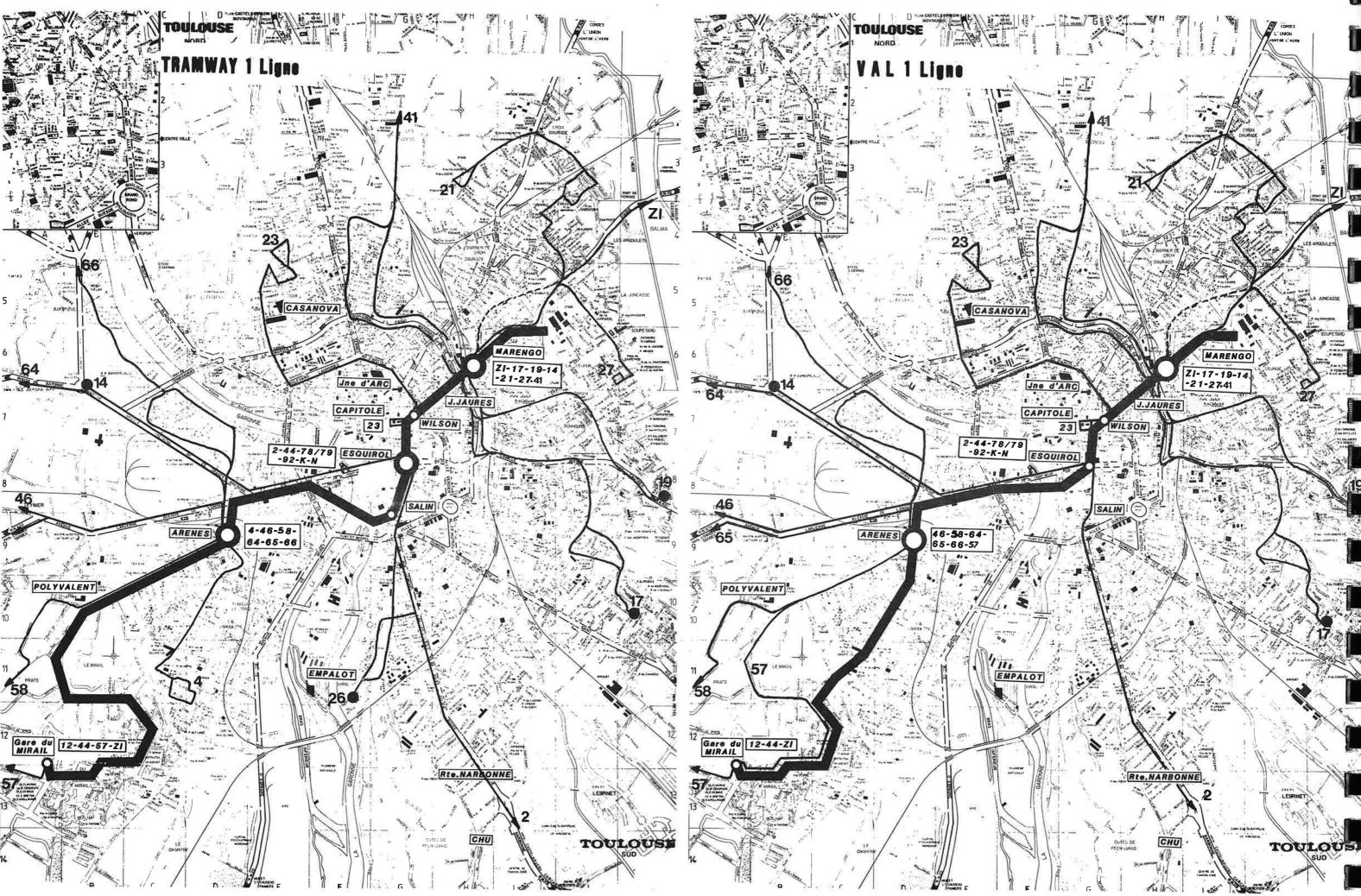
TABLEAU 12 - REORGANISATION DU RESEAU D'AUTOBUS AUTOUR DE LA LIGNE A DU VAL

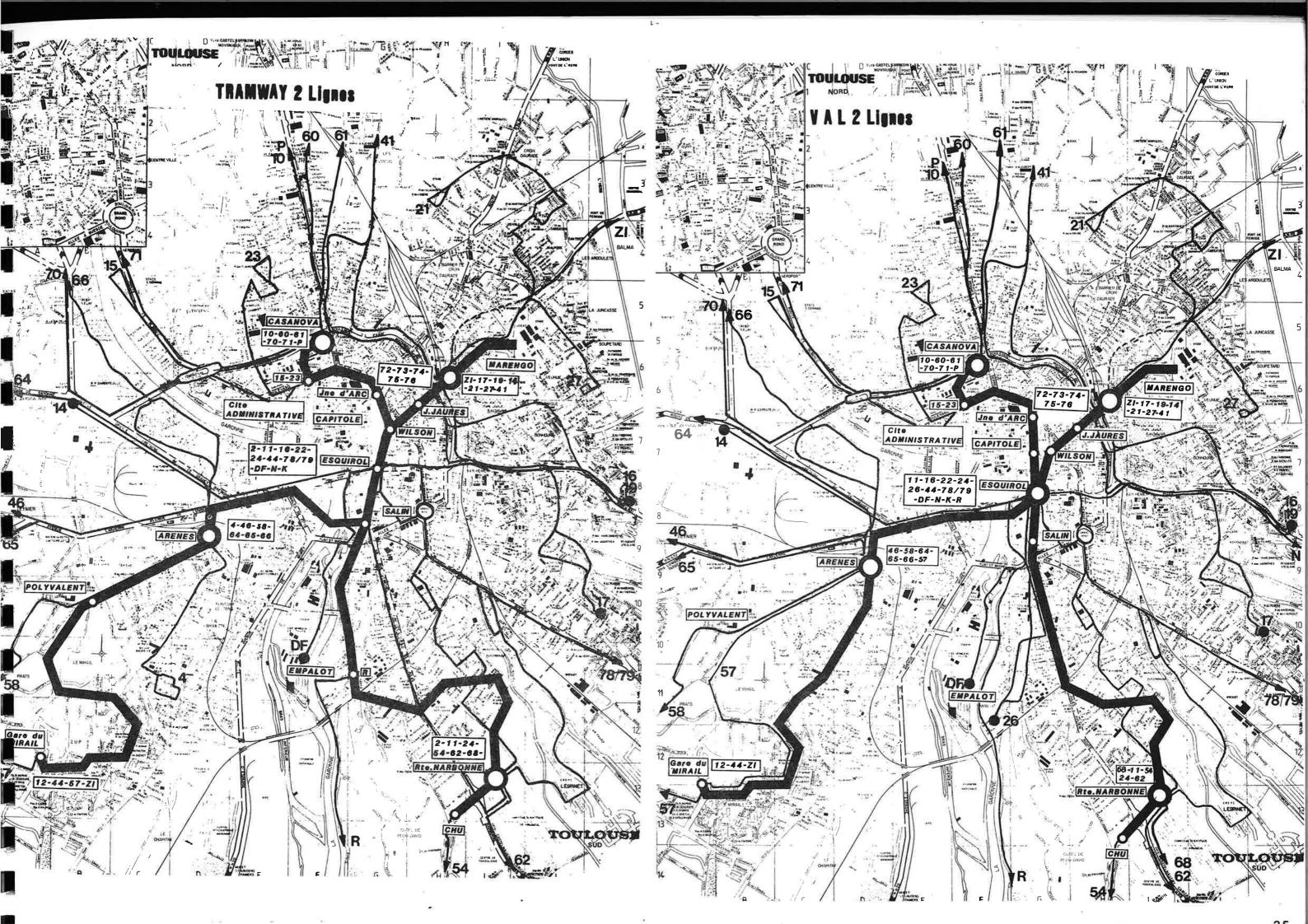
Stations	Terminus actuels	Terminus inchang é s	Nouveaux terminus	Correspondances possibles	Observations
Gare du Mirail	12-44-90- 148-ZI	12-44-ZI	Æ	57	Les lignes 148 et 90 sont supprimées. L'itinéraire de la 57 est modifié entre la Gare du Mirail et le Lycée Polyvalent et suit le tracé de la ligne 148 actuelle.
Lycée Polyvalent	-		-	 57-58-CH 	 Les 57 et 58 feront terminus à la station Arènes avec les lignes du Sud-Ouest.
Arènes		-	46-57-58- 64-65-66	=	Les lignes 4 et 5 sont supprimées.
Etienne Billières	<u>≅</u> 0	=	-	 14 	
Place Saint- Cyprien	-	; =	-	1	
Place Esquirol	 44-46-57- 58-64-65- 66-90-92-K	 44-92-K 	 2-N-78-79 	10-16-24	
Wilson	=		-	22	
 Marengo 	148	=)	14-17-19- 21-27-41- ZI	72-F et SNCF 	
Jolimont	23 	-) 	21-72-ZI	 La ligne 23 est arrêtée Place du Capitole

Pour la ligne B, ensuite, seraient mises en oeuvre les modifications indiquées tableau 13.

TABLEAU 13 - REORGANISATION CONSECUTIVE A LA MISE EN SERVICE DE LA LIGNE B DU VAL

	1	0=1=			
Stations	Terminus actuels	Terminus inchangés	Nouveaux terminus	Correspondances possibles	Observations
C.H.U.	2-92	-		54	Les lignes 2 et 92 sont supprimées. Le 54 fera termi- nus à la Route de Narbonne.
Route de Narbonne	2	-	11-24-54- 62-68	-	La ligne 11 est la partie Sud de la ligne 10, l'autre ter- minus étant à Esquirol. La partie Nord fait terminus à Casanova.
Place du Salin	-	-	-	26-12-44- K-R	
Place Esquirol	44-46-57- 58-64-65- 66-90-92-K	44-K	11-16-24- 26-78-79- N-R-22-DF	-	La ligne 11 est la partie Sud de la ligne 10 conservée. La ligne DF est rétablie pour desservir la Cité Universi- taire.
Capitole	4-17-21- 22-54		-	-	
Jeanne d'ARC	26-60-61- 70-71-72- 73-74-75- 76-P	72-73-74- 75-76		1-12-40 	
Cité Administrative	24		15-23	1-CH	La ligne 15 correspond à la branche Nord-Ouest de la ligne 16 conservée. La ligne 24 fait terminus à Esquirol.
Casanova	-	-	10-60-61- 70-71-P	-	





3.4.4 Impact de la réorganisation

On remarquera tout d'abord que, d'une hypothèse modale à l'autre, les différences apparaissent relativement marginales :

- pour la ligne A, le tracé plus long du tramway permet, par rapport à la solution VAL, de raccourcir la ligne 57 ; a contrario, la ligne 4 peut être supprimée dans le cas du VAL ;
- pour la ligne B, le tracé plus direct du VAL permet la suppression de la ligne 2 tandis que celui retenu pour le tramway permet la suppression de la ligne 26, qui dessert Empalot.

Globalement les réductions de service envisageables apparaissent de même ordre, de 15 % environ sur l'ensemble du réseau, étant entendu que les diminutions de kilomètres et de moyens mises en place proviendraient uniquement d'une part, de la suppression des lignes en concurrence avec les sites propres dans le centre-ville et, d'autre part, de l'abandon, par le jeu de rabattements sur les gares de correspondances avec les sites propres, de certaines sections de ligne.

La baisse de service sera très sensible en centre-ville (- 35 %), où le réseau actuel ferait double emploi avec les sites propres. De nombreuses artères seront de ce fait allégées de leur trafic d'autobus puisque par exemple, pour la seule ligne A :

- sur l'axe Etienne Billières Rue de la République Pont-Neuf, seule la ligne 14 sera maintenue, alors que seront supprimées les circulations des lignes 46, 57, 58, 64, 65, 66, 148;
- sur les allées Jean-Jaurès, seule la ligne 72 sera maintenue, alors que seront supprimées les lignes 17, 19, 21, 23, 27, 148 et ZI ;
- sur la rue Alsace-Lorraine, les lignes 2, 4, 5, 27, 41, 148 seront supprimées.

En périphérie par contre, le service sera accru de 15 % environ, dans la mesure où il a été pris comme principe de maintenir une fréquence identique même en cas de baisse de trafic et d'augmenter la fréquence actuelle en cas de croissance prévisible de ce dernier.

Cette optique conduit à prévoir le renforcement des fréquences d'un certain nombre de lignes ; ainsi, à titre d'exemples :

- la ligne 1 passerait de 90 à 140 rotations/jour pour tenir compte de l'augmentation des correspondances;
- la ligne 10 verrait le maintien de la fréquence, mais la mise en service d'autobus articulés en heure de pointe ;
- la ligne 12 passerait de 100 à 170 rotations/jour ;
- la ligne 14 passerait de 95 à 115 rotations/jour ;
- la ligne 16 passerait de 85 à 115 rotations/jour ;
- la ligne 41 passerait de 26 à 73 rotations/jour ;
- la ligne 60 passerait de 37 à 52 rotations/jour ;
- la ligne 61 passerait de 15 à 21 rotations/jour ;
- la ligne 62 passerait de 36 à 45 rotations/jour ;
- la ligne 64 passerait de 66 à 94 rotations/jour ;
- la ligne 65 passerait de 35 à 50 rotations/jour ;
- les lignes 70 et 71 passeraient de 57 à 80 rotations/jour ;
- la ligne 57 passerait de 45 à 60 rotations/jour dans le cas du tramway et de 45 à 80 rotations/jour dans le cas du VAL et bénéficierait d'un nombre plus important d'autobus articulés;
- la ligne 58 passerait de 32 à 38 rotations/jour.

Le nombre de rotations quotidiennes sur les lignes desservant les communes périphériques serait ainsi augmenté de 25 % environ.

Ces différents éléments montrent clairement que c'est la quasi-totalité de l'offre de transport actuelle par autobus qui sera touchée par la création du réseau en site propre, le renforcement des fréquences en périphérie constituant le complément indispensable de la baisse sensible du service autobus de la partie centrale de l'agglomération. On reviendra, au chapitre 4, au cours de la description du service rendu par les systèmes, sur l'intérêt pour les usagers de cette importante restructuration du réseau.

3.5 Estimation des trafics

3.5.1 La méthode utilisée

Compte tenu là encore des délais impartis, il ne pouvait être question de procéder, selon les méthodes classiques, à une modélisation complète de la prévision de trafic sur les réseaux tramway et VAL.

Il a donc été fait appel à la méthode d'estimation de trafic mise en oeuvre à l'occasion des études menées en 1979 sous l'égide de la Commission Interne du Syndicat Mixte.

Celle-ci consiste à :

- définir le réseau de transport futur (sites propres et réseaux d'autobus associés);
- affecter, en s'appuyant sur les enquêtes origine-destination, le dernier trafic journalier connu (1983) sur les différentes composantes du réseau futur (branches du site propre, lignes d'autobus);
- extrapoler, à l'horizon de mise en service de la ligne en site propre, l'évolution "naturelle" du trafic, c'est-à-dire sa progression liée à la croissance de la population ;
- appliquer aux résultats obtenus des "coefficients multiplicateurs" représentant l'attractivité inhérente à un mode de transport bénéficiant d'un site propre.

On a utilisé enfin, pour passer du trafic journalier au trafic annuel aux différents horizons considérés (démarche nécessaire à l'élaboration des bilans prévisibles d'exploitation), le coefficient qui permet de passer, actuellement, du trafic connu par "enquête origine-destination" au trafic annuel.

Cette méthode apparaît particulièrement bien adaptée lorsque l'infrastructure nouvelle à créer vient se substituer, sans grande.

modification d'organisation des déplacements, à une infrastructure existante. Ce qui est le cas du tracé retenu pour le tramway, qui reprend le tracé actuel de la ligne 148. Elle repose, en effet, sur la multiplication des "trafics constatés", dont le volume, et donc le niveau de départ de la prévision, est déterminé par la qualité de l'offre actuelle.

Elle pose problème par contre lorsque l'infrastructure nouvelle à créer ne suit pas le tracé des lignes existantes ; ce qui est le cas du tracé retenu pour le VAL par la rue Henri Desbals. En effet, s'il est toujours possible d'affecter les trafics origine-destination sur un nouveau tracé, la méthode ne permet pas de prendre en compte des échanges existants que le réseau actuel ne satisfait pas suffisamment ou même ne satisfait pas du tout. Il a donc, pour remédier à cet état de fait, été procédé à une "extrapolation" de l'enquête origine-destination, en tenant compte de la modification du réseau d'autobus (lignes 4 et 5) décidée par le Syndicat Mixte en juillet 1984 dans ce secteur.

La seconde faiblesse de la méthode tient, pour les mêmes raisons, à une sous-estimation inévitable des usagers en correspondance entre les lignes A et B et, de manière plus générale, de "l'effet réseau" des systèmes en site propre.

Malgré ces imperfections, on peut estimer, cependant, que les résultats obtenus sont tout à fait significatifs des ordres de grandeur des trafics prévisibles et des différences apparaissant, en relatif, entre les systèmes.

On notera en outre qu'une démarche parallèle, engagée par l'AUAT ET LA SEMVAT à la suite d'une décision du Syndicat Mixte en date du 15 décembre 1984, et fondée sur la mise en oeuvre d'une procédure plus lourde d'estimation classique par génération, distribution, choix modal et affectation, fournira prochainement des éléments complémentaires en la matière.

3.5.2 Hypothèses de calcul

Le taux de progression du trafic, à niveau de service constant, a été choisi égal, en référence à l'évolution passée en la matière, à 0,3 % par an, ce qui conduit, en l'absence de tout investissement spécifique, à une croissance du trafic de 5 % entre 1985 et 2002.

Les coefficients d'attractivité propres à chaque système ont été définis ensuite à partir d'une méthode analogique qui repose sur les évolutions constatées sur des réseaux français (Lille en particulier) et étrangers.

On a supposé que cette attractivité particulière des modes en site propre recouvrait une double réalité :

- la première liée à la "modernité", au confort, et à la fiabilité du système. Il a été admis qu'aucune différence ne devait être faite sur ce plan entre tramway et VAL;
- la seconde liée à la vitesse et donc au temps de parcours de l'usager, sur lequel les deux systèmes se différencient assez nettement (cf. 3.3).

Le temps pris en compte à cet égard est le temps total passé à l'intérieur du système : accès aux quais depuis le niveau du sol, attente du train, parcours en ligne incluant deux écarts types d'irrégularité, sortie au niveau du sol à la destination.

A partir d'une pondération égale de ces deux facteurs d'attractivité, des coefficients multiplicateurs par type de trajet ont été fixés ainsi qu'indiqué tableau 14, étant entendu que, compte tenu de sa vitesse plus élevée, les coefficients d'attractivité ainsi déterminés par analogie ont été retenus pour le VAL, ceux du tramway s'en déduisant alors automatiquement.

