



**HAL**  
open science

**Simulations du financement des transports collectifs urbains. Le modèle QUINQUIN (QUalités INtroduites, QUantités INsolvable) actualisé à l'horizon 2005 sur l'agglomération lyonnaise**

Eric Tabourin

► **To cite this version:**

Eric Tabourin. Simulations du financement des transports collectifs urbains. Le modèle QUINQUIN (QUalités INtroduites, QUantités INsolvable) actualisé à l'horizon 2005 sur l'agglomération lyonnaise. 1998. halshs-00817419

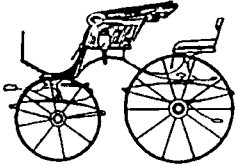
**HAL Id: halshs-00817419**

**<https://shs.hal.science/halshs-00817419>**

Submitted on 24 Apr 2013

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



**Laboratoire d'Economie des Transports**  
UNIVERSITE LUMIERE LYON 2  
UMR N°5593 DU CNRS  
ENTPE

**SIMULATIONS DU FINANCEMENT DES TRANSPORTS**  
**COLLECTIFS URBAINS**

**LE MODELE QUINQUIN**

Qualites INtroduites, QUantites INsolubles

**ACTUALISE A L'HORIZON 2005**  
**SUR L'AGGLOMERATION LYONNAISE**

**ERIC TABOURIN**

**JUILLET 1998**

Rapport d'etude realise pour le compte

- du Syndicat Mixte des Transports pour le Rhône et l'Agglomeration Lyonnaise

- de la Mission Deplacements Urbains du Departement Développement Urbain de la  
Communaute Urbaine de Lyon

## Sommaire

<b>INTRODUCTION</b>	<b>4</b>
<b>1 ARCHITECTURE DU MODELE</b>	<b>5</b>
<b>2 PRESENTATION DES INVARIANTS ET HYPOTHESES D'EVOLUTION DES DETERMINANTS DE LA MOBILITE</b>	<b>9</b>
2 1 Les caracteristiques de la mobilite	9
2 2 Mobilite et revenus	10
2 3 Motorisation et revenus	11
2 4 Mobilite et niveau de motorisation	12
2 5 Mobilite relative des differentes categories de motorisation	13
2 6 La repartition modale des deplacements selon le niveau de motorisation des menages	13
2 7 Le lien mobilite motorisee - mobilite totale, selon le niveau de motorisation	14
2 8 La taille des menages selon le niveau de motorisation	15
2 9 La combinaison des invariants	16
<b>3 LES DONNEES RELATIVES AU RESEAU DE TRANSPORTS COLLECTIFS URBAINS LYONNAIS</b>	<b>17</b>
3 1 Offre et demande	17
3 2 Le financement des transports collectifs urbains, ou la derive des subventions publiques	18
3 3 Les limites financieres au developpement des transports collectifs urbains	22
3 4 Les donnees de base du modele et la description du reseau de transports collectifs en 2005	23
<b>4 LES RESULTATS DONNES PAR LE MODELE QUINQUIN</b>	<b>29</b>
4 1 Croissance economique et population	29
4 2 Les politiques a adopter pour tenter de maîtriser le systeme	39
<b>5 CONCLUSION</b>	<b>47</b>
<b>6 ANNEXES</b>	<b>51</b>
6 1 Croisement des revenus et de la population	53
6 2 Les politiques de gestion du systeme	62
<b>TABLE DES MATIERES</b>	<b>92</b>

## Introduction

Les problèmes de déplacements dans les grandes villes de province n'ont cessé de croître depuis les années 1950, dus dans un premier temps à une forte croissance démographique urbaine, aggravée par la diffusion de la motorisation

Depuis le début des années 1970, on a essayé d'apporter une solution à la gestion physique de ces flux en pratiquant une relance de l'offre en transport collectif. Cette politique a mis en jeu des masses financières qui ont subi des dérives importantes, tant en terme d'investissement que d'exploitation, et place les comptes des entreprises de transport dans une situation de déficit structurel. Le financement est actuellement réalisé par trois agents économiques : les usagers, les entreprises à travers le versement transport, et les collectivités locales. Dans l'évolution du financement des transports collectifs urbains, il y a eu au cours du temps un effet de substitution de la part des usagers par celles des collectivités locales et du versement transport.

À partir de la fin des années 70, les contributions publiques étant de plus en plus contraintes par des niveaux de prélèvements fiscaux acceptables, et le versement transport stagnant, le problème de l'adaptation entre un niveau de ressource limitée et la gestion d'un système de plus en plus coûteux représentait le principal défi.

Le retour à un certain degré de croissance à la fin des années 80 a constitué un ballon d'oxygène pour le financement, en permettant notamment une forte croissance du produit du versement transport. Mais il a fait apparaître un second écueil : une crise des déplacements urbains. Sous l'effet de la croissance, les encombrements, qui n'avaient certes pas cessé durant la phase précédente, se sont accrus d'une manière beaucoup plus importante.

Entrerait-on dans une nouvelle crise des déplacements urbains ? Peut-on l'éviter en prenant un certain nombre de mesures appropriées ?

Afin de mesurer et d'apporter des éléments d'aide à la décision pour contrer cette double crise - crise financière et crise des déplacements urbains -, nous avons élaboré un modèle de simulation du financement des transports collectifs, le modèle "QUINQUIN"<sup>1</sup>, appliqué à l'agglomération lyonnaise. Cette appellation est une abréviation de "qualités introduites, quantités insolubles".

Après avoir présenté l'architecture générale du modèle (1) et les invariants sur lesquels repose le modèle (2), nous présenterons un historique du réseau lyonnais et les hypothèses que nous avons retenues pour décrire le réseau de transports collectifs en 2005 (3), avant de délivrer les résultats des simulations qui peuvent être faites à cet horizon à partir du modèle (4). En annexes (6), nous présentons l'ensemble des fiches de résultats issus du modèle.

---

<sup>1</sup> Tabourin (E.), Un modèle de simulation du financement des transports collectifs urbains à l'an 2000 : le modèle QUINQUIN, Application à l'agglomération lyonnaise, Thèse d'Université en économie des transports, septembre 1989.