38

TABLEAU 14 - COEFFICIENTS MULTIPLICATEURS DE L'ETUDE DE TRAFIC

	Liaison directe	Liaison directe Mirail- Centre	Correspondance Site propre (ouverture 2ème ligne)	Correspondances 1ère ligne 2ème ligne + Bus	Site propre + bus périphérie	Site propre + bus ville	Bus seul	Divers
Tramway	1,6	1,4	1,6	1	1,4	1	1	0,8
VAL	1,8	1,5	1,8	1	1,5	1	1	0,8

(1) Il s'agit de quelques cas marginaux qui, à la suite de la restructuration du réseau d'autobus, n'ont plus de liaisons commodes.

Vis-à-vis des types de trajet considérés, on notera que :

- . les déplacements directs sont ceux actuellement assurés par autobus et qui nécessiteront ensuite l'usage du site propre seul, sans rupture de charge ;
- . les déplacements indirects "correspondance site propre Autobus ville" sont ceux actuellement assurés par autobus avec utilisation d'une ligne dite "ville", qui seront repris partiellement par le site propre avec une rupture de charge et un gain de temps total réduit ;
- . les déplacements indirects "correspondance site propre Autobus Périphérie" sont ceux qui seront repris par le site propre avec une rupture de charge, mais un gain de temps significatif ;
- . pour tenir compte, dans le quartier du Mirail, du niveau de service actuel du réseau de transport à destination du centre de Toulouse (lignes 148-90-12-44) et donc du taux actuel d'utilisation des transports collectifs sur cette liaison (près de 40 % des déplacements), le coefficient d'attractivité du système a été minoré, forfaitairement, d'un tiers.

Les coefficients ainsi déterminés, s'ils traduisent bien "l'effet vitesse" du VAL, ne prennent pas directement en compte un indéniable "effet fréquence" aux heures creuses, où, à offre de place à peu près identique, les fréquences prévues pour le VAL atteignent le double de celles du tramway (cf. 3.6) et où, à la différence des heures de pointe, il n'est plus question d'un dimensionnement du système à la saturation.

On a donc estimé, sur la base en particulier des constatations effectuées à Lille, qu'il convenait de procéder à une majoration de 25 %, dans le cas du VAL, du trafic de déplacements directs (sans rupture de charge) aux heures creuses. Cette majoration correspond à une élasticité du trafic à la fréquence offerte de 33 % ou de 17 % selon que l'on considère le trafic total ou le seul trafic direct et, sur l'ensemble du trafic journalier, à un surcroît de 9 % environ, qui semble cohérent, en hypothèse haute, avec les références en la matière.

3.5.3 Les résultats obtenus

La mise en oeuvre de la méthode conduit aux résultats indiqués tableaux 15 et 15 bis, exprimés respectivement en nombre de voyages et de déplacements journaliers (1), pour les années 1993 et 1998, qui correspondent, dans le cadre du programme souhaitable de mise en service du réseau en site propre (ligne A en 1992, ligne B en 1997), aux premières années de "plein effet" en matière de trafic.

TABLEAU 15 - ESTIMATION DES TRAFICS PREVISIBLES

	1 ligne	(1993)	2 lignes (1998)		
Voyages/jour	Trafic total	dont site propre	Trafic total	dont site propre	
Situation de référence	199 000	-	202 000	-	
 Tramway	259 000	91 000	 306 000 	 143 000 	
 VAL	286 000	107 000	 351 · 000 	 179 000 	

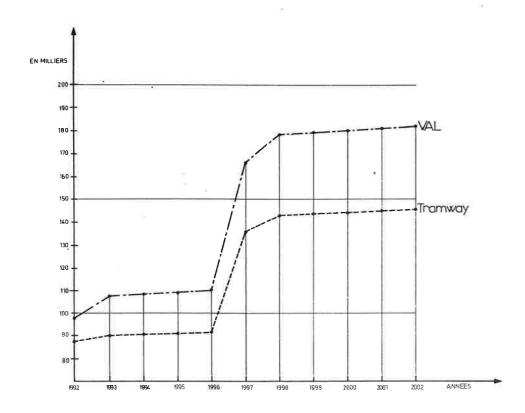
TABLEAU 15 BIS - ESTIMATION DES TRAFICS PREVISIBLES

	1 ligne (1993)	2 lignes (1998)		
Déplacements/jour	Trafic total	 Trafic total 		
Situation de référence	179 000	181 000 		
Tramway	207 000	228 000		
VAL	230 000	265 000		

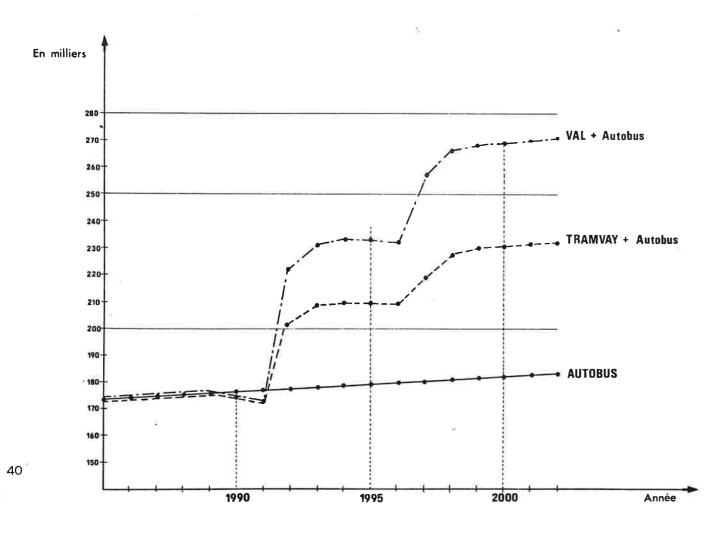
Les résultats obtenus, apparemment cohérents avec ceux enregistrés lors de réalisations françaises similaires (cf. tableau 1 du chapitre 1), traduisent, plus spécifiquement, la forte concentration des flux dans l'agglomération Toulousaine ; cette dernière explique en particulier, au-delà de l'importance des économies permises sur les coûts d'exploitation du réseau d'autobus (cf. 4.3), que les projets de Toulouse se situant à un niveau de trafic nettement plus élevé que ceux de Nantes,

⁽¹⁾ Un voyage correspondant à un trajet élémentaire dans un véhicule, un déplacement à un motif de déplacement (et éventuellement à plusieurs voyages)

L'EVOLUTION DES VOYAGES PAR JOUR SUR LE SEUL SITE PROPRE



L'EVOLUTION DES DEPLACEMENTS PAR JOUR SUR L'ENSEMBLE DU RESEAU



Grenoble et Strasbourg et à l'égal en définitive de celui de l'agglomération de Lille qui, bien que plus importante en absolu, se caractérise par une organisation urbaine beaucoup plus diffuse.

A l'horizon retenu pour le plein effet de trafic de la ligne A (1993), on enregistrerait ainsi sur l'ensemble du réseau de transports collectifs une croissance de 15,6 % du nombre de déplacements dans le cas du tramway et de 28,5 % dans le cas du VAL (1) , qui se doublerait d'une croissance corrélative, plus forte encore, du nombre de voyages, du fait de la multiplication des correspondances sur le réseau.

La comparaison entre les systèmes (voir graphique ci-après) traduit enfin l'attractivité particulière du VAL ("effets vitesse et fréquence") doublée, pour la ligne B, d'un tracé mieux orienté par rapport aux besoins de déplacements ; le VAL enregistre ainsi un surcroît de trafic propre (exprimé en voyages) de 18 % sur la ligne A et de 25 % sur l'ensemble ligne A + ligne B, en même temps qu'il occasionne, sur l'ensemble du réseau de transports collectifs, des différences corrélatives de trafic de 10.4 % en 1993 et de 14.7 % en 1998.

⁽¹⁾ A la suite de la mise en service de la ligne 1 du VAL à Lille, une croissance corrélative de 49,8 % des déplacements a été enregistrée entre 1982 et 1985.

3.6 Dimensionnement des systèmes

Compte tenu des trafics prévisibles dans les différentes hypothèses envisagées, de la capacité du matériel roulant, des temps de parcours en ligne, des temps de séjour en terminus et de la prise en compte du matériel de réserve pour l'exploitation et l'entretien, le dimensionnement des différents systèmes, aux horizons 1993 et 1998, apparaît comme indiqué tableau 16.

On notera au passage la cohérence des dispositions retenues selon les systèmes, en fonction de la nature propre de ceux-ci :

- forte capacité unitaire et intervalles supérieurs à 4 minutes dans le cas du tramway ;
- plus faible capacité unitaire et faibles intervalles dans le cas du VAL ;

TABLEAU 16 - DIMENSIONNEMENT DES DIFFERENTS SYSTEMES

		Y		Intervalle à l'heure de pointe (heures creuses- heures de nuit) 	Durée du tour (mn)	Capacité d'une rame (4 personnes debout/m2)	Parc de matériel roulant (véhicules)
LIGNE A	1993	TRAMWAY	4 080	5' (7'30"-15')	57	376	30
		VAL	4 490	2' (4'-6')	37,6	154	23
	1998	TRAMWAY	4 140	5' (7'30"-15')	57	376	30
		VAL	4 560	2' (4'-6')	37,6	154	23
LIGNE B (1998)	TRAMWAY		2 260	5' (7'30"-15')	51	188	13
	VAL		2 940	(6'-9')	34,4	154	15

3.7 Opérations d'accompagnement

3.7.1 Présentation

Le réseau en site propre n'est qu'un élément de l'ensemble du système des transports dans l'agglomération toulousaine. L'objectif fondamental reste celui de l'amélioration de l'efficacité de ce système, dont le site propre constitue la pièce maîtresse. La mise en place du seul site propre serait insuffisante sans la prise en compte de l'ensemble des autres modes :

- le réseau d'autobus existant, responsable de la desserte du reste de l'agglomération, et prolongement naturel du site propre,
- le réseau de voies ferrées appelé à jouer un plus grand rôle dans le transport urbain,
- le transport individuel qui peut dans certains cas jouer un rôle complémentaire (parcours terminaux).

C'est pourquoi, il importe d'assurer la cohérence globale de l'ensemble du système de transport par une meilleure articulation des différents modes dans la chaîne générale des déplacements. Celle-ci est réalisée à travers les opérations d'accompagnement que décrit rapidement ce chapitre.

Les opérations d'accompagnement ont pour vocation d'élargir l'influence du réseau en site propre au-delà de la zone d'attraction directe des stations, vers les quartiers et communes périphériques voisins, à travers la prise en compte des autres modes.

C'est ainsi en effet que sera valorisé au maximum l'investissement lié au réseau en site propre, en même temps que seront étendus à toute l'agglomération toulousaine les bénéfices dont il est porteur.

Dans ce cadre général, une double action sera menée :

- au niveau de la <u>rupture de charge</u> proprement dite, entre autobus et site propre, les meilleures conditions de rapidité et de confort seront assurées par :
- . la réduction au strict minimum, avec si possible correspondance quai à quai ou une distribution en "peigne" à partir des stations souterraines vers les quais autobus, des cheminements nécessaires,
- . l'aménagement, à l'abri des intempéries, dans une ambiance agréable et sécurisante, des correspondances,
 - . une information, particulièrement soignée, des usagers.

Il sera en outre, chaque fois que des opportunités foncières l'autoriseront, procédé à l'aménagement de parkings d'échange à proximité immédiate des stations les plus intéressantes à cet égard.

- au niveau ensuite de <u>l'accès en autobus aux stations de</u> rabattement, toutes dispositions seront prises pour rendre ce dernier aisé et rapide.

A la date d'ouverture du réseau en site propre, un certain nombre d'opérations de voirie rapide auront en effet été réalisées (voie de dégagement Ouest, rocade de l'Hers, etc...), donnant aux lignes d'autobus de bonnes conditions de circulation en zone périphérique et il ne faudrait pas qu'à l'approche des stations de rabattement situées en zone urbaine dense, l'usager ait l'impression d'être bloqué sur la fin de son parcours.

C'est pourquoi, pour améliorer la progression des autobus vers les stations de rabattement, il est prévu à la fois :

- des aménagements de carrefours donnant la priorité aux autobus,
- la réalisation de chaussées spécifiques pour ces derniers.

3.7.2 Stations de rabattement (cf. planche ci-après)

Des stations principales de rabattement seront organisées, sur chacune des lignes A et B, en parallèle à la réorganisation des terminaux centraux actuels (cf. chapitre 3.4).

 $\underline{\text{Sur la ligne A}}$, trois stations de rabattement importantes sont programmées :

- Mirail Place Edouard Bouillères : l'actuelle gare d'autobus sera réaménagée pour répondre aux objectifs décrits ci-dessus (rabattement pour les lignes du Sud-Ouest).
- Arènes : la station de rabattement (lignes de l'Ouest) sera aménagée sur des terrains S.N.C.F. (emplacement réservé 416 au P.O.S. de la Ville de Toulouse).
- Marengo : l'aménagement de la Place Marengo comprend la réalisation d'un pôle d'échanges multi-modal : site propre, S.N.C.F., gare routière, réseau urbain. Une station de rabattement pour les autobus urbains (lignes de l'Est) y sera incorporée.

Il faut également mentionner l'aménagement de l'interface site propre - S.N.C.F. Les cheminements piétons entre la gare Matabiau et la station Marengo seront traités avec le maximum de soins (élargissement du souterrain actuel donnant accès aux voies S.N.C.F., équipement d'escaliers mécaniques, etc...).

En outre, dans le cas du tramway, un aménagement de terminus (pour la ligne 57) serait réalisé au Lycée Polyvalent du Mirail.

Sur la ligne B, trois stations de rabattement sont également prévues :

- Rangueil : celle-ci sera aménagée sur des terrains de l'Université, à l'emplacement actuel du terminus de la ligne 24 (rabattement des lignes du Sud-Est).

- Cité Administrative : une mini-gare routière sera aménagée sur l'actuel parking du palais des sports (rabattement des lignes du Nord-Ouest).
- Casanova : au terminus de la ligne B, sur les terrains de l'actuel dépôt des Minimes, il est prévu de réaliser un vaste projet immobilier comportant notamment une station de rabattement pour les lignes du Nord.

Par ailleurs, les terminus centraux d'Esquirol et de Jeanne d'Arc verront la disparition de certaines lignes qui y font terminus aujourd'hui et qui seront pour l'avenir rabattues sur d'autres stations du site propre, ainsi que l'apparition de quelques lignes nouvelles. Globalement, en volume le nombre de mouvements d'autobus y sera fortement réduit. Ces terminus recevront les aménagements correspondants.

3.7.3 Opérations de voirie (cf. planche ci-après)

Destinées à faciliter l'accès des autobus aux différentes gares routières de rabattement, les opérations suivantes sont prévues :

- Pour la ligne A :

. Au Mirail : les lignes rabattues au Mirail empruntant le Boulevard Eisenhower, des aménagements accordant une priorité particulière aux autobus (aménagement au sol, signalisation lumineuse) seront réalisés sur les principaux carrefours.

Dans la deuxième tranche du Mirail, la desserte de la Z.A.C des Pradettes pourra s'effectuer par une ligne d'autobus en site propre, l'emprise correspondante étant d'ores et déjà réservée dans le plan d'aménagement.

. Aux Arènes : rappelons pour mémoire la dénivellation des PN actuels de la ligne d'Auch sur le boulevard Koenigs et l'avenue de Lombez (1).

En complément, des aménagements de carrefours accordant une priorité aux autobus seront réalisés sur les principaux carrefours voisins (Barrière de Bayonne, Barrière de Lombez,...); pour la Barrière de Lombez, l'existence de l'emplacement 401 réservé au P.O.S. de Toulouse permettra la réalisation d'un aménagement au sol spécifique.

Par ailleurs, il faut mentionner que le déplacement de la gare de Saint Cyprien au-dessus du Boulevard Koenigs prévu dans le cadre de l'aménagement de la ligne C facilitera les correspondances de la ligne A non seulement vers la ligne C mais également vers la ligne S.N.C.F. d'Auch (desserte de l'Isle Jourdain et Auch).

. A Marengo : des aménagements seront réalisés le long de l'axe Jean-Jaurès - Pompidou - Brunaud - Route d'Agde :

sur le Pont Riquet, pour la progression des lignes d'autobus circulant sur les berges du Canal et faisant leur terminus à Marengo,

dans le bas des Allées Pompidou, pour la progression des lignes d'autobus provenant de l'Est, avec la possibilité d'un élargissement de voirie (qui pourrait bénéficier aux autobus) prévu dans le cadre de l'opération d'urbanisme Marengo.

Ces aménagements pourraient en outre être poursuivis si nécessaire jusqu'à la Roseraie et au-delà.

- pour la ligne B :

. A Rangueil : la circulation des lignes d'autobus du Sud-Est vers la station de Rangueil, pourrait être améliorée de deux façons :

⁽¹⁾ Aménagements qui profiteront également à la circulation générale.

soit en réalisant un élargissement de la RN 113 qui ménagerait une chaussée spécifique aux autobus entre le carrefour de la Bourdette et le carrefour Ducuing.

soit en réalisant une entrée spécifique aux autobus dans le Complexe Scientifique, au niveau du carrefour de la Bourdette, la progression des autobus se faisant ensuite sur la voirie interne du Complexe, en site banalisé.

Le moment venu, des études de détail permettront de choisir la solution la mieux adaptée.

. A la Cité Administrative : l'accès à la station de rabattement sera facilité par un aménagement de carrefour.

. A Casanova : la progression des lignes d'autobus du Nord sera améliorée, sur l'avenue des Minimes, par des améngements de carrefour et l'implantation de couloirs réservés aux endroits les plus larges.

Les études de détail permettront le moment venu de définir la consistance exacte de ces opérations.

3.7.4 Mise en oeuvre

Il ne peut être question, à ce stade de l'étude, de définir dans le détail ce que seront les différents aménagements envisagés pour faciliter les rabattements sur le réseau en site propre et pour améliorer le fonctionnement du système de transport dans son ensemble.