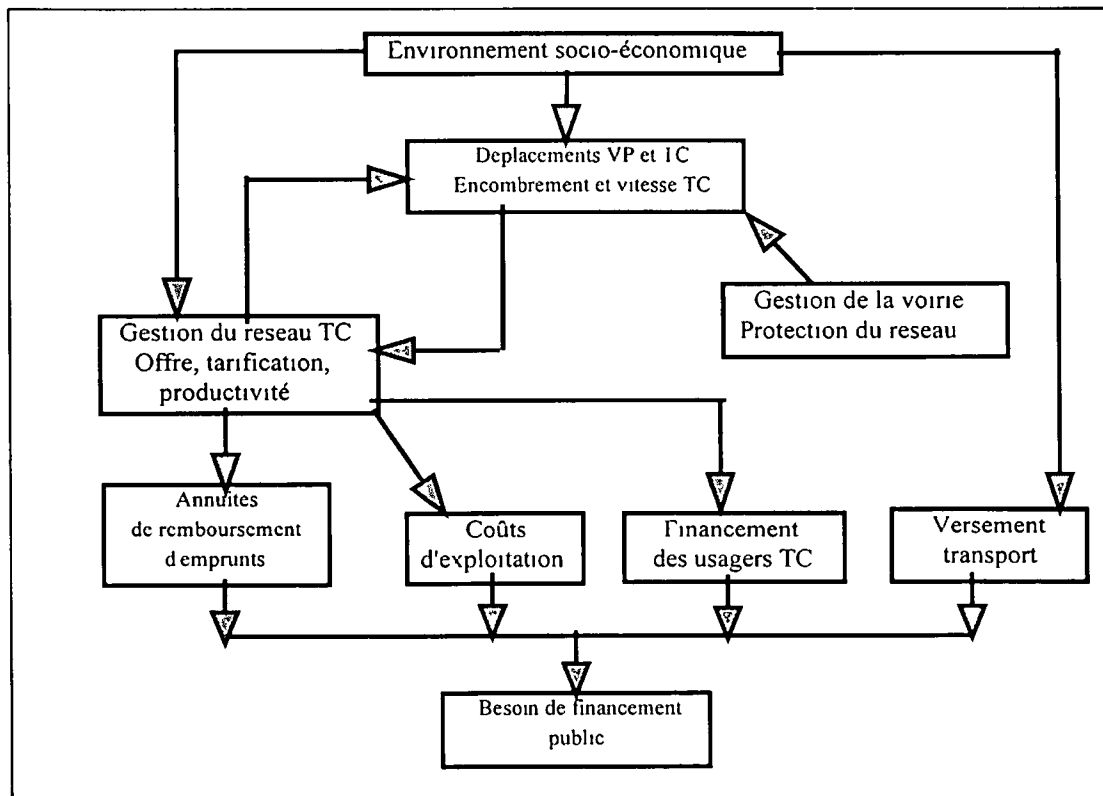
# 1 ARCHITECTURE DU MODELE

Le modele QUINQUIN permet d'estimer, a un horizon donne, le financement qui sera necessaire a la poursuite d'une organisation collective des deplacements urbains au sein de l'agglomeration lyonnaise. Il mesure l'impact de modifications du contexte socio-economique sur le systeme des deplacements urbains. Il permet de tester diverses options de politiques de gestion qui peuvent être entreprises pour reduire le deficit du reseau de transport collectif, et gerer les deplacements qui s'inscrivent dans la ville.

Ce modele n'a pas de pouvoir predicatif, au sens ou il donnerait la situation precise du financement a un horizon donne. Il permet d'entrevoir une multitude d'avenirs possibles, de mesurer l'efficacite de politiques variees de gestion de reseau dans le cadre de contextes socio-economiques non maîtrises.

Il s'articule autour de quatre modules principaux qui sont relatifs aux variables exogenes, aux deplacements, aux politiques de gestion de la voirie et du reseau des transports collectifs, et aux financements.

L'architecture simplifiee du modele montre comment s'agencent ces differents modules.

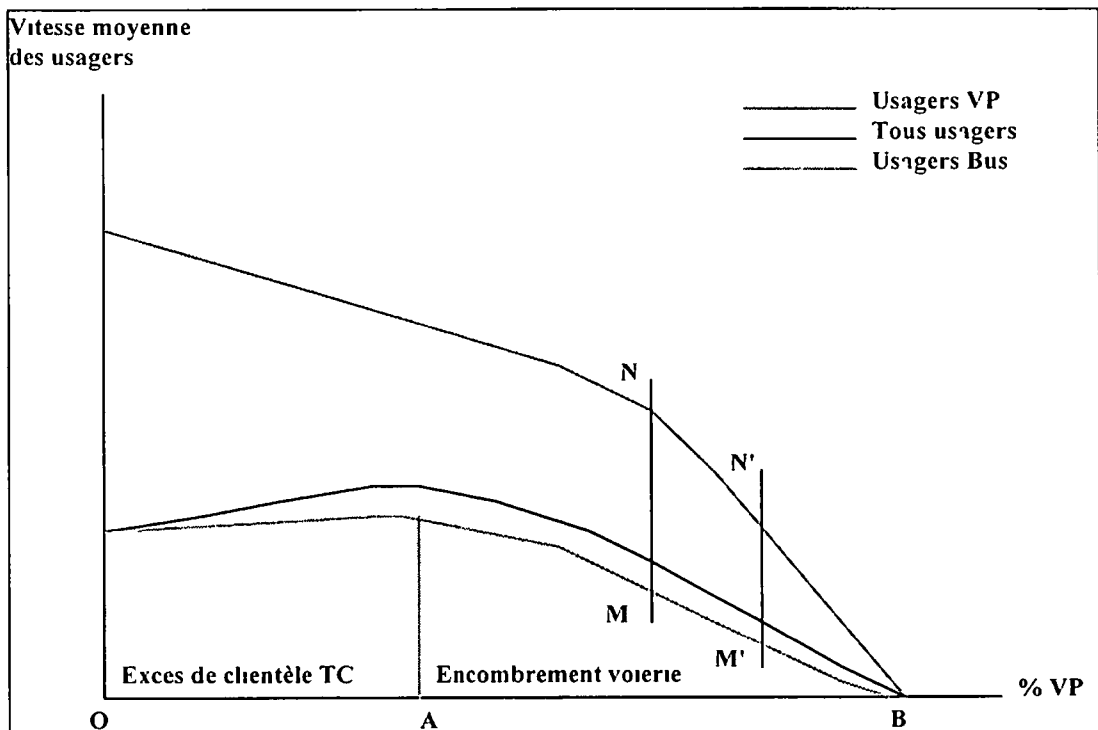


La participation des collectivités locales au financement des transports collectifs urbains résulte de la différence entre le coût global engendré par l'offre et le financement usager. Cette égalité apparaît au bas de la représentation simplifiée du modèle. La partie supérieure de ce schéma exprime la manière dont se forment les trois grandeurs que nous tentons d'appréhender, en fonction d'une part de déterminants qui

s'imposent au système et qui conditionnent la nature et la quantité des déplacements urbains (hypothèses scénariales sur les variables socio-économiques exogènes au système des transports), et d'autre part d'un ensemble de "leviers de commande" (commandes du système) qui permet d'agir sur ce système en mettant en œuvre des politiques d'actions volontaires

Les simulations pratiquées mettent en évidence, dans les limites d'évolutions possibles des différentes variables, le rôle prépondérant des revenus. Ils interviennent en effet à de multiples niveaux dans le système des déplacements urbains. Tout accroissement du pouvoir d'achat des ménages se traduit par une hausse de l'acquisition et de l'usage de la voiture particulière, et conjointement par une diminution relative de la clientèle potentielle des transports collectifs (si les déplacements en TC progressent avec des gains de pouvoir d'achat des ménages, les déplacements en VP explosent littéralement). L'augmentation des déplacements motorisés crée une aggravation des conditions de circulation, qui affecte l'organisation de l'offre en transport collectif de surface.