Le coût global et approximatif de ces aménagements a été estimé comme suit :

- aménagement des stations de rabattement : 35 MF

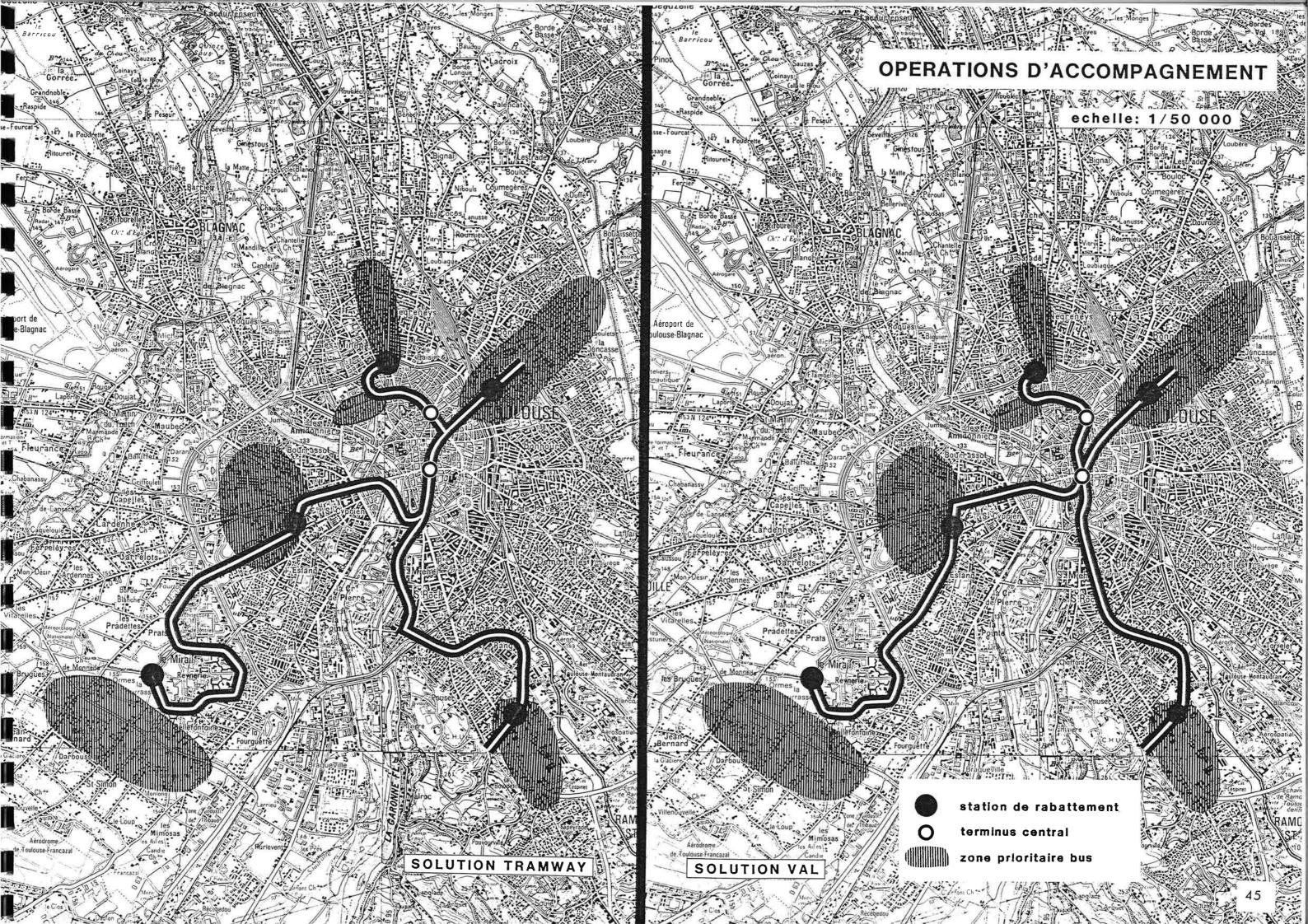
- opérations de voirie : 23 MF

TOTAL (au 1.01.1985 HT) 58 MF

Ce coût sera affiné lors des études relatives à chaque opération.

L'importance de cette enveloppe (1) qui couvre, et au-delà, l'importance des besoins recensés tels qu'ils sont détaillés précédemment marque, de manière claire, l'intérêt porté à ce type d'opérations qui, bien que d'"accompagnement", devraient concerner en effet près de 45 % des usagers attendus sur le réseau en site propre.

⁽¹⁾ Se répartissant globalement en 35 MF pour la ligne A et 23 MF pour la ligne B.



4 - COMPARAISON DES SYSTEMES

4.1 Critères de comparaison

La comparaison des solutions en présence a été effectuée selon une méthode multicritère, sans chercher à dégager une quelconque pondération entre les critères, qui ne relève pas du domaine du technicien. La comparaison est synthétisée dans le tableau 31 qui regroupe, à côté de certaines caractéristiques générales des réseaux retenus, déjà indiquées au chapitre 3, des critères de coûts d'investissement, de coûts d'exploitation, de faisabilité financière globale, d'exploitation proprement dite, de service rendu, d'impact sur l'environnement et de possibilités d'extension du réseau.

Les résultats obtenus vis-à-vis de ces différents critères sont commentés ci-après, sur la base des réseaux constitués par les lignes A et B du tramway et du VAL (le cas de la ligne C ayant été disjoint ainsi qu'indiqué chapitre 2.6).

4.2 Coûts d'investissement

4.2.1 Hypothèses prises en compte

S'agissant d'une étude comparative, et par souci d'homogénéité avec la dernière étude en date (étude de faisabilité VAL de février 1984), autant que par nécessité de disposer de sources en nombre suffisant pour dégager des prix unitaires significatifs, les <u>calculs intermédiaires</u> ont été établis, hors taxes, en francs au ler janvier 1983.

Les coûts de génie civil résultent des coûts unitaires établis pour chaque type d'infrastructure rencontré, et observés récemment sur des réalisations de nature comparable (estimations d'avant-projet détaillé et résultats d'appels d'offres des marchés de la ligne 1 bis de Lille notamment).

Les coûts d'équipements ont par contre été fixés en référence au contexte propre dans lequel seraient réalisés ces projets :

- pour le VAL, par un ensemblier (MATRA) s'engageant à faire son affaire des relations avec les entreprises et sous-traitants et donnant une garantie de bonne fin (schéma du métro de Lille);

- pour le tramway, selon une procédure faisant intervenir un ou plusieurs Maîtres d'Oeuvre avec lancement d'appels d'offres pour les différentes disciplines (schéma du tramway de Nantes ou de Grenoble).

Cette différence a été intégrée dans les chiffrages. Pour le VAL, MATRA a fourni des propositions sur lesquelles cette Société serait susceptible de s'engager et ayant donc un caractère commercial, qu'il conviendrait ultérieurement d'affiner en regard d'un programme à établir par le Maître d'Ouvrage. Ces propositions ont été prises en compte pour le chiffrage de l'investissement.

Le Maître d'Ouvrage a ici la garantie de l'ensemblier contre des dépassements (qui sont à la charge de ce dernier) mais si la réalisation est moins coûteuse que prévu, c'est l'ensemblier qui en bénéficie.

Dans le cas du tramway, pour lequel il n'y a donc pas d'ensemblier, les coûts indiqués résultent d'un compromis entre les coûts obtenus à partir des marchés de Nantes, en grande partie soldés, et les dernières estimations faites pour les projets de Saint-Denis-Bobigny et Grenoble (ou les prix des premiers marchés passés pour cette dernière ville), compromis qui inclut des provisions pour aléas. En effet, c'est ici le Maître d'Ouvrage qui subit, en positif comme en négatif, l'écart entre le coût réel et le coût estimé, d'où la nécessité des ces provisions, dont le taux est variable selon la complexité des équipements.

Enfin, les coûts du matériel roulant correspondent aux dernières indications fournies par les constructeurs ou les ensembliers.

Le <u>résultat final</u>, pour les trois réseaux retenus a été in fine <u>actualisé au ler janvier 1985</u> par application d'un coefficient moyen de 16 % reflétant le niveau moyen de l'évolution des prix dans les différentes branches industrielles concernées (travaux publics, construction électrique).

Nota : Ces coûts n'intègrent pas les risques de dérive localisée du projet vers des solutions plus onéreuses, en matière en particulier d'insertion des infrastructures ou d'aménagement des stations, et qui seraient dus à des considérations autres que techniques.

4.2.2 Coûts unitaires appliqués (hors taxes, au 1.1.1983)

a) Infrastructures

Les coûts unitaires retenus pour le VAL sont ceux du dossier de 1984. Le tramway, de dimensions peu supérieures (2,30 m de largeur contre 2,06 m pour le VAL, 3,60 m de hauteur minimum contre 3,25 m pour le VAL), nécessite des sections d'ouvrages plus importantes qui se traduisent par un surcoût de 12 % pour tous les types d'ouvrages, à l'exception du cas particulier de la plate-forme au sol.

Dans les deux cas, il a été inclus une provision pour aléas de 5 % pour les ouvrages réalisés au sol et au-dessus du sol, de 15 % pour les

ouvrages exécutés à ciel ouvert et de 25 % pour les ouvrages exécutés en souterrain profond.

Les travaux préparatoires (préparation des emprises, déviation ou dispositions nécessaires au maintien des réseaux concessionnaires) ont été évalués séparément, à raison de 5 % du coût du gros-oeuvre pour les ouvrages exécutés en souterrain, et de 20 % du coût du gros-oeuvre pour tous les autres ouvrages.

Etablis sur la base de stations de 60 mètres de longueur pour le tramway et de 30 mètres de longueur pour le VAL, et d'une distance interstation moyenne de 620 mètres (soit 1,6 station/km), les coûts unitaires retenus apparaissent en définitive ainsi qu'indiqué tableau 17.

TABLEAU 17 - COUTS UNITAIRES D'INFRASTRUCTURES

(en millions de francs H.T. au 1.1.83 par kilomètre de ligne incluant les stations)

Type d'infrastructure	TRAMWAY	VAL
Viaduc	95	80
Plate-forme au sol (1)	15	23
Trémies ou tranchée découverte	82	73
Tranchée couverte	126	104
Souterrain profond	 144 	 121

(1) légèrement décaissée dans le cas du VAL.

Ces coûts incluent forfaitairement le gros-oeuvre des ouvrages spéciaux en ligne (postes d'épuisement des eaux et de ventilation, postes de redressement...).

Ont été par ailleurs appliquées les plus-values suivantes : 25 MF/km pour la partie sous-fluviale du tunnel foré, 9 MF/unité (Tramway) et 8 MF/unité (VAL) pour les élargissements de sections que représentent les ouvrages spéciaux de débranchement (entrées-sorties du tronc commun, raccordement de service entre lignes...).

Enfin, des majorations allant de 20 à 40 % sur les prix unitaires de base, ont été appliquées aux tunnels profonds réalisés sur de faibles longueurs, et donc peu susceptibles d'une mécanisation poussée. Ce cas ne concerne en fait que la ligne B du tramway : liaison entre les voies sur berge et le tronc commun à "Place du Salin", tunnel entre "Cité Administrative" et "Place Wilson" sur les boulevards.

b) Equipements

Ce poste regroupe les éléments suivants : voie, alimentation et distribution d'énergie, signalisation et systèmes d'aide à l'exploitation, équipements électromécaniques, équipements divers en station et portes palières pour le VAL (et d'une manière générale, pour ce dernier, l'ensemble des automatismes).

Les coûts unitaires retenus, pour des lignes d'une longueur de l'ordre d'une dizaine de kilomètres, sont les suivants :

- pour le Tramway : 16 à 22 MF/km (1)

- pour le VAL : 45 MF/km.

c) Matériel roulant

Les coûts unitaires par élément sont les suivants :

- Tramway (2): 8,3 MF du 1.1.1985 (soit 7,15 MF au 1.1.1983)

- VAL (2) : 9 MF du 1.1.1985 (soit 7,76 MF au 1.1.1983)

⁽¹⁾ Variable en fonction de la proportion d'infrastructures en tunnel (signalisation de sécurité) ou, parmi ces dernières, réalisées en souterrain (contraintes sur les conditions de pose de voie en particulier, et des équipements en général).

⁽²⁾ Matériel type Nantes adapté aux quais hauts (suppression de l'emmarchement)

⁽³⁾ Matériel type ligne 1 bis de Lille.

Directement liés au parc de matériel roulant à mettre en oeuvre, les ateliers et véhicules d'entretien d'une part, le parc de rechanges et le coût propre de la période d'essais d'autre part, ont été estimés forfaitairement et séparément.

d) Frais généraux

Les coûts unitaires ci-dessus s'entendent hors frais généraux. Ces frais généraux recouvrent essentiellement les coûts d'ingénierie et, pour la partie "équipements" du VAL, la couverture des aléas inhérents au type de prestation assurée par l'ensemblier (ces aléas sont, dans les autres cas, inclus dans les coûts unitaires).

Les coefficients retenus sont les suivants :

```
- infrastructures (tramway et VAL) et équipements (tramway): 8 %
```

- équipements (VAL) : 18 %, décomposés en : - ingénierie 10 %

- aléas 7 %

- redevances 1 %

e) Divers

Enfin, un certain nombre de postes, difficiles à ventiler par sections ou types d'ouvrages, ont été estimés forfaitairement pour chaque ligne. Ils concernent :

- des opérations d'accompagnement (aménagement de gares d'autobus de rabattement, opérations de voirie associées aux projets de site propre);
- des acquisitions foncières, modulées suivant les tissus urbains traversés et le type d'infrastructures projetées;
- la formation du personnel d'exploitation et de maintenance ;
- des études d'accompagnement, en sus de celles strictement nécessaires à la réalisation du projet (plans locaux de circulation, détail des mesures concernant la restructuration du réseau d'autobus, études tarifaires...)
- les frais de maîtrise d'ouvrage, de l'ordre de 1 à 1,5 % du montant global des investissements.

4.2.3 Résultats et commentaires

Les coûts d'investissement correspondant aux deux solutions envisagées sont détaillés tableaux 18 et 19 ; ils appellent les commentaires suivants :

- le coût de la solution tramway apparaît, en francs hors taxes du 1/1/1985, nettement inférieur à celui de la solution VAL, de 270 millions pour la ligne A et de 900 MF pour l'ensemble ligne A + ligne B.

Il reste, cependant, que le coût moyen au kilomètre de ligne de la solution tramway s'établit à plus de 160 MF, ce qui représente près de 2,5 fois le coût du tramway de Nantes, du fait, bien entendu, de la très forte proportion de l'itinéraire envisagé en souterrain.

- en ce qui concerne le VAL, la réduction du coût de la ligne A par rapport au projet de base de 1984 (2 170 MF contre 2 240 MF) peut apparaître faible au regard de l'économie réalisée sur la longueur de la ligne (9,115 km au lieu de 11,432 km); cette anomalie apparente s'explique en fait par le renchérissement sensible des coûts d'infrastructure lié à la plus forte proportion d'ouvrages (section courante et stations) qui seraient exécutés en souterrain (Avenue Etienne Billières, franchissement du Canal du Midi), qui vient compenser en partie le gain net réalisé sur le coût des équipements et du matériel roulant.

Au total d'ailleurs, le coût du VAL rapporté au kilomètre de ligne s'établit à 238 MF sur la ligne A et 234 MF pour la ligne B (au 1.01.1985), contre environ 290 MF pour la ligne 1 bis de Lille (dont les conditions géotechniques apparaissent moins favorables et dont les stations ont été prévues à 60 m).

- au fond, la différence sensible entre les coûts des deux systèmes apparaît liée, pour l'essentiel, aux coûts de l'automatisation et donc des équipements du VAL et au caractère obligatoire, pour ce dernier, du site propre intégral.

TABLEAU 18 - COUTS D'INVESTISSEMENTS LIGNE A

(millions de francs H.T.)

	r	
	I TRAMWAY	VAL
	11,345 km	9,115 km
	19 Stations	16 Stations
		\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \
Infrastructures		
Gros-oeuvre	733	753
Second-oeuvre	135	137
Equipements de ligne	67	95
VRD	66	79
Total hors ingénierie	1 001	1 064
Ingénierie 8 %	80	85
Total infrastructures	1 081	1 149
Equipements et matériel roulant		
Matériel roulant	214	178
Parc de rechanges et essais	15	20
Ateliers et véhicules d'entretien	43	42
Voie	71	129
Alimentation en énergie	46	45
Systèmes	50	129
Total hors ingénierie	439	543
Ingénierie 8 %	35	-
Prestations d'ensemblier 18 %	_	98
Total équipements et matériel roulant	474	641
Opérations d'accompagnement	30	30
Acquisitions foncières	j 10	10
Formation	8	8
Etudes d'accompagnement	10	10
Maîtrise d'ouvrage	22	22
TOTAL AU 1.01.1983	1 635	1 870
TOTAL ACTUALISE AU 1.01.1985	1 900	2 170

TABLEAU 19 - COUTS D'INVESTISSEMENTS LIGNE B

(millions de francs H.T.)

^		
	TRAMWAY 9,150 km 15 Stations	VAL 7,870 km 15 Stations
Infrastructures		
Gros-oeuvre	489	674
Second-oeuvre	81	131
Equipements de ligne	43	93
VRD	66	73
1	1	
Total hors ingénierie	679	971
Ingénierie 8 %	54	78
ingoniorio o n		
Total infrastructures	733	1 049
2002		
Equipements et matériel roulant		
Matériel roulant	93	116
Parc de rechanges et essais	12	15
Ateliers et véhicules d'entretien	10	10
Voie	42	110
Alimentation en énergie	33 أ	39
Systèmes	40	113
by b celled	i i	
Total hors ingénierie	230	403
Ingénierie 8 %	18	v 2 <u>−</u> 0 5
Prestations d'ensemblier 18 %	- 1	73
Trestations a discinstral to A	1	
Total équipements et matériel roulant	248	476
Total equipements of material		
Opérations d'accompagnement	20	20
Acquisitions foncières	15	8
Formation	j 6	6
Etudes d'accompagnement	7	7
Maîtrise d'ouvrage	18	18
Martine a savrage	<u></u>	
TOTAL AU 1.01.1983	1 047	1 584
101.12 1102.020		l
N.		
TOTAL ACTUALISE AU 1.01.1985	1 210	1 840
	.[51
		J.

En effet, les coûts moyens de réalisation (1) au kilomètre de ligne en souterrain profond des deux systèmes apparaissent très proches l'un de l'autre (256 MF pour le tramway, 259 MF pour le VAL), du fait du surcoût en génie civil lié à la plus forte section de l'ouvrage tramway et à la nécessité de prévoir pour celui-ci des stations de 60 m; par contre, le coût de ce même tramway n'est plus que de 77 MF au niveau du sol, alors que celui du VAL s'établit encore à 120 MF.

Dans le cas de la ligne A, le moindre linéaire en souterrain du tramway (5 645 m contre 6 890 m) et la forte proportion, pour ce dernier, d'ouvrages au sol (sur 42 % du parcours contre 10 % pour le VAL) apparaissent compensés en partie par le surcroît de linéaire global (2,2 km), d'où résulte un surcoût "modéré", de 270 MF.

Dans le cas de la ligne B, par contre, où les longueurs construites apparaissent pratiquement identiques, les mêmes causes (3 855 m en souterrain et 39 % du tracé au sol pour le tramway, 6 200 m en souterrain et 6 % du tracé au sol pour le VAL) produisent des effets amplifiés, qui se traduisent par un surcoût, pour le VAL, de 630 MF.