La vitesse des déplacements est au cœur de la compétition intermodale. Alain Bonnafous<sup>2</sup> résume la concurrence que se livrent les transports collectifs et la voiture particulière de la manière suivante :



Sur la partie OA, les déplacements en voiture particulière sont faibles, et toute progression de l'utilisation de ce mode ne fait pas diminuer la vitesse moyenne. La voiture permet de désengorger le réseau de transport collectif, et de satisfaire une demande de déplacement en progression.

Au-delà de ce point, les déplacements en voiture particulière vont générer des encombrements, qui font chuter la vitesse moyenne de l'ensemble des usagers. Ce processus va aller nécessairement en s'accroissant, et conduit tout naturellement vers le point B. En effet,

<sup>2</sup> In A. Bonnafous, H. Puel, *Physionomie de la ville*, éd. Economie et humanisme, 1983, 165 p.

supposons un individu qui utilise les bus et qui se trouve en situation M. Non seulement son bus ne roule pas vite, pris dans les encombrements, mais en plus, il se rend compte que la voiture particulière roule beaucoup plus vite. Il aspire donc à accéder à la situation N. Dès qu'il le pourra, il s'équipera d'une voiture, améliorant ainsi sa propre situation. Mais ce faisant, il va contribuer à accroître l'encombrement global, entraînant un glissement des situations vers la droite de la courbe. Ce désir sera d'autant plus fort que plus on se rapproche du point B, plus la situation des usagers des transports collectifs est dramatique par rapport à ceux de la voiture particulière. Ce mécanisme conduit à la généralisation des encombrements, la réduction de la clientèle aux captifs, des coûts de gestion croissants des transports collectifs, et un déperissement des tissus urbains les plus encombrés.

Cette diminution de la vitesse commerciale des bus agit négativement sur les résultats financiers de l'entreprise, en cumulant deux effets. D'une part, la perte de productivité externe affecte directement les coûts d'exploitation, en rencherissant les coûts unitaires de l'offre produite. D'autre part, elle engendre une perte de clientèle consécutive à la dégradation du service offert. Les recettes commerciales baissent donc en rapport à un coût de l'offre qui progresse. Les coûts d'exploitation subissent par ailleurs des dérives importantes consécutivement à toute hausse de revenu, étant donné que près de soixante-dix pour cent de leur composition correspondent aux salaires des employés de l'entreprise.

Ce partage va être amendé par la mise en œuvre de politiques de gestion des déplacements qui affecteront soit le seul réseau de transport collectif (tarification, décision d'investissement, quantité de KO et de PKO, productivité sur les coûts, ...), soit le système des déplacements urbains dans son intégralité (protection du réseau de surface et action sur les vitesses commerciales du réseau).

La crise économique subie par les pays développés depuis le milieu des années 70 a sans aucun doute masqué l'ampleur de la crise financière des réseaux de transports collectifs. Il est fort probable qu'une reprise accélérée de l'activité économique conduirait à une explosion des subventions publiques locales allouées au système des transports collectifs urbains.



## 2 PRESENTATION DES INVARIANTS ET HYPOTHESES D'EVOLUTION DES DETERMINANTS DE LA MOBILITE

Nous avons integre les resultats de la derniere enquête menage lyonnaise de 1995 Par rapport aux precedentes exploitations faites pour le compte de la COURLY<sup>3</sup>, nous disposons donc maintenant de trois enquêtes (1976, 1985 et 1995)

Nous presentons ci-dessous les evolutions des variables retenues dans la logique du modele, et les projections que nous avons effectuees a l'horizon du modele

### 2 1 Les caracteristiques de la mobilite

Le tableau suivant retrace, pour les quatre dernieres enquêtes menages, la repartition de la mobilite individuelle journaliere selon les modes de transports utilises

		VP	TC	2R	MM	MAP	TM
Lyon sur	1965	0,65	0,48	0,23	1,36	1,24	2,60
perimetre	1976	1,30	0,39	0,19	1,88	1,57	3,45
	1986	1,46	0,52	0,06	2,04	1,20	3,24
	1996	1,79	0,55	0,04	2,38	1,25	3,63

(CETUR)

Plusieurs remarques peuvent être faites

#### - Sur la mobilite globale

Si la mobilite a globalement progresse sur la periode 1965-1977, on constate depuis un tassement et une stabilisation de la mobilite Même si ce tassement peut en partie s'expliquer par l'extension des zones d'enquête a des espaces de plus en plus peripheriques des agglomerations, il n'en demeure pas moins qu'a perimetres constants, cette stabilite relative cache des variations considerables au sein de la repartition modale de la mobilite

#### - Sur le partage entre modes mecanises et marche a pied, On constate l'essor considerable des modes mecanises au detriment de la marche a pied

Le raisonnement en terme relatif permet d'affiner l'analyse

	en %	VP	TC	2R	MM	MAP	TM
Lyon	1965	25,0	18,5	8,8	52,3	47,7	100
	1976	37,7	11,3	5,5	54,5	45,5	100
	1986	45,1	16,0	1,9	63,0	37,0	100
	1995	49,3	15,2	1,1	65,6	34,4	100

(CETUR)

<sup>3</sup> Charles Raux, Eric Tabourin, 'Les investissements en transports collectifs dans l'agglomeration lyonnaise simulation des effets et risques financiers" Document LET, etude commanditee par la COURLY, septembre 1991 72 p

- Sur les modes mecanises

Les deux roues tendent a disparaître, et ce d'autant plus qu'aucune politique volontaire de developpement des pistes cyclables n'est entreprise

Les transports collectifs, en diminution sur la periode 1965-1976, sont generalement en hausse sur la periode suivante. Ce regain est en liaison direct avec les politiques de relance entreprises dans les grandes agglomerations a partir du milieu des annees 1970 (ouverture du metro de Lyon en 1978)

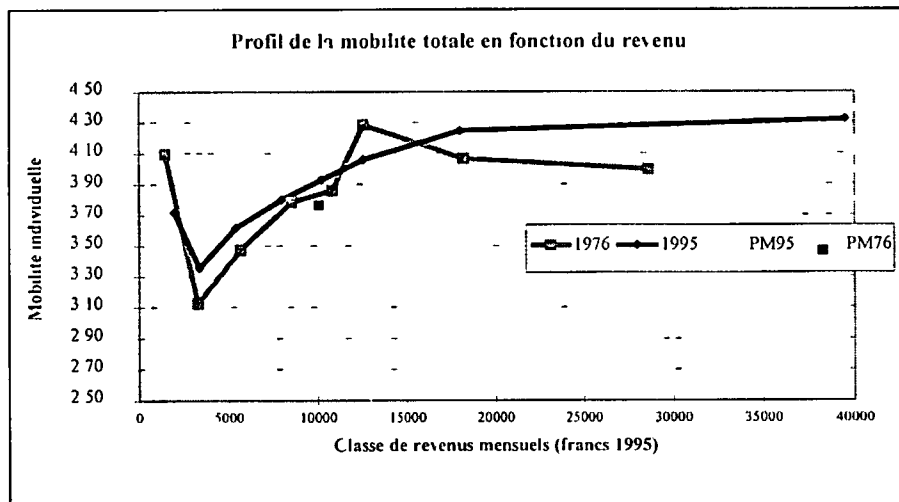
La voiture particuliere connaît une veritable explosion. Ainsi a Lyon, pres d'un deplacement sur deux est realise en voiture particuliere en 1996, contre un quart en 1965

En conclusion de cette analyse de la repartition modale mecanises, nous pouvons avancer que les transports collectifs ont surtout connu un regain en prenant des deplacements a la marche a pied et aux deux roues. De maniere relative, la voiture particuliere accapare une partie de plus en plus importante de la mobilite.

Nous allons maintenant reperer les variables essentielles qui expliquent ces evolutions de mobilite et de sa repartition modale, afin de mettre en evidence certaines stabilites qui nous permettront de caler les equations du modele QUINQUIN

## 2.2 Mobilite et revenus

On peut mettre en relation les niveaux de revenus mensuels et la mobilite sur les seules enquetes de 1976 et 1995

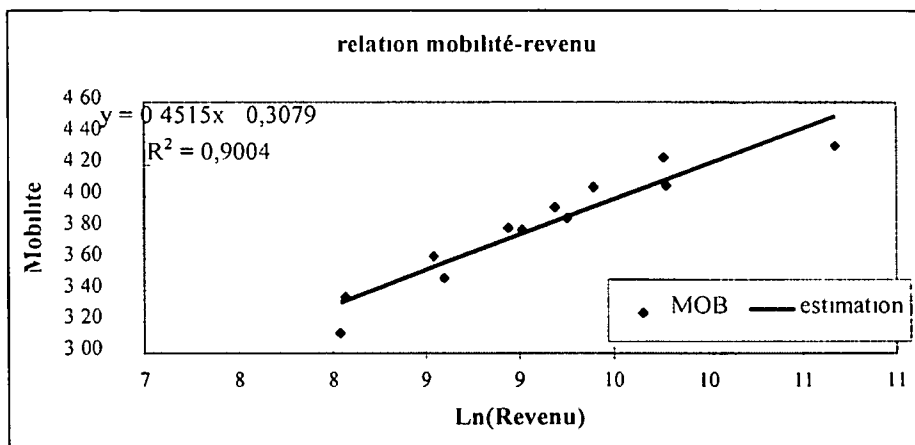


On obtient pour ces deux annees des courbes d'allures similaires

⇒ la mobilite des tres faibles revenus est assez elevee. Elle correspond aux caracteristiques des etudiants, qui bien qu'ayant des revenus modestes, sont relativement mobiles.

⇒ la mobilite baisse fortement, pour ensuite croître et se stabiliser pour les revenus les plus eleves. Cette croissance indique que la mobilite est globalement une fonction croissante des revenus, mais que la propension marginale a la mobilite est decroissante par rapport a ces revenus. On atteint un palier de mobilite, situe autour de 4.5 deplacements journaliers, qui n'est en moyenne jamais franchi, quel que soit le niveau du revenu.

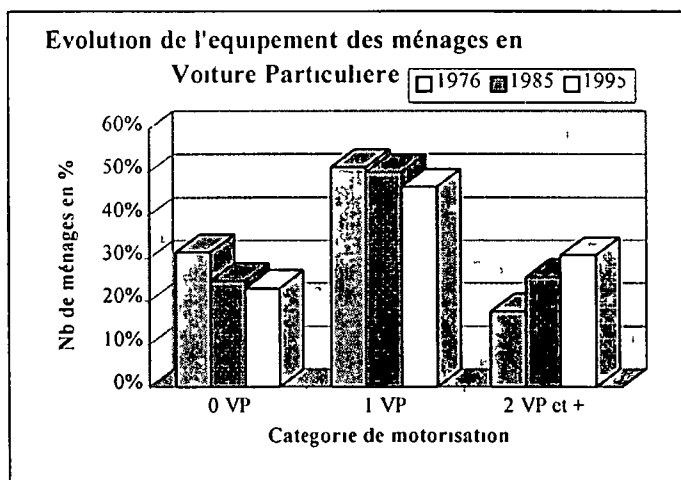
Si l'on enlève les points "aberrants" (notamment ceux relatifs à la mobilité étudiante), on peut trouver une relation relativement bonne entre la mobilité et le logarithme des revenus en considérant un nuage de point formé par les résultats des deux enquêtes ménages



Ce type de relation est intéressante, dans la mesure où elle peut permettre l'extrapolation des niveaux de mobilité, en fonction d'hypothèses différentes de croissance des revenus

### 2.3 Motorisation et revenus

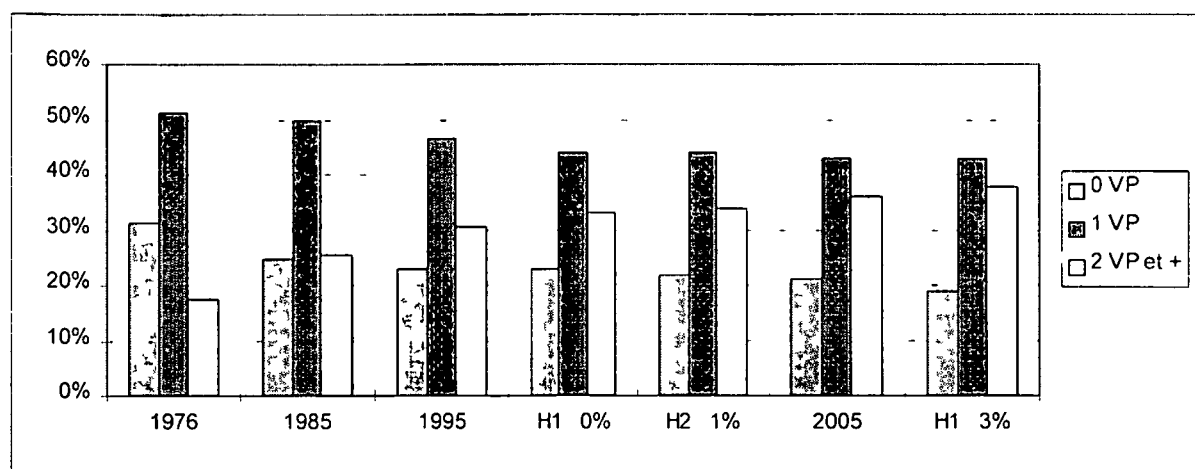
La répartition des ménages selon le niveau de motorisation est la suivante