Si l'on considère enfin le ratio que représente le coût total d'investissement rapporté au nombre de voyageurs transportés quotidiennement, il s'établit à 21 750 F pour le réseau tramway et 22 400 F pour le réseau VAL. Ce ratio est plus élevé que ceux estimés pour les tramways de Grenoble et Nantes (12 500 et 14 000 F respectivement), du même ordre de grandeur que celui de la ligne D du métro de Lyon (22 000 F), mais plus bas que celui de la ligne 1 du VAL à Lille, qui dépasse 30 000 F.

4.3 Bilan d'exploitation

Les bilans prévisionnels d'exploitation du réseau de transport collectif ont été établis sur la période 1985 - 2002, aussi bien pour la situation "fil de l'eau" (sans site propre) que dans l'hypothèse de la réalisation des lignes A + B de tramway et de VAL, supposées mise en service respectivement en 1992 et 1997 (1).

Ces bilans résultent d'évaluations parallèles des coûts d'exploitation du réseau d'autobus et des lignes en site propre, et des recettes directes de l'ensemble du réseau ; ces dernières prennent en compte, pour la situation avec site propre, une nouvelle hypothèse tarifaire, rendue nécessaire par la multiplication des correspondances sur le réseau, ainsi qu'une nouvelle répartition des différentes catégories de clientèle.

On notera enfin que, conformément aux orientations définies par le Syndicat Mixte, la gestion du système en site propre et du réseau d'autobus associé seront intégrées au sein de la SEMVAT, cette solution permettant en particulier de comprimer les dépenses d'administration générale et d'assurer une meilleure productivité globale.

4.3.1 Coûts d'exploitation du réseau d'autobus

On a indiqué, tableau 20, l'évolution des caractéristiques d'exploitation du réseau d'autobus, dans les trois hypothèses envisagées. Ces données traduisent en particulier, bien entendu les réductions de service, (donc de parc et de personnel de conduite), permises par la réalisation des lignes en site propre.

⁽¹⁾ Intégrant la totalité des postes décrits au 4.2.2.

⁽¹⁾ On notera au passage que le fait de décaler les dates de mise en service de la ligne A et de la ligne B modifierait relativement peu les séries estimées de bilans d'exploitation.

TABLEAU 20 - EVOLUTION DES CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION
DU RESEAU D'AUTOBUS

	2	Véhicules x km offerts (millions)	Personnel de conduite (nombre d'équipes) *	Parc de matériel roulant (véhicules)
	1985 (Référence)	16,20	617	460
	"Fil de l'eau" (sans site propre)	16,53	630	468
1992	Avec la ligne A du tramway	13,70	518	387
	Avec la ligne A du VAL	14,19	528	394
	 "Fil de l'eau" 	16,79	640	474
 1997 	Avec les lignes A et B du tramway	12,92	 484 	369
	Avec les lignes A et B du VAL	13,0	 481] 369

^{*} Une équipe = 1,27 agent.

On remarquera que l'impact du tramway et l'impact du VAL apparaissent pratiquement identiques en 1997, à la mise en service de la ligne B, même si, pour la ligne A (1992), une légère différence doit être notée en faveur du tramway, différence liée au fait que la ligne A du tramway épouse davantage les flux autobus actuels, alors que c'est le contraire pour la ligne B.

Par rapport aux conditions actuelles d'exploitation, il a été considéré que le trafic sur le réseau d'autobus augmenterait de 0,3 % par an, conformément à l'évolution de la population de l'agglomération, ce qui entraîne automatiquement une croissance corrélative des moyens nécessaires.

L'évolution des coûts d'exploitation du réseau d'autobus, exprimés en Francs 1985 hors taxes, se déduit directement des variations de l'offre (tableau 21), une fois prise en compte une augmentation structurelle moyenne des coûts de 0,5 % par an liée à la conjoncture économique et sociale ainsi qu'à la détérioration des conditions de circulation du réseau de surface.

On notera qu'il s'agit là d'hypothèses contraignantes, puisqu'elles supposent à la fois un développement seulement marginal du réseau d'autobus et une maîtrise très stricte de sa gestion, dans l'optique de la réalisation des lignes en site propre.

TABLEAU 21 - COUTS D'EXPLOITATION DU RESEAU D'AUTOBUS (Millions de Francs hors taxes 1985)

	*	1985	1992 (ligne A)	1997 (ligne A + B)
		284,24	288,80	292,60
FIL DE L'EAU 	Augmentation structurelle	-	9,60	17,60
	Total coût d'exploitation	284,24	298,40	310,20
	 Diminution des coûts de personnel	-	- 19,30 (- 121 agents)	- 24,56 (- 155 agents)
AVECLE	 Diminution des coûts kilométriques	-	- 13,30 (- 2,50 M. v x k)	- 17,40 (- 3,28 M. v x k)
AVEC LE	Augmentation structurelle (1)	-	+ 6,54	14,85
	Sous-total	- *	- 26,06	- 27,11
	 Coût d'exploitation du réseau d'autobus 	284,24	258,18	257 , 13
	 Diminution des coûts de personnel	-	- 17,21 (- 108 agents)	- 25,04 (- 158 agents)
 AVEC LE	 Diminution des coûts kilométriques	-	- 10,88 (- 2,01 M. v x k)	- 17,02 (- 3,20 M. v x k)
VAL	Augmentation structurelle (1) Sous-total	-	+ 6,66	+ 14,48
(1) Non con	 Coût d'exploitation du réseau d'autobus	284,24	262,81	256,66

⁽¹⁾ Non compris, du fait de la méthode de calcul, le coût des moyens supplémentaires liés à la croissance de la population de l'agglomération.

54

4.3.2 Coûts d'exploitation des lignes en site propre

Ceux-ci ont été déterminés, par analogie, à partir de la connaissance des coûts actuels des réseaux de Lille, Lyon, Marseille, Nantes et Paris en tenant compte, bien entendu, des spécificités locales.

Les résultats obtenus figurent tableau 22.

TABLEAU 22 - COUTS D'EXPLOITATION DES LIGNES EN SITE PROPRE (Millions de Francs hors taxes 1985)

		LIGNE A	(1992)	LIGNES A -	- B (1997)
		Tramway	VAL	Tramway	VAL
 PARAMETRES	 Personnel . dont exploitation . dont entretien	179 96 77	148 66 73	315 184 125	240 119 112
PHYSIQUES	Véhicules x kilomètres (millions)	2,04	2,04	3,09	3,38
	 Parc de matériel roulant (véhicules) 	30	23	43	38
	 Personnel	33,33	29,05	57,75	46,33
	 Energie 	7,91	8,03	12,45	14,77
COUTS D'EXPLOITATION	 Entretien du matériel roulant 	5,04	5,03	7,32	8,25
	Entretien des installations fixes	17,17	17,22	27 , 32	31,7
 	TOTAL	63,45	 59,33 	 104,84 	101,05

On remarquera que le coût d'exploitation du VAL apparaît inférieur de 6,5 % en 1992 et de 3,6 % en 1997 à celui du tramway. Cette différence peut paraître faible, compte tenu de l'absence de personnel de conduite, mais cela est dû au fait que ce gain est en partie compensé par des coûts unitaires plus élevés de maintenance de matériel roulant et des équipements (cf. chapitre 1).

Les ratios principaux d'exploitation des deux systèmes sont indiqués tableau 23. Ils traduisent, en particulier, le meilleur rendement des véhicules VAL, dont la plus grande vitesse autorise un kilométrage annuel sensiblement supérieur à celui des véhicules tramway. Ils montrent, en outre, le meilleur rendement des sites propres (coût à la PKO, et plus nettement encore coût au voyageur transporté), par rapport au réseau actuel d'autobus.

TABLEAU 23 - RATIOS D'EXPLOITATION (1)

 Ratios	AUTO	OBUS	TRAI	MWAY	 VA	AL
	 1992 	1997	1992	1997	1992	1997
 Vitesse commerciale (km/h)	14,5	14,5	27,4	26,8	30,9	31,6
Kilomètres/voiture/an	35 000	36 000	68 000	67 000	89 000	89 000
 Coût d'exploitation/km (F)	17,9	18,5	31,1	33,9	29,1	29,9
Coût d'exploitation/PKO (F) (1)	0,22	0,22	0,165	0,18	0,19	0,195
Coût d'exploitation/vo- yage (F) 	4 , 32	4,53	1,89	1,99	1,50	1,54

PKO : place x kilomètre offerte

(1) Pour chaque système pris isolément

4.3.3 Recettes directes du trafic

A partir des résultats de trafic prévisible (cf. 3.5), les recettes directes du réseau ont été estimées sur la base de la grille tarifaire et de la répartition prévisible des différentes catégories de clientèle aux horizons de mise en service des lignes A et B.

Sur le premier plan, on a estimé que l'augmentation considérable de la qualité du service, lors de la mise en oeuvre des sites propres, et l'instauration d'une tarification horaire justifiaient de prendre en compte une augmentation tarifaire d'environ 15 % (dont 5 % liés à cette nouvelle tarification). On notera à ce sujet que le niveau moyen des tarifs pratiqués dans l'agglomération toulousaine est actuellement inférieur de 25 à 40 % à celui constaté dans d'autres villes françaises dotées de réseaux en site propre.

Sur le second plan, il doit être noté que les voyageurs nouveaux qui seront attirés par les sites propres seront, essentiellement, des voyageurs payants, ainsi que le montrent l'exemple des autres agglomérations françaises.

Pour tenir compte de ce phénomène, une nouvelle répartition des différents types de clientèle a été estimée, en pondérant la répartition actuelle des usagers du réseau d'autobus, prise en compte également, pour 1/3 de la clientèle nouvelle (accroissement de mobilité d'anciens usagers), et la répartition spécifique des usagers nouveaux des transports collectifs qui représentent les 2/3 de la clientèle supplémentaire (et seront reportés d'autres modes de transport : marche à pied, deux roues, voitures particulières).

Les résultats obtenus figurent tableau 24.

TABLEAU 24 - REPARTITION DES TYPES DE CLIENTELE

	Clientèle actuelle 32 22	Avec la	Avec les 1:	ignes A + B	
<u> </u> 	actuelle	Tramway	VAL	 Tramway 	VAL
 Billets ou carnets 	32	36	36	38	39
Abonnés	22	25	26	27	28
Scolaires	14	12	11	11	10
 Gratuits 	32	27	27	24	23

Les recettes directes se déduiront alors ainsi qu'indiqué tableau 25.

TABLEAU 25 - RECETTES DIRECTES DU RESEAU DE TRANSPORT COLLECTIF

(Millions de Francs HT 1985)

	1985	Ligne A	(1993)	Lignes A +	B (1998) *
		 Tramway	VAL	 Tramway	 VAL
 Billets ou carnets	65,6	100,3	112,0	125,8	147,0
Abonnements	17,2	26,4	29,5	33,2	38,9
Scolaires	35,3	38,8	40,8	40,9	43,6
Spéciaux	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Total recettes	121,1	168,5	185,3	202,9	232,5
Augmentation des recettes	æ	 + 47,4 	+ 64,2	+ 81,8	+ 111,4

^{*} Dates auxquelles la première et la deuxième lignes atteindront leur plein effet sur la clientèle.

L'attractivité particulière du VAL apparaît amplifiée au niveau des recettes supplémentaires du réseau de transports collectifs puisque, si les écarts de trafic avec l'hypothèse tramway n'atteignent que 10,4 % en 1993 et 14,7 % en 1998 (cf. 3.5), les différences dans les recettes supplémentaires du réseau atteignent respectivement 35,4 % et 36,2 %; ce phénomène est au demeurant tout à fait normal dans la mesure où le surcroît de recettes à attendre est directement proportionnel au trafic nouveau sur le réseau en site propre, et non aux variations du trafic total sur le réseau de transports collectifs.

4.3.4 Evolution du déficit d'exploitation

L'évolution du déficit d'exploitation du réseau de transports collectifs, qui résulte de la confrontation des coûts et recettes annuels, est indiquée tableau 26 et illustrée par le graphique ci-après.

Pour la bonne compréhension de cette évolution, les deux hypothèses implicites suivantes méritent d'être mentionnées :

- d'une part, il a été pris en compte une baisse dans la progression des recettes lors des deux années précédant la mise en service des lignes en site propre pour tenir compte d'une perte de clientèle sur le réseau d'autobus liée à la gêne apportée par les travaux de construction ; cette perte de clientèle a été prise égale à 2 % l'année précédent chaque mise en service et à 1 % l'année antérieure.
- d'autre part, il a été fait l'hypothèse d'une augmentation progressive sur deux ans du nombre des usagers du réseau de transports collectifs, à la suite de la mise en service des lignes A ou B du réseau en site propre, en supposant que le gain de clientèle à l'année de mise en service ne sera égal qu'à 70 % du gain de clientèle prévu au total.

Ces deux hypothèses expliquent en particulier que la pente des courbes Tramway et VAL soit, entre les années 1993 et 1997 plus importante que celle de la courbe autobus elles expliquent en outre que, pour la ligne A, la chute du déficit soit étalée sur deux ans pour chacun des deux systèmes alors que, pour la ligne B, si le même phénomène est bien enregistré

pour le VAL, le déficit augmente ponctuellement dans le cas du tramway à l'année de mise en service (1997).

Sur le fond, l'examen de l'évolution générale du déficit du réseau appelle les commentaires suivants :

- la situation "fil de l'eau" du réseau d'autobus se concrétise par une dérive qui conduit, en 17 ans, à une croissance de 31,2 MF (soit + 20,6 %) du déficit. Avec la mise en oeuvre du tramway ou du VAL, on enregistre un "décrochage" par rapport à cette courbe référence, beaucoup plus marquée pour le VAL (61,1 MF soit - 33,5 %) que pour le tramway (27,2 MF soit - 14,9 %), qui est à la fois plus cher à l'exploitation et moins fréquenté. Mais une fois effectué ce décrochage, la courbe générale du déficit retrouve la pente qui est la sienne au fil de l'eau (environ + 1,1 % par an),

- les économies liées à la mise en service des réseaux en site propre résultent de la confrontation des économies d'exploitation sur le réseau d'autobus, des coûts d'exploitation des systèmes et des recettes nouvelles sur le réseau.

En 1993 (date de plein effet trafic), ces trois termes atteignent respectivement 26,1 MF, 63,4 MF et 47,4 MF pour le tramway et 21,4 MF, 59,3 MF et 64,2 MF pour le VAL; il en résulte des gains par rapport à la situation actuelle de 10,1 MF pour le tramway et de 26,3 MF pour le VAL et, par rapport à l'évolution "fil de l'eau" du réseau d'autobus, gains respectifs de 21,6 MF et de 37,7 MF.

En 1998, les mêmes gains s'établissent respectivement à 4,1 MF pour le tramway et 38 MF pour le VAL par rapport à la situation actuelle et à 25,6 MF et à 59,3 MF par rapport à la situation "fil de l'eau".

On remarquera que "l'effet trafic" du VAL, déjà amplifié au niveau des recettes du réseau, se retrouvera conforté encore au niveau de l'évolution du déficit d'exploitation, par le fait que le coût d'exploitation de ce système est inférieur à celui du tramway; l'écart entre les deux systèmes tendant à se stabiliser à terme à une valeur voisine de 34 MF

(francs constants de 1985), soit environ 22 % du déficit de l'année 2002 dans l'hypothèse tramway.

Parmi les raisons qui sous-tendent les gains d'exploitation permis par les réseaux en site propre, il en est une dont la maîtrise relève directement du Syndicat Mixte : les économies d'exploitation sur le réseau d'autobus, qui représentent respectivement pour le tramway et le VAL, 130 % et 51 % des gains sur le déficit en 1993 (par rapport à la situation "fil de l'eau") et 99 % et 43 % des gains sur le déficit en 1998. Compte tenu de l'importance de ce terme, tout dérapage à cet égard, par rapport aux dispositions explicitées chapitre 3.4, aurait des répercussions importantes sur l'économie générale des projets.

TABLEAU 26 - EVOLUTION DU DEFICIT D'EXPLOITATION DU RESEAU

(Millions de Francs H.T. 1985)

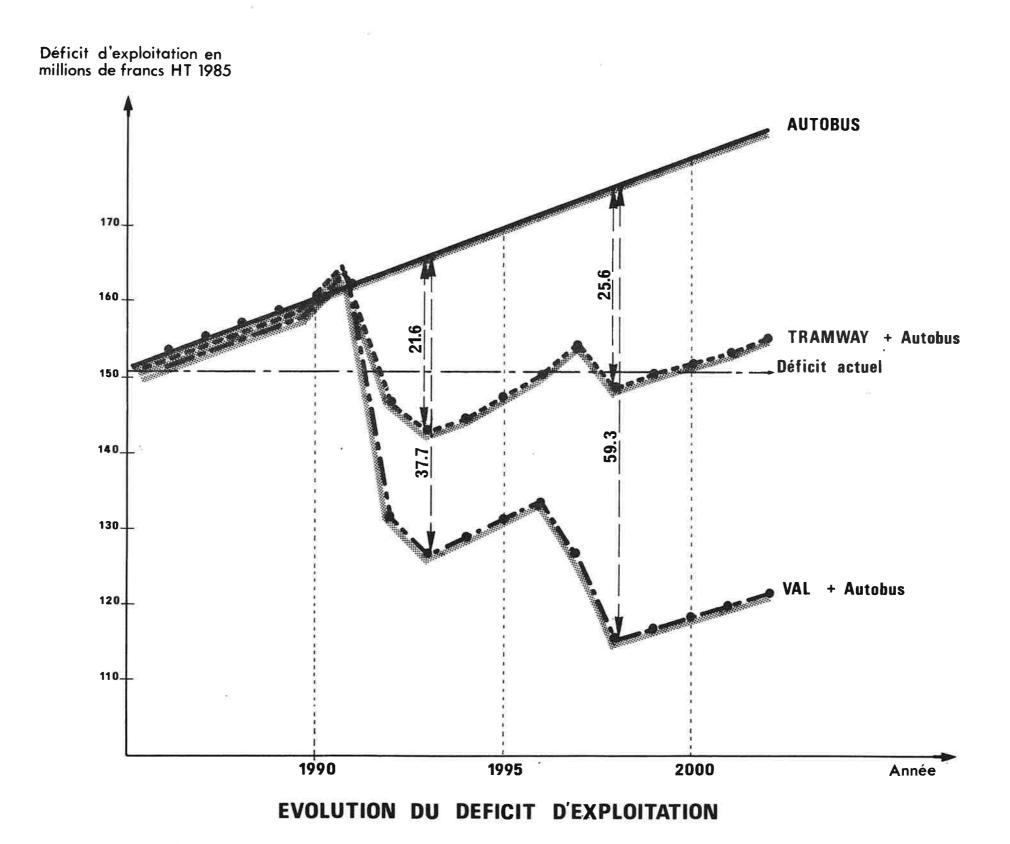
HYPOTHESE TRAMWAY

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
🛆 du coût du réseau d'autobus	V=3	+1,931	+3,831	+6,091	+7,943	+8,930	+9,370	-26,056	-24,378	-21,987	-19,574	-17,139	-27,113	-25,443	-23,202	-21,100	-18,741	-16,495
Coût d'exploitation du tramway	-	-	-	-	-	-	-	63,453	63,453	63,453	63,453	63,453	104,847	104,847	104,847	104,847	104,84	104,847
△des recettes directes	=	+0,412	+0,790	+1,506	+1,800	+1,212	+0,062	+41,856	+47,342	+48,090	+47,796	+47,394	+71,814	+81,800	+82,496	+82,950	+83,992	+84,394
🛆 du déficit	-:	+1,519	+3,041	+4,585	+6,143	+7,718	+9,308	-4,459	-8,267	-6,624	-3,917	-1,080	+5,920	-2,396	-0,851	+0,797	+2,114	+3,956
Déficit d'exploitation	151,300	152,813	154,341	155,885	157,443	159,018	160,608	146,841	143,033	144,676	147,383	150,220	157,220	148,904	150,449	152,097	153,414	155,258

HYPOTHESE VAL

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
⚠ du coût du réseau d'autobus	3 - 3	+1,931	+3,831	+6,091	+7,943	+8,930	+9,370	-21,431	-19,458	-17,012	-14,660	-12,401	-27,577	-25,711	-23,574	-21,360	-19,012	-16,931
Coût d'exploitation du VAL	-	-	æ	=	=		-	59,322	59,322	59,322	59,322	59 , 322	101,054	101,054	101,054	101,054	101,054	101,054
△des recettes directes	-	+0,412	+0,790	+1,506	+1,800	+1,212	+0,062	+57,674	+64,310	+65,058	+64,764	+64,656	+98,366	+111,460	+112,156	+112,904	+113,652	+114,054
⚠du déficit	=	+1,519	+3,041	+4,585	+6,143	+7,718	+9,308	-19,783	-24,446	-22,748	-20,102	- 17 , 735	-24,889	-36,117	-34,676	-33,210	-31,610	-29,931
Déficit d'exploitation	151,300	152,813	154,341	155,885	157,443	159,018	160,608	131,517	126,854	128,552	131,198	133,565	126,411	115,183	116,624	118,09	119,690	121,369

^{△ =} variation par rapport à l'année 1985.