Les 0 et les 1 VP diminuent fortement entre 1976 et 1995 au profit des 2VP et plus. Ces évolutions se traduisent par une progression forte des taux de motorisation

	1976	1986	1995
VP pour 1000 habitants	345	443	514

En terme de projection, nous avons retenu les hypotheses suivantes, compte tenu de trois hypotheses differentes de croissance des revenus



## 2 4 Mobilite et niveau de motorisation

La mobilite selon le niveau de motorisation

	VP	TC	2R	MM	MAP	Total
0VP (24%)	0,40	1,02	0,05	1,47	1,74	3,22
1 VP (49%)	2,01	0,53	0,06	2,60	1,35	3,97
2 VP (23,5%)	2,84	0,37	0,03	3,24	0,88	4,12
3 VP et + (3,5%)	3,00	0,37	0,03	3,40	0,59	4,00
Total	1,79	0,55	0,04	2,38	1,25	3,63

(enquête menages Lyon 1995)

On constate globalement que la mobilite globale par personne est croissante par rapport au niveau de motorisation du menage d'appartenance. Ce qui est plus marquant, c'est l'utilisation des modes de transports : plus la motorisation est importante, plus l'usage de la voiture est eleve, au detriment des transports collectifs et de la marche a pied. On observe beaucoup mieux ces constatations en faisant apparaître, pour chaque categorie de motorisation la repartition en pourcentage de la mobilite totale

	VP	TC	2R	MM	MAP	Total
0VP (24%)	12%	32%	2%	46%	54%	100%
1 VP (49%)	51%	13%	2%	65%	34%	100%
2 VP (23,5%)	69%	9%	1%	79%	21%	100%
3 VP et + (3,5%)	75%	9%	1%	85%	15%	100%
Total	49%	15%	1%	66%	34%	100%

(enquête menages Lyon 1995)

Cette liaison entre motorisation et mobilite est d'autant plus importante qu'actuellement 76 % des menages sont equipes en automobile, et que le developpement de la motorisation se fait par la bi-motorisation

## 2 5 Mobilité relative des différentes catégories de motorisation

L'intérêt du développement précédent réside dans ses conséquences en termes de mobilité. En effet, nous avons pu mettre en évidence un rapport à peu près constant dans le temps entre la mobilité totale de chacune des catégories de motorisation et la mobilité totale moyenne

	<b>Mobilité des x VP</b> <b>mobilité totale moyenne</b>
0 Vp 1976	<b>0,84</b>
0 VP 1985	<b>0,80</b>
0 Vp 1995	<b>0,80</b>
1 Vp 1976	<b>1,02</b>
1 Vp 1985	<b>1,02</b>
1 Vp 1995	<b>1,01</b>
2 Vp et plus 1976	<b>1,11</b>
2 Vp et plus 1985	<b>1,07</b>
2 Vp et plus 1995	<b>1,06</b>

Le rapport "**Mobilité par catégorie de motorisation / mobilité totale moyenne**" est un indicateur du différentiel de mobilité des personnes appartenant à des ménages non, mono ou bi-motorisés, par rapport à la mobilité totale moyenne observée dans une zone donnée. Ainsi, la mobilité motorisée des ménages non motorisés représente 80% de la mobilité moyenne totale observée sur l'ensemble de la population.

Globalement, on constate que les personnes appartenant à des ménages mono-motorisés ont une mobilité mécanisée sensiblement identique à la mobilité mécanisée moyenne de la zone. Le rapport est proche de l'unité. Les personnes appartenant à des ménages non motorisés ont une mobilité mécanisée inférieure à la moyenne, alors que les personnes appartenant à des ménages bi-motorisés ont une mobilité supérieure de 6% à la moyenne.

## 2 6 La répartition modale des déplacements selon le niveau de motorisation des ménages

On peut également observer une stabilité du partage modale de la mobilité mécanisée entre les modes VP et TC dans le temps, en fonction des catégories de motorisation.

	<u>Mobilite TC</u>	<u>Mobilite VP</u>
	<u>mobilité mecanisee</u>	<u>mobilité mecanisee</u>
0 Vp 1976	81%	19%
0 VP 1985	79%	21%
0 Vp 1995	81%	19%
1 Vp 1976	21%	79%
1 Vp 1985	22%	78%
1 Vp 1995	21%	79%
2 Vp et plus 1976	8%	92%
2 Vp et plus 1985	12%	88%
2 Vp et plus 1995	10%	90%

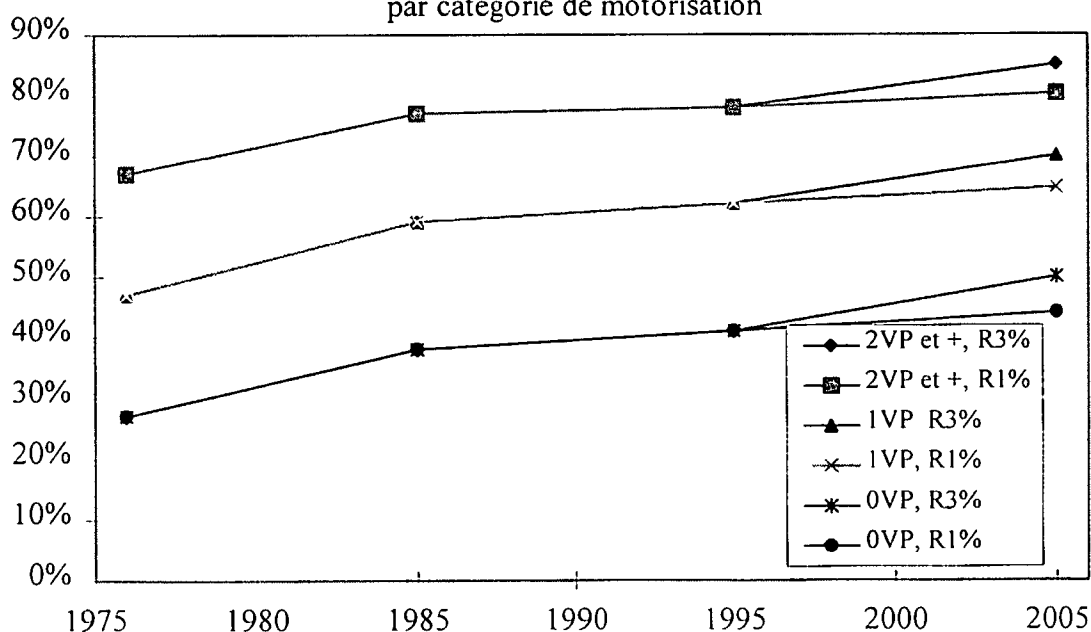
Globalement, et de manière assez stable, les personnes appartenant à des ménages non équipés réalisent 81% de leurs déplacements mécanisés en transports collectifs, contre 21% pour les ménages mono-équipés, et 10% pour les ménages multi-équipés