4.4 Analyse financière

4.4.1 Méthodologie

L'examen de la faisabilité financière des projets a été conduit en faisant varier, autour d'une hypothèse centrale considérée comme la plus probable, un certain nombre de paramètres liés soit au contexte économique général, soit au contexte propre des projets.

Sur la base d'un scénario optimal (1) de mise en service de la ligne A en 1992 et de la ligne B en 1997, on a vérifié, dans chaque hypothèse, si ce programme souhaitable pouvait être tenu et, en cas contraire, déterminé le besoin de financement supplémentaire nécessaire et sa traduction en imposition supplémentaire et, en équivalent, le décalage dans le temps de la mise en service de la ligne B qui autoriserait une réalisation ne faisant pas appel à un surcroît de fiscalité locale.

Les études de sensibilité ont été fondées sur la variation :

- de paramètres économiques, qui échappent en grande partie aux Autorités Organisatrices de transport : conditions des emprunts, taux de disponibilité des emprunts publics (dont le corollaire est un appel partiel au marché financier privé), rendement du versement transport ;
- de paramètres physiques des projets, qui ressortissent davantage au Syndicat Mixte: coûts d'investissement des projets, évolution des coûts d'exploitation du réseau d'autobus et niveau de la tarification, dont les variations éventuelles par rapport aux éléments chiffrés retenus dans ce dossier pourraient être liées soit à des changements dans le programme de réalisation (insertion des infrastructures, aménagement des stations...), soit à des évolutions dans la gestion et le développement du réseau d'autobus, ou dans la politique générale de transport dans l'agglomération.

Dans ce contexte général, il a été fait appel à un programme automatique de calcul qui simule l'évolution en francs constants (1.1.1985 dans ce cas) des comptes d'exploitation et d'investissement de l'agglomération en matière de transport urbain. La procédure retenue épouse, au plus près, les règles comptables en vigueur, dans la mesure où, d'une part, les deux comptes doivent être successivement établis en équilibre et où il ne peut être fait appel à l'emprunt pour rembourser d'autres emprunts (1).

Une optimisation du plan de financement resterait à effectuer sur la base des résultats bruts obtenus, sans pour autant qu'on puisse attendre qu'elle en change les résultats fondamentaux.

4.4.2 L'hypothèse centrale

Le choix de celle-ci revêt naturellement une importance particulière par rapport aux résultats obtenus. On a donc cherché, dans toute la mesure du possible, à cerner au mieux les différents facteurs d'évolution impliqués, en évitant, par ailleurs, toute supposition par trop optimiste qui pourrait nuire à la fiabilité des résultats obtenus.

Cette hypothèse centrale a donc été fondée sur :

- les éléments chiffrés établis par le groupe de travail vis-àvis de l'évolution du déficit d'exploitation TTC du réseau de transports collectifs (2) (cf. 4.3) et des coûts d'investissement H.T. (3) des projets (cf. 4.2);

- (1) Le programme intègre en outre un autofinancement de 50 % minimum pour les investissements de renouvellement, règle qui pourrait se voir assouplie à l'avenir. Par contre, il autorise toujours l'emprunt maximum légal aux conditions qui minimisent l'annuité de remboursement.
- (2) Compte non tenu du loyer de 10 MF payé par la SEMVAT au Syndicat Mixte, et qui constitue une ressource pour ce dernier.
- (3) Compte tenu de la possibilité de récupération dans l'année de la TVA, dont dispose la SEMVAT.

⁽¹⁾ Vis-à-vis en particulier du rythme d'engagement de conduite des travaux et fabrications nécessaires.

- la prise en compte, en frais financiers et en remboursement de capital, de la charge des emprunts du Syndicat effectués à la date du 31.12.1984;
- la prise en compte d'un taux d'inflation de 5 % par an sur la totalité de la période d'étude, qui va du 1.1.1985 au 31.12.2002 ;
- une imposition de référence de 69,28 MF en 1985 (1.1.85), telle que prévue au budget du Syndicat Mixte, et croissante ensuite de 0,3 % par an en francs constants (comme la population);
- une évolution du versement transport de 2,8 % par an en francs constants à compter du chiffre atteint en 1984 jusqu'en 1991 inclus, et de 1 % par an ensuite. Il faut souligner à cet égard que cette évolution de 2,8 % par an ne représente que 70 % de l'évolution enregistrée ces dernières années (+ 4 % par an en francs constants entre 1976 et 1984).

Le taux du versement transport a été supposé en outre porté à 1.5 % au ler janvier 1986.

- l'incorporation en 1985, au titre des ressources de l'année, d'un résidu accumulé du versement transport de 50 MF;
- la prise en compte d'un d'investissement correspondant, chaque année, aux besoins de renouvellement du parc d'autobus (autofinancés à 50 %) et à une somme forfaitaire de 5 MF pour les autres investissements. Le montant de cet investissement annuel atteint en moyenne 33,6 MF H.T. du 1.1.1985 sur la totalité de la période, et incorpore, bien entendu, les économies en parc de matériel roulant autobus liées à la mise en oeuvre des sites propres (cf. 4.3);
 - un scénario d'emprunts établi comme suit :
- . pour les sites propres, des emprunts à 25 ans, à annuités constantes, dont le taux décroît de 12 % en 1985 à 11% en 1986, 10 % en 1987, 9 % en 1988 et 8 % en 1989 et reste constant ensuite, à 8 %, pour toutes les années au-delà de 1989.

Cette hypothèse, relativement sévère dans la mesure où elle pérennise, au-delà de 1989, un écart de 3 points entre l'inflation et le taux des emprunts, résulte directement de l'évolution constatée à l'heure actuelle et des perspectives économiques générales, au moins pour les 5 années qui viennent.

Il a été supposé en outre, que le marché public ne pouvait subvenir aux besoins d'emprunts de l'agglomération qu'à raison de 70 % de ses demandes et que, pour les 30 % restants, il devrait être fait appel au marché financier privé, supposé offrir des emprunts à 15 ans, à des taux supérieurs, année par année, de 2 points à ceux du marché public.

Cette dernière hypothèse, qui pourra sembler également pessimiste, est inspirée en fait directement des situations observées dans les autres agglomérations françaises qui se dotent de réseaux en site propre.

. pour les autres investissements, des emprunts à 9 ans, à annuités constantes, et à un taux inférieur, année par année, de 1,5 point à ceux disponibles pour les sites propres sur le marché financier public.

Cette hypothèse correspond, directement, aux errements actuels en la matière.

- une augmentation tarifaire de 15 %, dont 5 % liés à la nouvelle tarification et 10 % liés à l'amélioration de la qualité du service.
- enfin, la prise en compte de la subvention d'Etat de 500 MF (au 1.12.1984) pour la ligne A, supposée reconduite, pour la ligne B, proportionnellement aux coûts de la ligne A pour chaque système (soit 426 MF H.T. au 1.1.1985 dans le cas du VAL et 320 MF dans le cas du tramway).

Aucune autre subvention éventuelle n'a été prise en compte.

L'ensemble des éléments concourant à ce scénario central a été arrêté, après un examen approfondi par le groupe de travail de l'évolution des paramètres économiques, de manière à constituer un tableau d'ensemble équilibré et plausible.

Les résultats obtenus dans l'hypothèse centrale figurent tableaux 27 et 28. Ils mettent clairement en évidence que, aussi bien pour le tramway que pour le VAL, le programme souhaitable de mise en service (1992 pour la ligne A, 1997 pour la ligne B) peut être tenu à fiscalité constante. Ils montrent, en outre, que le Syndicat Mixte dégagerait à nouveau des excédents annuels disponibles pour d'autres usages dès 1997 pour le tramway, et dès 1998 pour le VAL.

De tels résultats peuvent sembler surprenants, eu égard à l'importance des investissements envisagés ; ils s'expliquent pourtant clairement sur la base des deux constatations suivantes :

- dans le cas du tramway le montant total de l'investissement atteint 3 110 MF (cf. 4.2). Déduction faite des subventions de l'Etat 503 MF pour la ligne A (1.1.1985), 320 MF pour la ligne B soit au total 823 MF la différence apparaît financée, sans appel à l'impôt, de la manière suivante :
- . les ressources dégagées par le versement transport (dont le passage à 1,5 % a été pris en compte à dater du 1.1.1986) : 1 560 MF ;
- . les ressources dégagées par les gains effectués sur le déficit d'exploitation, par rapport à la situation fil de l'eau : 260 MF (incluant les recettes supplémentaires induites par les modifications tarifaires et l'augmentation du trafic);
- . les ressources dégagées par les économies effectuées sur les investissements de renouvellement du réseau d'autobus : 170 MF ;
- . le solde étant couvert par recours à l'emprunt, aux conditions définies plus haut.
- Dans le cas du VAL, le montant total de l'investissement atteint 4 010 MF, soit 900 MF de plus que pour le tramway.

Le VAL dégage, par rapport au tramway, deux ressources complémentaires constituées par :

- . une subvention supplémentaire de l'Etat, compte tenu de l'hypothèse faite pour la ligne B, de $106~\mathrm{MF}$;
- . des économies supplémentaires sur le compte d'exploitation, qui atteignent 290 MF sur toute la durée de la période.

Le reste étant financé par un appel supérieur à l'emprunt, qui permet de reporter, au-delà de 2002, sur des périodes plus favorables, le surcroît de charge auquel il doit être fait face dans la période 1985-2002.

Tout se passe donc en fait, vis-à-vis de l'économie générale de ces deux projets, comme si l'écart réel dans le prix à payer par l'agglomération n'atteignait que 500 MF (qui se ramènent à 300 MF sur la période 1985-2002), ces deux chiffres correspondant aux conditions de l'hypothèse centrale.

4.4.3 Etudes de sensibilité

De manière à cerner au mieux "le champ des possibles" par rapport à l'hypothèse centrale, un certain nombre de tests de sensibilité ont été effectués, en faisant varier, soit de manière indépendante, soit conjointement, les paramètres suivants :

- les conditions d'emprunts : une hypothèse plus favorable a été testée, qui correspond à une disponibilité suffisante de fonds publics (et donc à aucun appel au marché financier privé) ; une hypothèse plus défavorable a été également envisagée avec, sans appel là non plus au marché privé, des taux d'emprunts pour les sites propres qui ne descendraient pas sous 10 % (au lieu de 8 %) ;
- le coût d'investissement des projets : cette hypothèse, plus défavorable, correspond à des coûts, pour la ligne A et la ligne B, augmentés de 10 % ; rappelons qu'il s'agit là d'envisager, seulement, des changements éventuels dans le programme de réalisation ;

TABLEAU 27 : HYPOTHESE CENTRALE TRAMWAY - ANALYSE FINANCIERE

	×	BESOINS			*				RESSOURCES	\$			*	SOLDE
*****	*********	******	*****	*****	***	*****	-	*******	********	*******	***	*****	××	*****
ANNEE	* DEFICIT * *D'EXPLOI.*	FRAIS PASSES #	FINANC. * NOUVEAUX*	TOTAL					RESIDU *	IMPOTS	*	TOTAL	*	
NHKKKKK	*****	*******	*********	******	***	*****	**	******	********	******	***	******	××	*****
1985	148.00	10.12	٥.	158.12		69.28		149.50	49.99	٥.		268.77		110.65
1986	149.60	8.74	٥.	158.34		69.49	50	230.50	54.76	٠. ٠.		354.75		196.41
1987	151.20	7.14	٥.	158.34		69.70		237.00	103.77	٥.		410.47		252.13
1988	152.79	5.70	٥.	158.49	100	69.91		243.60	40.40	O.		353.91		195.42
1989	154.40	4.30	10.25	168.95		70.12		250.40	٥.	٥.		320.52		151.57
1990	156.00	3.11	25.51	184.62	200	70.33		257.40	٥.	٥.		327.73		143.11
1991	157.70	2.31	43.90	203.91		70.54	58	264.60	٥. "	٥.		335.14		131.23
1992	143.30	1.86	53.84	199.00		70.75		267,29	o.	٠.		338.04		139.04
1993	139.39	1.41	57.00	197.80	V 35	70.96		270.00	٥.	٥.		340.96		143.16
1994	141.10	0.96	56.46	198.52	14	71.19		272,59	٥.	Q.		343.77		145.25
1995	143.90	0.50	61.80	206.20		71.39		275.40	٥.	٥.		346.79		140.59
1996	146.90	0.21	69.60	216.71		71.60		278.09	٥	٥.		349.69		132.98
:1997	154.20	0.04	69.94	224.18		71.82		280.90	٥.	٥.		352.72		128.54
1998	145.50	٥.	64.41	209.91		72.03		283.70	12.99	٥.		368.72		158.81
1999	147.10	٥.	59.05	206.15		72.25		286.59	65.31	٥.		444.15		238.00
2000	148.80	٥.	53.86	202.66		72.47		289.40	169.26	٥.		531.13		328.47
2001	150.20	٥.	48.82	199.02		72.68		292.29	281.06	٥.		646.03		447.01
2002	152.10	٥.	43.91	196.01		72.90		295.20	359.56	٥.		727.66	25	531.65

******	IRRARRAAAA		100000000000000000000000000000000000000	COMP	TE D'	INVESTISSEN	ENTS				
****	**********	***	BESOINS	******	******	***************************************	*********	****	RESSOURCE	s sananananan S	******
4****	******	******	****	****	****	* 本本本本本本本本本	医苯苯基苯苯基苯基基	***	*******	****	****
ANNEE	# INVEST	ISSEMENTS	REMBOURST	CAPITAL *	TOTAL	* SOLDE	SUBVTION	₩ EMPI	RUNTS	* IMPOTS	* TOTAL *
	*T.C.S.P.	* AUTRES	# PASSES #	NOUVEAUX*		*CPTE EXPL	4	# PUBLICS	MAR.FIN.	* SUPPL.	# 0
电影长光光光	*******	*********	*****	*******	***	****	*****	****	*****	****	****
1985	3.70	37.00	12.45	O	53.15	110.65	٥.	٥.	٥.	٥.	110.65
1986	38.48	37.00	11.98	٥.	67.46	196.41	٥.	٥.	٥.	٥.	196.41
1987	168.72	30.00	10.99	٥.	209.71	252.13	o.	٥.	٥.	٥.	252.13
1988	252.33	44.00	11.27	٥.	307.60	195.42	o.	78.54	33.66	٥.	307.62
1989	308.57	26.00	9.47	1.81	345.85	151.57	٥.	136.01	58.29	٥.	345.87
1990	350.76	26.00	6.24	5.42	388.42	143.11	٠.	171.71	73.59	٥.	388.41
1991	237.54	38.00	3.27	10.08	288.89	131.23	٥.	110.36	47.30	٥.	288.89
1992	178.34	28.00	3.44	13.34	223.12	139.04	O	58,86	25.22	٥.	223.12
1993	162.06	5.00	3.65	15.40	186.11	143.16	٥.	30.06	12.88	٠.	166.10
1994	197.58	43.00	3.86	16.78	261.22	145.25	v.	81.17	34.79	٥.	261.21
1995	224.22			19.55	292.49	140.59	٥.	106.34	45.57	٥.	292.50
1996	134.68		1.42	23.08	202.17	132.98	٥.	48.42	20.75	٥.	202.15
1997	45.14		0.50	25.24	114.88	128.54	٥.	٥.	٥.	٥.	128.54
1998		42.99	٥.	26.24	69.23	158.81	٥.	٥.	0.	٥.	158.81
1999		33.00	٥.	27.27	60.27	238.00	٥.	٥.	· O	٥.	238.00
2000		5.00		28.36	33.36	328.47		٥.	٥.	٥.	328.47
2001	٥.	39.99		29.49	69.47	447.01	٥.	٥.	٥.	٥.	447.01
2002		40.00		30.66	70.66		٥.	٥.	٥.	٥.	531.65