## 2 7 Le lien mobilité motorisée - mobilité totale, selon le niveau de motorisation

L'estimation de la mobilité se faisant par le lien revenu - mobilité totale, il faut, pour utiliser l'invariant précédent, envisager et quantifier le lien entre cette mobilité totale et la mobilité mécanisée

Pour chaque catégorie de motorisation, nous avons estimé la part de la mobilité mécanisée dans la mobilité totale à l'horizon 2005. Cette estimation dépend du taux de croissance des revenus. Pour les deux hypothèses de croissance annuelle moyenne des revenus de 1 et de 3%, nous obtenons les estimations présentées dans le schéma suivant

Part de la mobilité motorisée dans la mobilité totale  
par catégorie de motorisation



Pour chaque categorie de motorisation, plus la croissance des revenus est forte, plus la propension a l'usage des modes mecanises sera importante

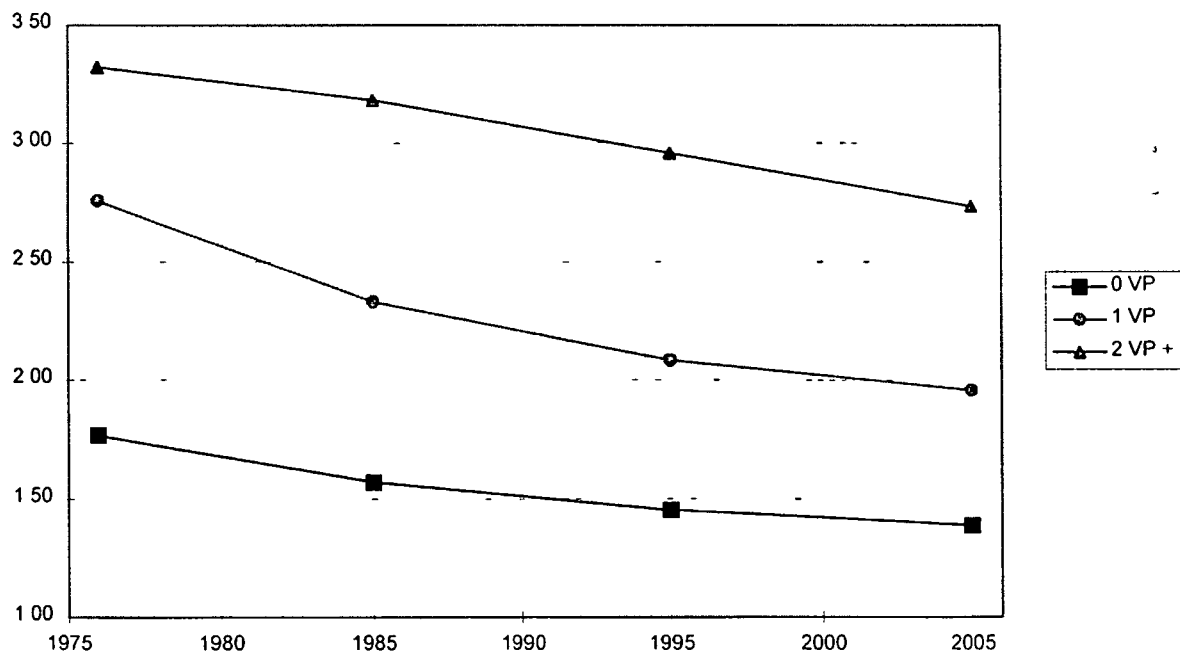
## 2 8 La taille des menages selon le niveau de motorisation

Etant donne que nous raisonnons a partir d'une mobilite individuelle journaliere selon l'appartenance a des menages non, mono ou bi-motorisee, et que nous extrapolons une repartition de ces menages en fonction de l'evolution des revenus, nous devons tenir compte de la taille des menages. En effet, a population donnee, la diminution de la taille des menages fait automatiquement progresser le nombre de menages contenus dans l'agglomeration. Compte tenu des evolutions passees, nous avons extrapole ces tailles a l'horizon 2005.

	0VP	1VP	2VP et +
1976	1,77	2,76	3,32
1985	1,57	2,33	3,18
1995	1,45	2,08	2,96
2005	1,38	1,96	2,73

Ce qui correspond au graphique suivant

Taille moyenne des menages ayant 0, 1 et 2 et plus VP

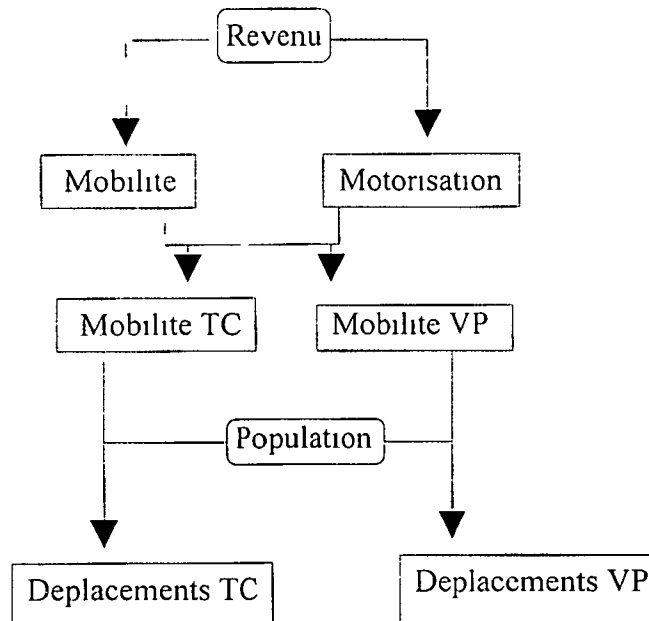


A partir de la repartition des menages par categories de motorisation, compte tenu de la taille des menages, la population est repartie selon ces mêmes categories et les caracteristiques de la mobilite seront appliquees a un niveau individuel.

## 2 9 La combinaison des invariants

Pour le modelisateur, le repereage d'invariants temporels est tres interessant Ces derniers permettent en effet de limiter le nombre d'hypotheses et de variables qui doivent être introduites dans le modele

L'utilisation du calcul matriciel nous conduit ensuite a l'architecture suivante



Le lien revenu - mobilité permet d'apprécier l'augmentation de mobilité résultant d'une croissance des revenus La croissance des revenus est entrée sous forme d'un taux de croissance annuel moyen

Le lien revenu - motorisation effectuée, à l'horizon de la simulation, une répartition des ménages selon les différentes catégories de motorisation, puis en tenant compte de la taille des ménages, des individus selon les caractéristiques des ménages auxquels ils sont rattachés La combinaison de ces caractéristiques avec celles relatives aux invariants de la répartition modale, permet de réaliser une répartition modale de la mobilité qui respecte le niveau de mobilité issu du lien revenu - mobilité