TABLEAU 28 : HYPOTHESE CENTRALE VAL - ANALYSE FINANCIERE

	***********	*****	****	****	化水质质质的 医食物	长女女女女女女女女女女女女女	****	美美美美美美美	表表表来完有表来来表	BBB	RESERVE
	*	BESCINS			×		RESSOURCES			*	SOLDE
*****	*********	******	********	*****	*****	****	****	*****	*******	***	****
ANNEE	* DEFICIT * *D'EXPLOI.*	FRAIS PASSES	FINANC. * NOUVEAUX*	TOTAL		DE*VERSEMENT* CE*TRANSPORT*		IMPOTS SUPPL.	* TOTAL	*	
*****	*********	******	*********	MERMANA	******	*********	*********	****	*****	***	******
1985	148.00	10.12	0.	158.12	69.2	8 149.50	49.79	ರ.	268.77	_	110.65
1986	149.60	8.74	٥.	158.34	69.4	9 230.50	54.62	٥.	354.61		196.27
1987	151.20	7.14	٥.	158.34	69.7	0 237.00	96.28	٥.	402.98	3	244.64
1983	152.79	5.70	٥.	158.49	69.9	1 243.60	3.28	o.	316.79	,	158.30
1989	154.40	4.30	16.03	176.73	70.1	2 250.40	٥. '	٥.	320.52	2	143.79
1990	156.00	3.11	38.34	197.45	70.3	3 257.40	٥.	٥.	327.73	5	130.28
1991	157.70	2.31	62.60	222.61	70.5	4 264.60	٥.	٥.	335.14	}	112.53
1992	126.90	1.86	77.66	206.42	70.7	5 267.29	٥.	o.	338.04	}	131.62
1993	122.50	1.41	86.46	210.37	70.9	6 270.00	٥.	٥.	340.90		130.59
1994	124.20	0.96	93.10	218.26	71.1	8 272.59	٥.	٥.	343.77	7	125.51
1995	127.00	0.5 0	107.56	235.06	71.3	9 275.40	٥.	٥.	346.79	,	111.73
1996	129.50	0.21	126.05	255.76	71.6	0 278.09	o.	٥.	349.69	,	93.93
1997	122.00	0.04	133.19	255,23	71.8	2 280.90	Q.	٥.	352.72	2	97.49
1998	110.30	٥.	128.08	238.39	72.0	3 283.70	v.	٥.	355.73	5	117.35
1999	111.80	٥.	117.81	229.61	72.2	5 286.59	25.16	o.	384.00)	154.39
2000	113.30	v.	- 107.85	221.15	72.4	7 289.40	68.18	٥.	430.05	5	208.90
2001	115.00	٥.	98.20	213.20	72.6	8 292,29	144.85	٥.	509.82	2	296.62
2002	116.70	٥.	88.82	205.52	72.9	0 295.20	193.14	٥.	561.24	ŀ	355.72

				COMP	TE D'	INVESTISSEM	IENTS				
****	******	*****	BESÖINS	********	商务商务系长	**************************************	*******	*****	RESSOURCES	********* 3	*****
****	*****	****	*********	******	*****	******	*****	****	*****	- ********	*****
ANNEE	★ INVESTI	SSEMENTS	REMBOURST	CAPITAL *	TOTAL	* SOLDE	SUBVITION	* EMPF	NUNTS :	* IMPOTS	* TOTAL
	*T.C.S.P.		* PASSES +			*CPTE EXPL			MAR. FIN.	* SUPPL.	*
****	********	*****	*********	********	*****	******	*******	*****	******	****	*******
1985	3.85	37.00	12.45	٥.	53.30	110.65	٥.	٥.	٥.	٥.	110.65
1986	46.20	37.00	11.98	٥.	95.18	196,27	ø.	٥.	٥.	٥.	196.27
1987	200.20	30.00	10.99	٥.	241.19	244.64	٥.	٥.	٥.	٥.	244.64
1988	300.30	44.00	11.27	٥.	355.57	158.30	٥.	138.09	59.18	٥.	355.57
1989	367.29	26.00	9.47	3.19	405.95	143.79	٥.	183,51	78.64	٥.	405.94
1990	417.34	26.00	6.24	8.09	457.67	130.28	٥.	229.17	98.21	٥.	457.66
1991	292.60	38.00	3.27	14.36	348.23	112.53	٥.	164.99	70.71	٥.	348.23
1992	254.10	28.00	3.44	19.21	304.75	131.62	٥.	121.19	51.94	٥.	304.75
1993	254.87	5.00	3.65	23.11	286.63	130.59	٥.	109.23	46.81	٥.	286.63
1994	311.08	43.00	3.86	26.86	384.80	125.51	٥.	181.50	77.78	٥.	384.79
1995	353.43	46.00	2.72	32.63	434.78	111,73	٥.	226.14	96.91	٥.	434.78
1996	212.52	42.99	1.42	39.77	296.70	93.93	٥.	141.93	60.83	٥.	296.69
1997	70.84	44.00	0.50	45.01	160.35	97.49	٥.	44.01	18.86	ું 🗘 .	160.36
1993	v.	42.99	٥.	47.92	90.91	117.35	٥.	٥.	o.	٥.	117.35
1999	٥.	33.00	٥.	49.81	82.81	154.39	٥.	٥.	٥.	٥.	154.39
2000	٥.	5.00	٥.	51.79	56.79	208.90	٥.	٥.	٥.	٥.	208.90
2001	٥.	39.99	٥.	53.84	93.83	296.62	٥.	٥.	٥.	o.	296.62
2002	٥.	40.00	٥.	55.98	95.98	355.72	٥.	٥.	٥.	٥.	355.72

- l'évolution des coûts d'exploitation du réseau d'autobus : cette hypothèse, plus défavorable, correspond à une aggravation de la dérive structurelle des coûts, hors impact du développement de l'agglomération (soit + 1,3 % par an au lieu de + 0,5 % par an auxquels il convient d'ajouter après 1992, + 0,3 % par an au titre de l'accompagnement de la croissance de la population);
- la tarification : une hypothèse, favorable au plan des recettes, d'augmentation supplémentaire des tarifs de + 10 % (soit + 25 % au lieu de + 15 %) à la mise en service de la ligne A a été envisagée ;
- le versement transport : une hypothèse, favorable, de poursuite de l'évolution de + 2,8 % par an en francs constants au-delà de 1991, pour toute la durée de la période, a été prise en compte.

Il ne peut être question d'énumérer, dans ce document de synthèse, la totalité des résultats obtenus. Les principaux tests effectués ont donc été synthétisés dans le tableau 29 et le graphique ci-après, qui en constitue l'illustration.

Les principaux enseignements qui peuvent en êțre tirés sont les suivants :

- dans le cas du tramway, le résultat positif obtenu dans l'hypothèse centrale (mise en service possible, à fiscalité constante, de la ligne A en 1992 et de la ligne B en 1997) apparaît tout à fait stable vis-à-vis des trois hypothèses pessimistes, prises séparément.
- Il faut en effet combiner les deux hypothèses les plus pessimistes pour obtenir un besoin de financement, fort mesuré d'ailleurs (46 MF), et qui peut être compensé facilement, soit par le biais d'une hausse très limitée des tarifs ou de la fiscalité locale, soit par un meilleur rendement du versement transport, soit, encore, par un décalage d'un an dans la mise en service de la ligne B.
- dans le cas du VAL, le résultat positif obtenu dans l'hypothèse centrale, s'il reste insensible à des conditions plus

défavorables d'emprunt, ne l'est plus à une hausse du coût d'investissement ou des coûts d'exploitation du réseau d'autobus. Le caractère mesuré des besoins de financement correspondants (57,3 et 95,6 MF respectivement) autorise cependant une compensation par une hausse des tarifs ou de la fiscalité locale (ou encore un meilleur rendement du versement transport), le décalage équivalent dans le temps de la mise en service de la ligne B atteignant dans ce cas 2 ou 3 ans.

Par contre, lorsque l'on combine les deux hypothèses les plus défavorables, un besoin de financement plus important apparaît (325 MF), qui ne pourrait être compensé qu'au prix d'une combinaison des mesures évoquées ci-dessus.

4.4.4 Conclusion

L'analyse financière effectuée montre que, dans l'hypothèse centrale, les deux projets devraient pouvoir être financés sans appel à la fiscalité locale, avec un niveau tarifaire restant mesuré par rapport à celui pratiqué dans d'autres agglomérations françaises, et aux dates envisagées pour les mises en service (1992 pour la ligne A et 1997 pour la ligne B).

Les risques de dérive défavorable des paramètres économiques par rapport à l'hypothèse centrale peuvent être facilement absorbés dans le cas du tramway, qui dispose d'une marge de sécurité importante.

Ils pourraient créer, dans une conjonction d'éléments défavorables, des difficultés pour la ligne B du VAL.

Dans une telle hypothèse, cependant, la liberté de manoeuvre du Syndicat Mixte resterait relativement importante pour y faire face : soit par des hausses appropriées de tarif, soit par un léger décalage dans le temps de la date de mise en service (2 ou 3 ans au plus cependant pour ne pas mettre en péril la souhaitable continuité de réalisation du réseau), soit enfin par un appel, mesuré et limité dans le temps, à un surcroît de fiscalité locale.

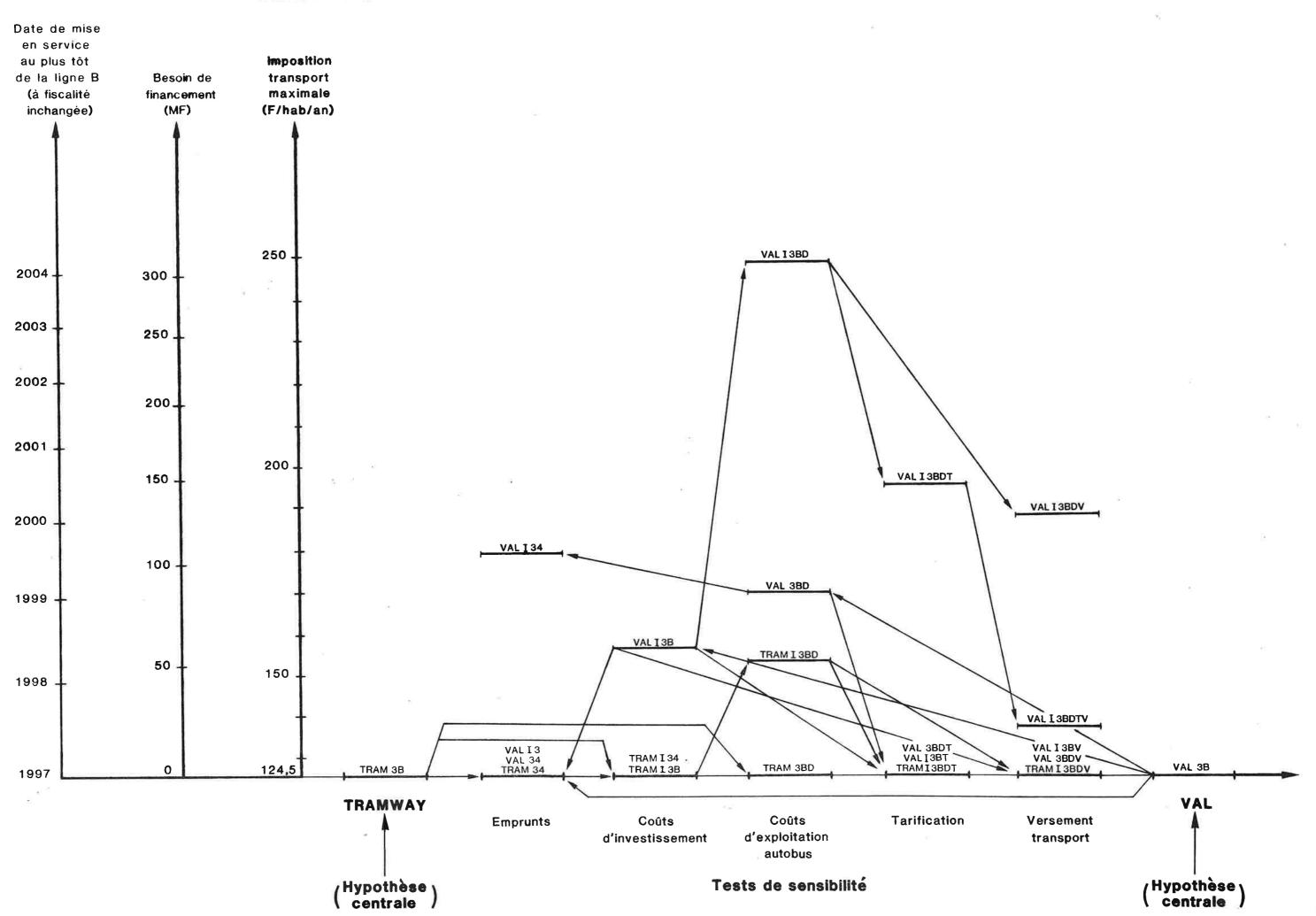
TABLEAU 29 - TESTS DE SENSIBILITE DE L'ANALYSE FINANCIERE

8	i I					PARAMETRES							RESULTAT	S
Code du test (1)	С	onditions d'er	nprunt	Coût d'investissement des projets			xploitation u d'autobus	Tarific	ation	Versement transport		Imposition transport	Besoin de	 Date de la mise en service au plus tôt
	Hypothès favorabl		Hypothèse défavorable	Hypothèse de base	+ 10 %	Hypothèse de base	 Hypothèse défavorable	Hypothèse de base	+ 10 %	Hypothèse de base	Hypothèse favorable	maximale annuelle (2) (F)	financement (MF du 1.1.1985)	de la ligne B (à imposition constante
 Hypothèse cent (TRAM 3B)	rale	x		x		x		x		x		124,5	-	1997
TRAM 34		1	l ×	x	l	l x	ĺ	x		×	j) l	124,5	_	1997
TRAM 13B	ļ	×		1	×	×		_ x		×		124,5	-	1997
TRAM 3BD	Į.	x	. 6	x		ļ	x	x		×		124,5	-	1997
TRAM 134	Į,	1	×		×	×		x		×		124,5	-	1997
TRAM I3BD		×			×		×	x		×		151,3	46,4	1998-1999
TRAM I3BDV		×			×		x	x			×	124,5	-	1997
TRAM I3BDT		×			×		l x		X	x		124,5	福	1997
Hypothèse cent (VAL 3B)	rale	х		x		×		ž x	-	x		124,5	: = :	1997
VAL 34	Į.	ļ	x	×		×		×	ĺ	×	i ii	124,5	=	1997
VAL I3B		×	2		x	×		×		x		157,2	57,3	1999
VAL 3BD		×		×			x	x		x		170,1	95,6	1999-2000
VAL I3	×	!	i.		X,	×		x		x	1	124,5	=	1997
VAL I3BV		x			×	x		x			x	124,5	-	1997
VAL 134			X		x	×		×		×		179,4	106,9	2000
VAL 3BDV		×		x			×	×			x	124,5	= [1997
VAL 3BDT	į.	×			X	×			x	х	7	124,5	-	1997
VAL I3BD	į.	×		×			×		x	x		124,5	-	1997
VAL I3BDV	i	x x			X		×	x I		x	Į.	248,1	325,4	2004
VAL I3BDT		x x			X		×	x I	,		x	187,9	133,7	2000-2001
VAL ISBUTV		×		1	X		×		X	x		196,5	158,6	2001
AUC TODDIA	ŀ		1		x		x		x	4	X .	137,4	22,4	1998

⁽¹⁾ Pour repérage sur le graphique

⁽²⁾ Exprimée en équivalent par habitant, en référence au chiffre de 124,5 F en 1985.

ANALYSE FINANCIERE - Résultats des tests de sensibilité



4.5 Conditions d'exploitation

Les deux réseaux retenus présentent, au plan de l'exploitation, des caractéristiques sensiblement différentes :

- Dans le cas du VAL, à l'exception des incidents propres qui pourraient affecter les automatismes de fonctionnement du système, mais dont l'exemple de Lille montre qu'ils peuvent être tout à fait maîtrisés, la configuration à deux lignes indépendantes du réseau, et l'exploitation à des intervalles au moins égaux au double de l'intervalle théorique minimum d'exploitation (1'), garantissent a priori le niveau du service qui sera offert aux usagers et des possibilités satisfaisantes de réponse à une croissance ultérieure du trafic.

Ce système bénéficie en outre des avantages propres liés à l'automatisation intégrale (cf. chapitre 1), qui en font à ce jour l'un des instruments les plus souples en matière d'exploitation dans l'ensemble des systèmes existants de transport de masse.

- Dans le cas du tramway, l'option retenue consiste en un tronc commun des deux lignes, entre la place du Salin et la place Wilson, avec cisaillement à niveau des mouvements de sens contraire aux entrées et sorties de celui-ci.

Ce système d'exploitation a été retenu parce qu'il rentabilise au mieux les infrastructures les plus coûteuses, qu'il procure des avantages appréciables aux voyageurs (certaines correspondances pouvant être effectuées sur le même quai), et qu'il s'adapte bien aux trafics et intervalles prévus sur chaque ligne.

C'est d'ailleurs cette solution qui est mise en oeuvre, en règle générale, dans les villes qui "enterrent" leurs tramways dans la partie centrale. Un exemple typique en est donné par Bruxelles où l'on ne trouve pas moins de 6 lignes utilisant un tunnel du "pré-métro" avec un intervalle entre passages légèrement supérieur à la minute (1); on trouve aussi cette solution mise en oeuvre dans de nombreuses villes allemandes, à Vienne, à San-Francisco, etc...

Un certain nombre d'inconvénients lui sont reprochés :

- "fragilisation" de l'exploitation du fait des répercussions sur l'ensemble du système d'incidents survenant sur une ligne ;
- risque d'intervalles de passage doublés sur une branche en cas de perte d'un service ;
- risque de difficultés en station s'il y a accumulation de voyageurs attendant "leur" rame ;
- d'une façon générale, risque de difficultés d'information du public sur la succession des rames et leur destination ;
- risque d'hétérogénéité dans la charge des rames si les branches ne sont pas équilibrées ;
- limitation de capacité en l'absence de "sauts-de-mouton", qui évitent les cisaillements à niveau aux extrémités du tronc commun.

Ces inconvénients doivent être appréciés en fonction des niveaux de trafic et des intervalles prévus, ainsi que des moyens dont on dispose pour les éliminer ou réduire leurs effets.

Si certains apparaissent en effet inhérents à l'exploitation avec tronc commun (perte d'un service sur une branche, problèmes d'équilibrage entre branches), la plupart d'entre eux n'apparaissent réellement sensibles que lorsque l'on se rapproche des limites de capacité du système.

Or, dans le cas de Toulouse, l'intervalle prévu sur le tronc commun est de 2'30" à la mise en service, soit 24 passages de rames par heure et par sens, alors que la signalisation lumineuse prise en compte dans l'investissement autorise un intervalle de 1'30", soit 40 passages par heure et par sens, donc une réserve de 66 %.

⁽¹⁾ Mais au prix, parfois, de phénomènes d'attente des véhicules aux entrées de ce tronçon.

Cet intervalle minimum pourrait en outre, si nécessaire, être abaissé à une valeur de l'ordre de 75 secondes, moyennant la mise en oeuvre d'une signalisation plus performante encore, couplée éventuellement à un dispositif de pilotage automatique analogue à celui monté sur le métro de Paris, et la réalisation de "sauts de mouton" entre les lignes, destinés à s'affranchir des cisaillements à niveau des circulations de sens contraire. Dans cette hypothèse, qui implique bien sûr la réalisation des investissements correspondants (entre 50 et 100 MF), la réserve de capacité du système pourrait être portée à 100 % (48 rames par heure et par sens).