Dans un premier temps, le module DEPLACEMENTS calcule l'augmentation des déplacements par mode à l'horizon de la simulation Durant cette phase, les résultats obtenus intègrent cette seule dynamique basée sur la détermination des invariants Ils correspondent donc à une génération de la demande de transport hors effet d'offres et de tarifs

Dans un second temps, nous pouvons "jouer" sur les variables de commande du système (investissement, tarification, gestion de la voirie, protection de la vitesse commerciale des bus, ) afin d'amender les résultats obtenus durant la première phase

Après avoir présenté le réseau lyonnais et les hypothèses d'investissement à l'horizon 2005, nous reviendrons sur les simulations qui peuvent être entreprises à partir du modèle QUINQUIN

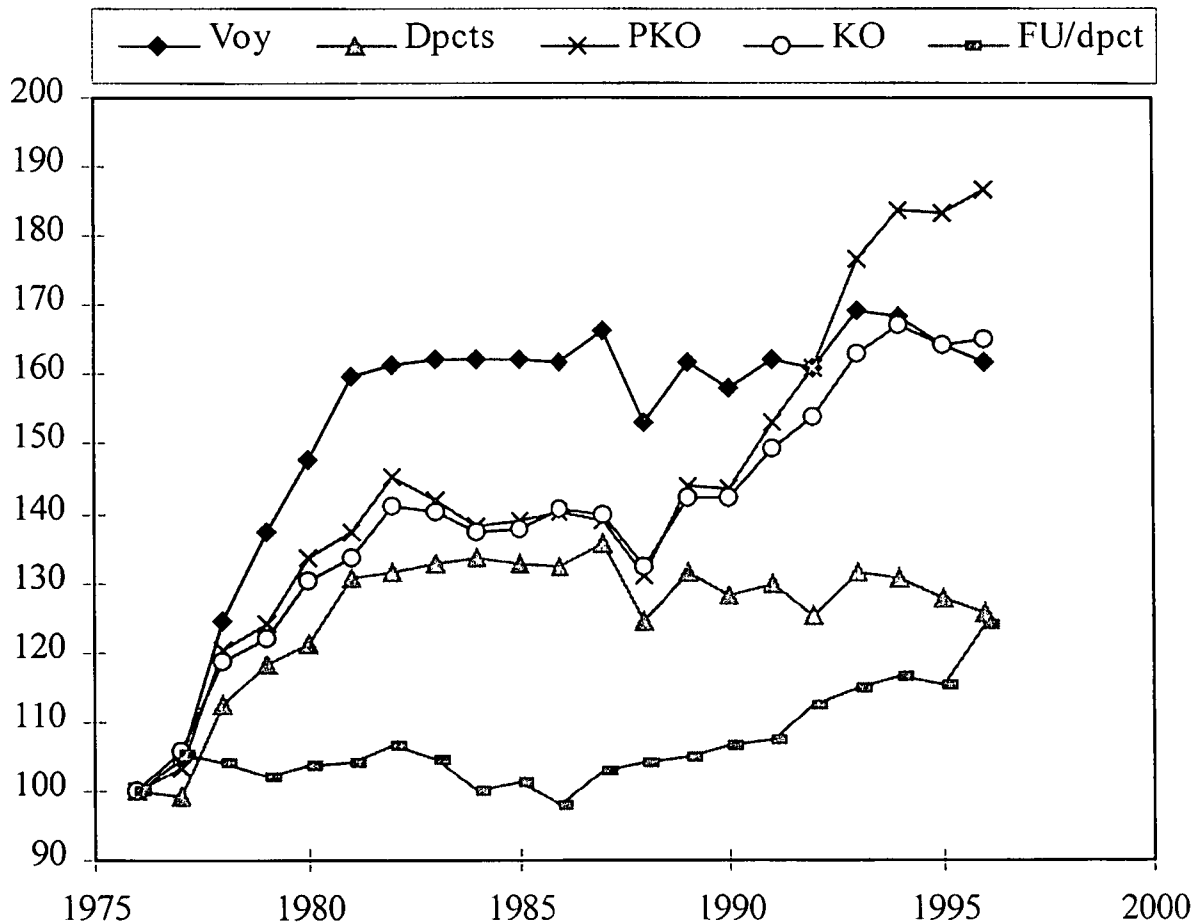


### 3 LES DONNEES RELATIVES AU RESEAU DE TRANSPORTS COLLECTIFS URBAINS LYONNAIS

Après avoir fait un rappel des grandes problématiques auxquelles est soumis le réseau de transports collectifs urbain lyonnais et liste les contraintes financières qui pèsent sur sa gestion entre 1976 et 1996 nous présenterons l'état envisagé du réseau en 2005

#### 3.1 Offre et demande

Le graphique suivant nous donne l'évolution des caractéristiques de l'offre et de la demande pour Lyon entre 1976 et 1996. Toutes les variables considérées (voyages, déplacements, places kilomètres offertes, kilomètres offerts, financement usager par déplacements) sont exprimées en base 100 de l'année 1976. Les recettes commerciales sont considérées en francs constants de l'année 1995.



Le développement de l'offre quantitative (KO et PKO) en transports collectifs a été suivi de celui de la demande entre les années 1976 et 1982. L'impact de la tarification n'est sans doute pas négligeable sur l'évolution du nombre de voyages et de déplacements. Les politiques tarifaires appliquées au début de cette période ont été inspirées par des considérations d'ordre social (réductions des titres de transport pour des catégories de clientèle ciblées), et d'ordre commercial (abaissement des tarifs pour attirer une clientèle plus nombreuse, introduction des cartes de libre circulation).

Depuis 1986, on assiste a une progression tarifaire superieure au rythme de l'inflation. Par ailleurs, la mise en exploitation de la ligne D a partir de 1991 qui a genere une forte progression de l'offre kilometrique, n'a pas ete accompagnee d'une croissance significative de la demande. D'un point de vue econometrique, ces variations differentiees des variables d'offre et de demande soulevent un probleme redoutable. En effet, tout se passe comme si l'elasticite de la demande a l'offre kilometrique diminue dans le temps, alors que celle liant la demande aux tarifs progresse fortement.