Cette réserve de capacité, jointe aux dispositfs de régulation prévus pour que les rames se présentent en bon ordre sur le tronc commun, devrait procurer la souplesse nécessaire pour "éponger" la plupart des perturbations, sans répercussion majeure sur l'exploitation globale du système.

Par ailleurs, les progrès récents réalisés en matière d'information du public (télé-affichage sur les quais, moyens vidéos), s'ajoutant aux dispositifs classiques (girouettes de direction sur les rames) devraient contribuer très largement à résoudre, en cas de perturbation de l'exploitation, les difficultés d'information du public en temps réel.

Il ressort de cette analyse que si, dans leur capacité à répondre aux besoins actuels et futurs de l'agglomération, les deux systèmes apparaissent sensiblement équivalents, un avantage indéniable doit être accordé au système VAL au strict plan des conditions d'exploitation, essentiellement en raison des apports de l'automatisme intégral (en termes de souplesse, de fiabilité et de régularité).

4.6 Service rendu

Ce critère apparaît également favorable au système VAL, dans la presque totalité de ses aspects :

- <u>La population et les emplois desservis</u> sont, en valeur absolue, supérieurs de 5 % environ dans le cas du réseau VAL, bien que ce dernier comporte une station de moins. Par contre, pour la seule ligne A, un avantage de même ordre doit être souligné en faveur du tramway.

On notera d'ailleurs au passage que, dans les deux solutions, c'est près de 23 % de la population et de 38 % des emplois de l'agglomération qui seront desservis directement, à distance de marche à pied, par le système en site propre (respectivement 37 % et 41 % pour la seule ville de Toulouse).

On notera, enfin, que l'efficacité de la desserte, mesurée au kilomètre de ligne, est supérieure dans le cas du VAL (de 20 % environ) mais, mesurée au Franc investi, supérieure dans le cas du tramway (de 20 % environ).

- Les possibilités de rabattement sur le réseau en site propre peuvent, à l'échelle des deux lignes A et B, être considérées comme équivalentes ; dans les deux cas en effet, c'est une part très importante des lignes du réseau actuel d'autobus qui offriront des correspondances avec le site propre, en des points d'échange spécifiquement aménagés dans ce sens (cf. 3.4 et 3.7).
- <u>Les intervalles de desserte</u> envisagés dans le cas du VAL (2' ou 3' en heures de pointe, 4' ou 6' aux heures creuses, 6' ou 9' aux heures de nuit)(1) correspondent à une très nette amélioration par rapport à la situation actuelle. Ils seront, dans le cas du tramway (5' aux heures de pointe, 7'30" aux heures creuses et 15' aux heures de nuit sur les deux lignes) plus proches de la situation actuelle du réseau d'autobus, tout au

⁽¹⁾ Respectivement pour la ligne A et la ligne B.

moins pour les lignes les plus performantes (lignes 2, 5, 10, 24, 90 et 148), étant entendu cependant que l'intervalle garanti d'une ligne en site propre ne peut être réellement directement comparé à l'intervalle, forcément aléatoire, d'une ligne d'autobus en site banalisé.

L'amplitude du service sera en outre la même pour les deux systèmes (de 5 h 30 à 1 h), et sensiblement améliorée par rapport à la situation actuelle, ce qui nécessitera la mise en oeuvre de rotations supplémentaires sur le réseau d'autobus pour assurer la permanence des possibilités de correspondance (cf. 3.4).

- Les temps en ligne et les temps de trajet, et de manière générale, l'accessibilité à la ville seraient améliorés de manière très importante par le système VAL, dont la vitesse commerciale dépasse 30 km/h.

A titre d'exemple, sur les trajets Mirail-Esquirol et CHU-Esquirol, des gains de temps moyens (hors effet de la meilleure régularité du VAL) de près de 50 % par rapport à la situation actuelle seraient ainsi procurés aux usagers.

Il convient, pour autant, de ne pas en conclure hativement que le tramway - bien que moins performant à ce titre - n'apporterait de son côté aucune amélioration par rapport à la situation actuelle puisque, par exemple, des gains de temps moyens (hors effet régularité) de l'ordre de 30 % seraient enregistrés sur les mêmes liaisons Mirail-Esquirol et CHU-Esquirol. En outre, il convient de souligner que pour certaines liaisons non directes de branche à branche, rendues plus faciles par l'existence du tronc commun, il serait plus performant que le VAL, de par la facilité de la correspondance sur le même quai.

Le tableau 30 récapitule les temps de trajet (compris les temps d'attente et les temps d'accès aux entrées et sorties de stations) sur certaines liaisons caractéristiques en comparaison avec la situation actuelle.

70

TABLEAU 30 - TEMPS DE TRAJET SUR CERTAINES LIAISONS CARACTERISTIQUES (MN)

Liaison	Autobus	Tramway	VAL
 Mirail-Esquirol	36	25	17
 Mirail-Arènes	21	18	13
 Arènes-Esquirol	19	12	10
 Marengo-Esquirol	14	11	9
CHU-Esquirol	30	21	15
 Casanova-Esquirol 	18	12	10

On notera que les gains de temps procurés par le système en site propre sont naturellement moindres pour les liaisons internes au centre, du fait principalement du temps d'accès aux stations souterraines.

Dans les deux cas donc, des gains d'accessibilité très importants seront ainsi apportés aux usagers résidant dans les zones d'influence directe (rabattement à pied) des stations, mais également à tous ceux qui y auront accès par un rabattement en autobus ou en voiture particulière.

Plus ce rabattement pourra être effectué à grande distance du centre, plus le gain enregistré sera important, puisque, malgré la rupture de charge nécessaire (qui ne dépassera pas quelques minutes), le système en site propre se substituera aux lignes d'autobus sur les tronçons les plus engorgés de l'agglomération, alors que, dans le même temps, les fréquences seront renforcées sur un grand nombre de lignes de rabattement (cf. 3.4).

Toutes les communes de l'agglomération toulousaine verront ainsi leur service de transport vers le centre-ville amélioré. Pour certaines, qui se trouveront directement rattachées à un terminus du site propre, cette amélioration sera maximum. C'est le cas des communes de Villeneuve Tolosane, Cugnaux, Pin Balma et Balma pour la ligne A, et de Castanet-Tolosan, Ramonville-Saint-Agne, Auzeville, Aureville.

Lacroix-Falgarde, Bruguières, Gratentour, Castelginest, Saint-Alban, Pechbonnieu, Saint-Loup-Cammas, Launaguet, Lespinasse, Gagnac, Fenouillet et Aucamville pour la ligne B.

D'autres communes bénéficieront d'une liaison directe sur une gare d'échange autobus-site propre. C'est le cas de Colomiers, Plaisance-du-Touch, Tournefeuille, Blagnac, Beauzelle, Seilh, Muret, Seysses et Frouzins.

Pour les communes de Lapeyrouse Fossat, Castelmaurou, Saint-Jean et L'Union, il a été retenu l'hypothèse du maintien de la desserte actuelle avec correspondance à Jeanne d'Arc; il serait possible cependant d'envisager de dévier certains services par La Roseraie et Jolimont.

De même, pour les communes de Saubens, Roquettes, Roques, Pinsaguel et Portet, il pourrait être envisagé de dévier la ligne K par Le Chapitre pour faire terminus à la Gare du Mirail.

Au bout du compte en tout cas, c'est bien la quasi totalité des communes de l'agglomération toulousaine qui sera touchée par la création du réseau en site propre, et qui bénéficiera ainsi d'une amélioration très importante de l'accessibilité aux différentes fonctions urbaines.

- La régularité du service rendu, dont l'expérience prouve que les usagers y sont très sensibles sera, dans le cas du VAL, soumise aux aléas de l'automatisation et, dans celui du tramway, à ceux du tronc commun avec cisaillements à niveau et des sections qui seront parcourues en voirie, en site propre partiel. Ainsi que détaillé chapitre 4.5, une plus grande fiabilité peut être accordée sur ce plan au système VAL.
- Enfin, <u>le confort des déplacements</u> sera, dans les véhicules, assuré de manière équivalente par les deux systèmes compte tenu des progrès technologiques récents des matériels fer et pneu, mais, en station, mieux garanti par le système VAL, du fait de la présence de portes palières, qui constitue un facteur déterminant de sécurité.

La balance globale des avantages et inconvénients de chacun des systèmes fait au bout du compte apparaître des éléments importants d'attractivité supplémentaire en faveur du système VAL. Cette constatation est cohérente avec la différence apparaissan dans l'estimation des trafics prévisibles tramway et VAL, qui, il convient de le rappeler, atteint 18 % sur la ligne A et 25 % sur l'ensemble ligne A + ligne B (cf. 3.5).

4.7 Impact sur l'environnement

72

Ce critère n'apparaît pas déterminant dans le choix du système, compte tenu en particulier de la décision du Syndicat Mixte de réaliser en souterrain le réseau en site propre dans toute la partie centrale de l'agglomération, ce qui, de fait, exclut toute différence entre les systèmes au niveau de ce secteur sensible. On rappellera d'ailleurs, à cet égard, que les deux projets se traduisent par la suppression d'un nombre important de circulations d'autobus dans la partie centrale de l'agglomération (cf. 3.4) et, même s'il faut sur ce plan avoir une certaine prudence, par une légère baisse de la circulation automobile du fait des reports sur le réseau de transport collectif que l'on devrait constater.

Hors du centre, le choix a été fait, aussi bien pour le VAL que pour le tramway de recourir également à la solution en souterrain dans tous les secteurs où les conditions d'environnement apparaissaient incompatibles a priori avec une insertion à l'air libre, en viaduc pour le VAL et au niveau du sol pour le tramway.

C'est le cas en particulier de l'avenue Etienne Billières et de la rue Henri Desbals sur sa partie la plus étroite pour la ligne A, de l'avenue Léon Viala, de l'avenue des Avions et de toute la traversée de la ZUP de Rangueil pour la ligne B.

Sur les sections où le tramway a été prévu au sol et où le VAL, s'il suit le même tracé, a été prévu également en aérien, les nuisances devraient être très réduites du fait de l'importance des emprises disponibles et du caractère limité des activités riveraines, mais plus notables cependant pour le tramway du fait des risques de conflit avec la circulation générale qui pourraient survenir lors de la traversée des carrefours. Dans le cas du VAL, où les conflits avec la circulation générale seraient supprimés par la dénivellation du franchissement des carrefours, subsisterait un impact visuel renforcé par les dispositifs nécessaires à la protection totale du site propre.

C'est le cas du secteur du Mirail, où les sites propres seraient implantés dans le terre-plein des larges avenues qui en assurent la desserte, et de la partie terminale de la ligne B, prévue dans le chemin des Maraîchers jusqu'au terminus du CHU.

Les seules différences véritables entre VAL et tramway apparaissent dans des zones évitées par le tracé, plus direct, du VAL et où le tramway a été prévu au sol : sur la route de Saint-Simon pour la ligne A, dans la traversée d'Empalot, puis le long de la rocade Sud pour la ligne B.

Il n'aurait pas été raisonnable, dans ces secteurs, de prévoir une insertion en souterrain du tramway, sauf à se situer en contradiction avec la philosophie générale en la matière exposée dans le chapitre 1 et à "oublier" les dispositions retenues à Nantes, Grenoble et en Seine-Saint-Denis (liaison Saint-Denis-Bobigny), où des projets entièrement au sol ont été retenus dans des conditions d'environnement autrement difficiles.

Sur la route de Saint-Simon, l'implantation latérale a été préférée à l'implantation axiale, car permettant de maintenir une meilleure capacité de circulation à la voirie, du fait notamment de la présence des stations. L'implantation côté Nord s'imposant alors naturellement, en continuité d'une part avec l'ouvrage de franchissement de l'échangeur de la Cépière, en raison d'autre part de la moindre densité d'habitations riveraines - l'accès aux parcelles riveraines devant toutefois se faire, de ce côté, en traversant la section courante du site propre.

Pour ce qui est de la ligne B, des réaménagements de voirie devraient être prévus et étudiés en détail dans la traversée du secteur d'Empalot — où l'implantation axiale a été jugée ici la plus judicieuse — afin de minimiser l'impact local du site propre sur les activités riveraines.

Par ailleurs, l'implantation du site propre au sol entre l'allée Henri Sellier et la rue Alfred Rambaud d'une part, la réalisation des ouvrages au droit du franchissement de la rue Jules Julien et de la trémie de la rue des Menuisiers d'autre part, se traduiraient par l'expropriation complémentaire d'une vingtaine de pavillons (et de bâtiments industriels vétustes, dans le dernier cas).

Enfin, la nécessité de disposer de quais hauts pour le tramway (à 80 cm du sol, pour des stations de 60 m de longueur), qui permettraient la mise en oeuvre d'un matériel plus simple accessible aux handicapés, pourrait constituer, dans les deux secteurs précités, une contrainte supplémentaire d'insertion vis-à-vis de l'environnement.

4.8. Possibilités d'extension à terme

Le Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de l'agglomération toulousaine prévoit, à long terme, le développement du réseau en site propre bien au-delà de la réalisation des lignes A, B et C. Ces extensions sont par ailleurs répertoriées dans les documents annexes du P.O.S. de la Ville de Toulouse.

Il importe d'examiner quel est l'impact du choix du système sur les possibilités techniques et économiques d'extension du réseau à terme.

Certes le tramway offre, à cet égard, beaucoup plus de possibilités que le VAL, puisque, comme cela a déjà été souligné (et vérifié dans le cas de la ligne C), il peut être installé au sol à des coûts tout à fait réduits par rapport au site propre intégral, même aérien, que nécessite le VAL.

Cependant, et bien qu'aucune étude technique n'ait été réalisée en dehors des approches menées dans le cadre de l'élaboration des documents d'urbanisme, il semble que cette possibilité soit plus théorique que réelle. En effet, un examen rapide (*) des différents prolongements envisagés conduit aux remarques suivantes :

4.8.1. Ligne de rocade Mirail-Rangueil

L'infrastructure de cette ligne serait réalisée en grande partie en site propre intégral (tracé en souterrain au niveau de la Barrière de Muret, ouvrage sur la Garonne...); les possibilités d'implantation au sol apparaissent ainsi réduites. Par ailleurs, il reste à examiner le volume du trafic concerné par cette liaison.

4.8.2. Prolongements à partir de Jolimont

Ces prolongements vers la Cité de l'Hers et Amouroux pourraient intéresser les communes de Balma et l'Union, mais les possibilités d'insertion dans le tissu urbain sont difficiles.

^(*) qui mériterait d'être approfondi dans le cadre d'études détaillées

L'option du souterrain semble très onéreuse eu égard aux poids de population concernés et au niveau de service offert (fréquence réduite de moitié sur chaque branche de la fourche). Une implantation au niveau du sol suppose par contre des tronçons assez longs en voirie banalisée diminuant ainsi le niveau de service en extrémité de ligne comme en section centrale (irrégularités). Dans ces conditions, il faudrait vérifier s'il n'est pas plus économique de conserver le principe des lignes de rabattement par autobus quitte à réaliser des aménagements au sol permettant d'améliorer leur fonctionnement.

4.8.3. Prolongement vers les Minimes et la Pénétrante du Raisin

Le poids de population du quartier des Minimes paraît a priori pouvoir justifier ce prolongement. Cependant, les possibilités d'implantation au niveau du sol jusqu'au boulevard Pierre Curie semblent très réduites compte tenu des conditions d'environnement (circulation générale, stationnement, vie du quartier...). Au-delà par contre, une implantation au sol dans l'emprise de la Pénétrante du Raisin apparaît possible.

4.8.4. Prolongement vers les Sept Deniers et Blagnac

Une implantation au niveau du sol semble a priori réalisable dans le quartier Chaussas sur l'emprise de la voie ferrée des Magasins Généraux. Au-delà par contre, le franchissement des différentes coupures : Canal latéral, Rocade Nord-Ouest, Garonne nécessite la réalisation d'ouvrages d'art, donc suppose un coût d'infrastructure élevé qu'il faudra comparer aux trafics prévisibles à terme.

4.8.5. Prolongement vers Purpan, Ancely

Une implantation au niveau du sol dans l'avenue de Grande-Bretagne pourrait le moment venu se réaliser moyennant un réaménagement complet de l'avenue. Une solution alternative consisterait à utiliser l'emprise de l'embranchement ferroviaire desservant la Cartoucherie. Seules des études de détail pourront le moment venu confirmer ces possibilités.

74

4.8.6. Prolongement vers la Côte Pavée et la Terrasse

Le poids de population des quartiers traversés paraît a priori pouvoir justifier ce prolongement. Mais les conditions d'environnement semblent très difficiles. Une implantation au niveau du sol ne peut se faire qu'en voirie banalisée avec un impact fortement négatif sur le niveau de service. Dans ces conditions, on peut se demander s'il n'est pas préférable de conserver le principe des rabattements par autobus. La réalisation d'une infrastructure en souterrain est techniquement toujours possible. Encore faut-il qu'elle soit économiquement justifiée.

4.8.7. Prolongement dans le Complexe scientifique vers Ramonville

Une implantation au niveau du sol paraît relativement aisée moyennant le traitement des différents carrefours rencontrés.

4.8.8. Deuxième tranche du Mirail

Une implantation au niveau du sol est toujours possible dans une zone non encore urbanisée. Rappelons que l'aménagement de le Z.A.C. des Pradettes a prévu une emprise spécifique pour le Transport en commun en site propre, pour laquelle une implantation du tramway au sol est parfaitement adaptée. Dans le cas où les autorités responsables opteraient pour le système VAL, cette emprise pourrait bénéficier à la circulation des autobus de rabattement.

4.8.9. Prolongements vers les communes périphériques

Le cas de Colomiers ayant été traité dans le cadre de la ligne C, il reste à examiner le cas des autres communes périphériques pour lesquelles des prolongements de ligne de T.C.S.P. pourraient s'envisager.

Les plus importantes sont listées ci-dessous :

Communes	 Population 1982 	Taux variation annuel 1975-1982
Blagnac Ramonville L'Union Cugnaux Tournefeuille Balma Saint Orens Etc	14 929 10 561 10 461 9 461 8 541 8 117 7 638	3,6 % 2,8 % 4,3 % - 0,1 % 4,5 % 1,9 % 7,1 %

Pour toutes ces communes on peut remarquer que :

- les poids de population aujourd'hui concernés restent relativement modérés,
- en supposant le prolongement de la tendance actuelle (ce qui est une hypothèse plutôt optimiste compte tenu de la diminution des terrains potentiellement urbanisables), le poids de population de chacune de ces communes ne devrait guère dépasser le seuil des 25 000 habitants d'ici l'an 2000,
- ces communes sont relativement étendues, généralement sous forme pavillonnaire, et leurs densités restent faibles.
- les tendances aujourd'hui constatées semblent devoir se poursuivre, sauf à imaginer qu'apparaisse dans l'avenir, un développement urbain radicalement différent de celui observé jusqu'ici.

Il en résulte pour toutes ces communes qu'aujourd'hui et même à l'horizon de l'an 2000, une desserte par métro léger (fût-il de type VAL ou tramway) ne s'avère guère justifiée économiquement. Même si une telle desserte devait se réaliser, compte tenu de la dispersion de l'habitat, le T.C.S.P. ne pourrait irriguer la totalité de la commune. Pour une grande partie de la population, un rabattement par navette interne serait toujours nécessaire dans cette hypothèse.

4.8.10. Conclusion

En conséquence, sous réserve d'études détaillées complémentaires concernant les trafics potentiels et le coût des infrastructures nécessaires, il semble que l'on puisse distinguer schématiquement quatre types de prolongements :

ler cas : les Minimes. Prolongement relativement onéreux (tunnel foré sur une partie du trajet) mais que le poids de population à desservir doit pouvoir justifier économiquement, quel que soit le système retenu.

2ème cas: Les Pradettes, la Pénétrante du Raisin et le Complexe Scientifique. Prolongements pouvant être implantés au niveau du sol, pour lesquels la solution du tramway reste préférable. Cependant ces prolongements peuvent toujours être exploités par des lignes de bus en site propre en rabattement sur les stations du T.C.S.P. (moyennant une correspondance).

3ème cas : autres prolongements dans Toulouse. Ceux-ci se heurtent à la double difficulté suivante, celle de nécessiter une infrastructure onéreuse (souterrain ou ouvrages d'art importants) pour un trafic potentiel plutôt modéré. Il semble donc, a priori, qu'ils ne puissent justifier économiquement d'une desserte en métro léger, quel que soit le système retenu.

4 ème cas : communes périphériques (sauf Colomiers traité dans le cadre de la ligne C). Le prolongement du mêtro léger dans les communes périphériques ne paraît pas justifié économiquement dans les conditions actuelles, sauf à imaginer qu'apparaisse dans l'avenir un développement urbain radicalement différent de celui observé jusqu'ici.

En conclusion, le critère des possibilités d'extension à terme ne semble discriminant, sous réserve d'études détaillées complémentaires, que sur une minorité de l'ensemble des prolongements envisagés. On peut donc dire, que ce critère n'est pas globalement déterminant dans le choix du système VAL ou tramway.

TABLEAU 31 - COMPARAISON MULTICRITERE DES SYSTEMES

	Longueur (km)	Nombre de stations	d'infrastructures	Vitesse commerciale (km/h)		Trafic journalier du réseau en site propre	à l'heure	heures	desserte heures de nuit	 Capacité d'une rame (4p/m2 debout)	Parc de véhicules	Coût à la place du matériel roulant (F 85)	roulant	Coût d'infrastructures	d'investissement	de ligne	d'exploitation	d'exploitation	Bilan global d'exploitation du réseau de transports collectifs (MF) (3)	Analyse financière Date de mise en service au plus tôt de la ligne B (4)
RESEAU TRAMWAY	19,2	31	49 %	27,4	4 140 L.A	143 000	5' L.A	 7'30"L/	15' L.A	376 L.A	30 L.A	44 100	385	2 725	3 110	162	0,165	104,8	+ 25,6	1997
(LIGNE	(11,345)	(19)	(50 %)	(26,8)	2 260 L.B	(91 000)	 5' L.B 	 7'30"LE 	 15' L.B	 188 L.B 	13 L.B		 (268) 	[(1 632)	(1 900)	(167)	(0,18)	(63,5)	(+ 21,6)	
RESEAU VAL	16,98	30(1)	77 %	30,9	4 560 L.A	179 000	2' L.A	4' L.A	6" L.A	154 L.A	23 L.A	58 500	402	3 608	4 010	236	0,19	101	+ 59,3	1997 à 2000 (5) (6)
(LIGNE	(9,115)	(16)	(76 %)	(31,6)	2 940 L.B	(107 000)	 3' L.B 	 6' L.B 	 9' L.B 	 154 L.B 	 15 L.B 		(244)	 (1 926) 	(2 170)	(238)	(0,195)	(59,3)	(+ 37,7)	(0)

	Conditions	Population desservie			lois ervis	Population + emplois desservis	 Temps 			e trajet) éristique:		aines				
	générales d'exploitation	des	à 600 m des stations	à 300 m des stations	å 600 m des stations	à 600 m par kilomètre de ligne	_	 Jolimont - Esquirol	=	Rangueil -	-	Casanova - CHU de Rangueil	l'exploitation	Confort des déplacements	Impact sur l'environnement	Possibilités d'extension du système
RESEAU TRAMWAY	Bonnes	49 150	123 600	28 360	67 890	9 970	19,9	4,6	13,8	15,5	6	21,5		_	Faible	Importantes en théorie plus réduites en pratique
(LIGNE A)		(33 730)	(89 100)	(21 580)	(53 660)	(12 580)	(25)	(11)	(18)	(21)	(12)	(25)	Bonne 	Bon		
RESEAU VAL	Excellentes	56 650	128 940	29 490	71 940	11 830	12,8	4,5	8,9	10,4	5,3	15,7				
(LIGNE A)	1	(33 600)	(88 360)	(19 460)	(47 670)	(14 920)	(17)	(9)	(13)	(15)	(10)	(18)	Excellente	Excellent	Très faible	Réduites

- (1) Avec Esquirol décompté une seule fois
- (2) Coût d'exploitation par PKO sur le réseau actuel d'autobus : 0,22 F
- (3) En 1993 et 1998, par rapport à l'évolution "fil de l'eau" du réseau d'autobus
- (4) A fiscalité locale inchangée
- (5) Hypothèse centrale
- (6) Avec un jeu d'hypothèses relativement pessimistes.

5 - SYNTHESE

L'étude menée avait pour objet d'éclairer, en l'appliquant au cas du réseau projeté pour l'agglomération toulousaine, le choix modal entre les deux systèmes tramway ou VAL, au regard de l'ensemble des critères à prendre en considération : coûts d'investissement, bilan d'exploitation, faisabilité financière, conditions d'exploitation et service rendu, impact sur l'environnement et possibilités d'extensions éventuelles.

Il est apparu en cours d'étude que le problème de la ligne C Saint Cyprien - Colomiers, pourtant susceptible de recevoir des solutions fort différentes au plan technique (renforcement de la desserte SNCF ou extension du site propre), était neutre vis-à-vis du choix du mode pour les lignes A et B. C'est donc sur ce dernier point que s'est concentrée la majeure partie de l'étude.

Les caractéristiques de la desserte qui serait assurée pour les deux lignes projetées (ligne A Mirail - Jolimont et ligne B Rangueil - Casanova) justifient tout d'abord pleinement les interrogations quant au système le plus adapté. En termes de population et d'emplois desservis, rapportés soit au kilomètre de ligne, soit au nombre de stations, le réseau projeté pour l'agglomération toulousaine se situe en effet à un niveau comparable à celui du métro de Lille, supérieur à celui des projets ou réalisations de Nantes, Grenoble ou Strasbourg, mais inférieur toutefois à celui des métros de Lyon ou Marseille ; ces données s'avèrant utiles pour une vérification du "cadrage" initial du projet.

Les deux systèmes envisagés présentent des caractéristiques intrinsèques assez nettement contrastées : économie des coûts d'investissement pour le tramway si celui-ci peut être implanté au sol sur une portion significative de son itinéraire, nécessité du site propre intégral et coûts d'investissement relativement plus élevés dans le cas du VAL - pour des capacités de transport comparables, et pouvant donc s'adresser aux mêmes gammes de trafic. Il convenait, dès lors, de rechercher à optimiser les réseaux projetés, au regard de ces caractéristiques et dans le cadre des décisions du Syndicat Mixte.

L'étude a conduit à retenir pour le tramway un réseau de deux lignes comportant un tronc commun entre Place du Salin et Place Wilson; ce schéma, conforme d'ailleurs aux dispositions des études antérieures, est celui qui permet de rentabiliser au mieux les infrastructures lourdes du centre-ville, tout en étant compatible avec les caractéristiques d'exploitation du tramway moderne et le dimensionnement prévisible du système.

Dans l'hypothèse VAL, le choix s'est porté sur un réseau de deux lignes en "croix", indépendantes au plan de l'exploitation, avec une station de correspondance implantée Place Esquirol. Cette configuration s'avère être en effet celle qui permet de bénéficier pleinement des avantages de l'automatisme intégral (fréquences élevées ouplesse d'exploitation et notamment capacité à faire face à des variations importantes ou imprévues de la demande), tout en minimisant le niveau de l'investissement en première phase de réalisation.

Concernant le tracé des lignes en périphérie, s'il laissait peu de latitude pour les branches Est (Marengo/Jolimont) et Nord (Casanova); il présentait en revanche davantage de possibilités d'optimisation des tracés sur les branches Ouest (Le Mirail) et Sud (Rangueil), en fonction des caractéristiques propres à chaque système. Ces dernières ont conduit à retenir sur ces deux liaisons des tracés par la route de Saint-Simon d'une part, par les voies sur berges et la cité d'Empalot d'autre part, comme étant les seuls présentant réellement des possibilités d'insertion au sol, dans le cas du tramway; et dans le cas du VAL, des tracés plus directs pour la rue Henri Desbals d'une part et la Grande Rue Saint-Michel d'autre part, permettant de minimiser les longueurs à construire et donc le coût d'infrastructures par essence onéreuses.

Telles qu'apparaissent ainsi définies les lignes A et B du réseau, le montant de l'investissement s'établit dans l'hypothèse tramway à 1 900 MF (aux conditions du 1.01.1985) pour la ligne A et 1 210 MF pour la ligne B, soit au total 3 110 MF, et dans l'hypothèse VAL à 2 170 MF pour la ligne A et 1 840 MF pour la ligne B, soit au total 4 010 MF. Le coût de réalisation de la ligne C se monte pour sa part à 310 MF environ, qu'elle soit réalisée par un renforcement de la desserte SNCF et l'aménagement

78

corrélatif des installations existantes, ou, éventuellement, par une extension du réseau de tramway si ce dernier mode est retenu.

Au plan du service rendu, l'un comme l'autre des deux réseaux projetés apparaissent d'un intérêt très important pour la collectivité, desservant directement, à distance de marche à pied, 23 % de la population et 38 % des emplois de l'agglomération.

L'attractivité comparée des deux systèmes, en termes d'accessibilité au centre-ville, fait apparaître dans le cas du VAL, de par sa vitesse commerciale élevée (plus de 30 km/h), des gains de temps de parcours aux heures de pointe de près de 50 % par rapport à la situation actuelle sur les liaisons les plus significatives entre les quartiers périphériques desservis et le centre, ces gains étant encore de l'ordre de 30 % dans le cas du tramway. Par ailleurs, les fréquences de passage élevées qu'il permet renforcent l'avantage du VAL dans ce domaine.

Au-delà des secteurs directement desservis, l'ensemble de l'agglomération bénéficiera du réseau en site propre, par le biais d'une part de la création de lignes d'autobus rabattues sur les stations de correspondance avec le site propre, d'autre part du renforcement des fréquences dans les zones périphériques.

Un impact sur les capacités de circulation ou de stationnement de la voirie, nul dans le cas du VAL, existerait toutefois dans le cas du tramway sur une partie des sections où celui-ci est implanté au sol - bien qu'au demeurant limité, du fait des caractéristiques des voies auxquelles ces sections s'appliqueraient.

Le bilan prévisionnel d'exploitation du réseau de transports collectifs (réseau en site propre et réseau d'autobus associé) donne pour sa part un avantage au système VAL sur le système tramway, le premier permettant par rapport à l'évolution du réseau d'autobus "au fil de l'eau" une diminution du déficit d'exploitation (en francs constants HT de 1985) de 37,7 MF en 1993 et 59,3 MF en 1998, contre 21,6 MF en 1993 et 25,6 MF en 1998 pour le second.

Les possibilités d'extension des réseaux se présentent, quant à elles, de manière plus favorable dans le cas du tramway - ce critère devant être toutefois fortement relativisé si l'on considère les seuils de desserte pouvant justifier de telles extensions, qui font que ces opérations n'appartiennent sans doute pas, dans l'un et l'autre cas, au domaine du futur proche.

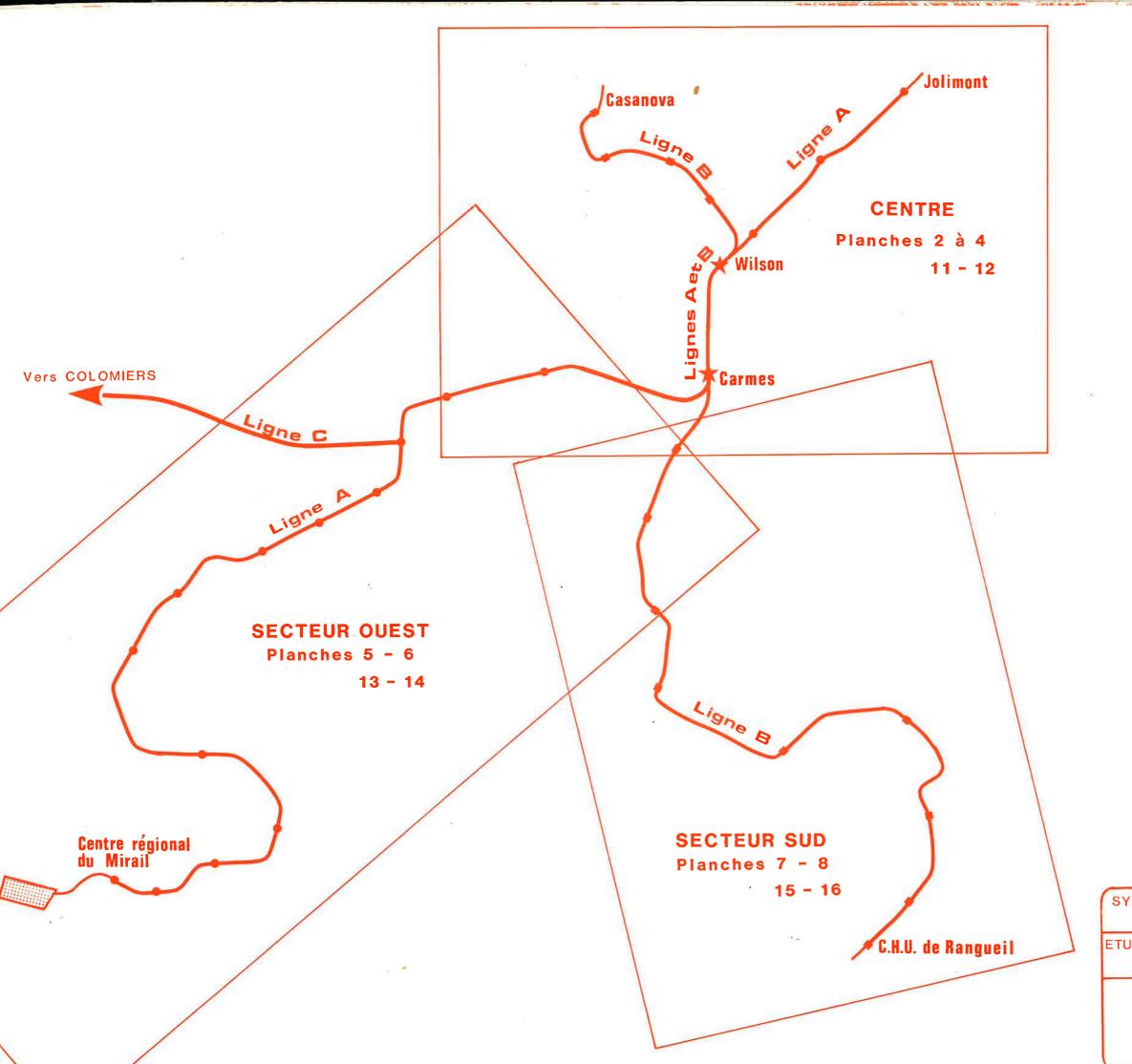
L'analyse financière des réseaux projetés a été menée sur l'hypothèse d'une mise en service de la ligne A en 1992 et de la ligne B en 1997, et prend en compte les données que constituent l'élévation du versement-transport à 1,5 % de la masse salariale des entreprises assujetties au ler janvier 1986 (contre 1 % aujourd'hui), et la subvention d'Etat de 500 MF. Elle s'est également attachée à examiner la sensibilité du résultat à des variations pouvant intervenir dans les données relatives à l'environnement du projet (conditions d'emprunts, variations éventuelles du produit du versement-transport, tarification...).

L'analyse ainsi menée conclut, pour des hypothèses moyennes - ou raisonnablement optimistes - concernant l'environnement économique, à la faisabilité des deux réseaux tramway et VAL aux horizons projetés. En faisant intervenir des hypothèses plus défavorables sur l'évolution du contexte économique, la faisabilité financière d'un réseau tramway n'en serait pas affectée pour autant ; dans le cas du VAL, il s'ensuivrait, dans les années suivant la mise en service de la ligne A et dans l'hypothèse d'une conjonction des éléments les plus défavorables, un besoin de financement pouvant être compensé soit par des mesures tarifaires plus contraignantes à l'ouverture de la ligne B, soit par un report de quelques années de la date de mise en service de cette dernière, soit encore par un appel, mesuré et limité dans le temps, à un surcroît de fiscalité locale.

Dans tous les cas, la réalisation de la ligne A à l'horizon 1992 apparaît donc finançable, la seule incertitude pouvant éventuellement concerner le mode de financement ou la date de mise en service de la ligne B dans le cas du VAL.

LISTE DES PLANCHES

Planche 1 : Plan général : Organisation des réseaux dans le centre - Variante O Planche 2 : Organisation des réseaux dans le centre - Variante 1 Planche 3 Planche 4 : Organisation des réseaux dans le centre - Variante 2 : Ligne A - Branche Ouest - Variantes tramway Planche 5 : Ligne A - Branche Ouest - Variantes VAL Planche 6 : Ligne B - Branche Sud - Variantes tramway Planche 7 Planche 8 : Ligne B - Branche Sud - Variantes VAL Planche 9 : Réseau tramway proposé Planche 10 : Réseau VAL proposé Planche 11 : Lignes A et B dans le centre - Réseau tramway Planche 12 : Lignes A et B dans le centre - Réseau VAL Planche 13 : Ligne A - Branche Ouest - Infrastructures tramway Planche 14 : Ligne A - Branche Ouest - Infrastructures VAL Planche 15 : Ligne B - Branche Sud - Infrastructures tramway Planche 16 : Ligne B - Branche Sud - Infrastructures VAL





SYNDICAT MIXTE DES TRANSPORTS EN COMMUN DE L'AGGLOMERATION TOULOUSAINE

ETUDE COMPARATIVE DE FAISABILITE DE RESEAUX TRAMWAY ET VAL EN SITE PROPRE

PLAN GENERAL