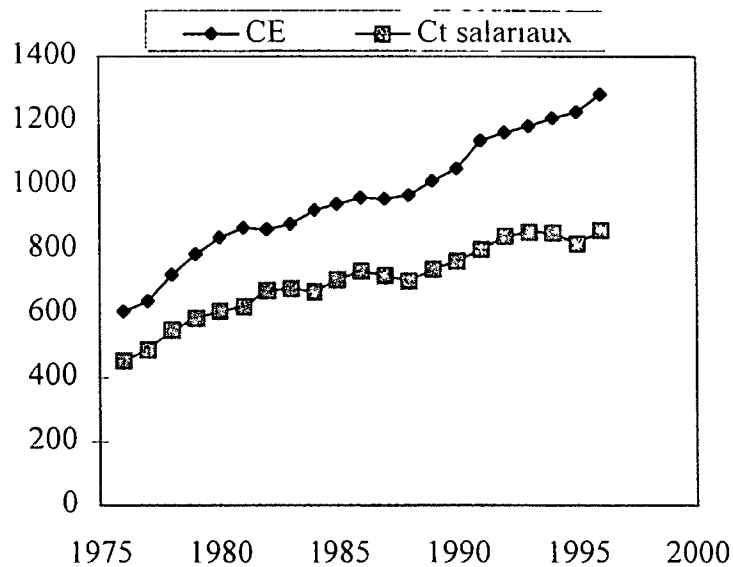
### **3.2 Le financement des transports collectifs urbains, ou la derive des subventions publiques**

La relance des transports collectifs urbains de la fin des annees 1970 s'est accompagnee d'une derive importante des coûts de production. Tout investissement realise entraine deux charges de financement : d'une part le financement de l'investissement lui-même (realise de maniere directe ou par emprunt), et d'autre part, le financement des charges de fonctionnement qui decoulent de sa mise en exploitation.

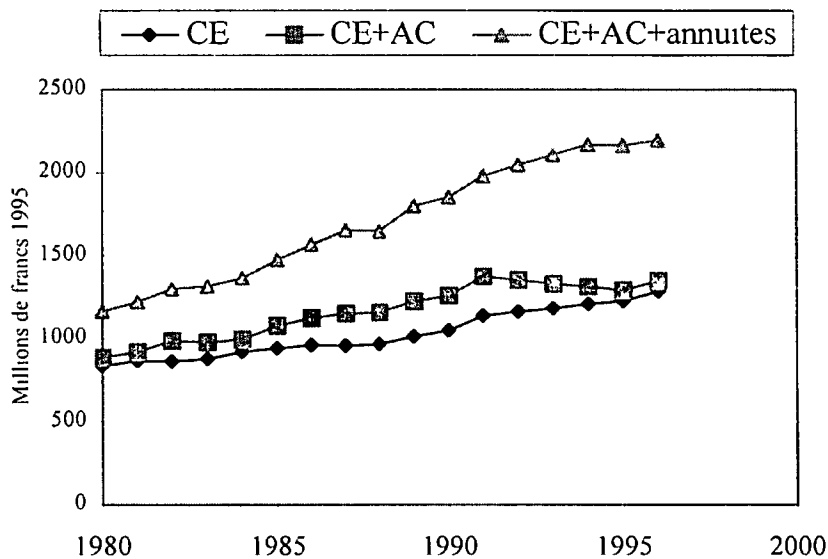
Au niveau des charges financieres, une derive tres importante est apparue. Elle est la consequence directe du mode de financement par emprunts de la modernisation et de l'extension des reseaux. La tendance recente a une certaine desinflation a eu pour consequence une augmentation des taux d'interets reels (par rapport a la masse considerable des emprunts realises de 1973 a 1982 ou seyait une inflation a deux chiffres), et a donc contribue a l'alourdissement des charges financieres. Si le financement des investissements est entierement couvert par les emprunts, le versement transport et les subventions d'investissement, nous verrons que son montant agit indirectement sur le niveau des subventions d'exploitation allouees par les collectivites locales aux reseaux de transports collectifs.

Au niveau des charges d'exploitation, la croissance de l'offre a entraine une progression plus que proportionnelle des coûts salariaux. En effet, malgre des efforts de productivite interne eleves, notamment avec le passage a un salaire par vehicule, la progression de la masse salariale a ete d'autant plus forte que les personnels employes etaient plus qualifies et qu'ils disposent d'un fort pouvoir de negociation (Cf la quasi paralysie de Lyon en novembre 1988, ou les greves des conducteurs de metro a Paris). Ces coûts representent actuellement entre 60 et 70 % des coûts d'exploitation.

Pour Lyon, l'évolution des coûts d'exploitation en francs constants de l'année 1995 a été la suivante

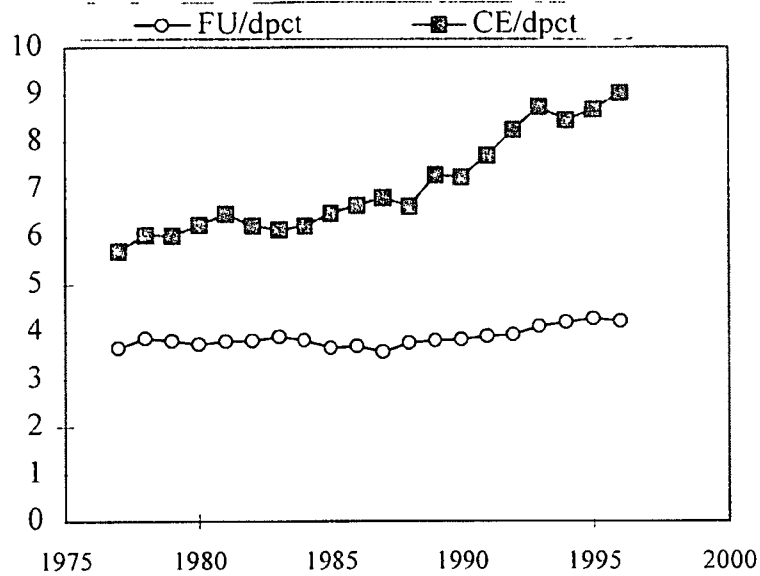


La structure et l'évolution de l'ensemble des coûts (coût d'exploitation CE, autres coûts AC et nous sont données pour Lyon par le graphique suivant

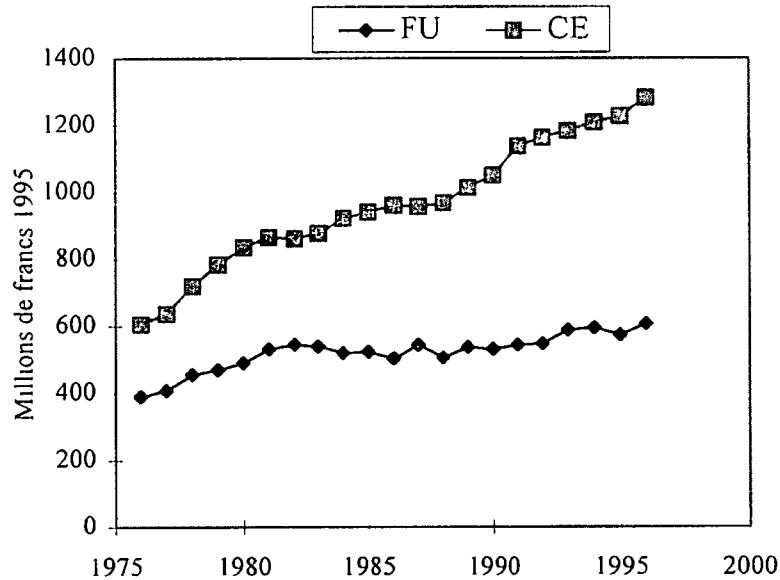


Le fait de raisonner en francs constants de l'année 1995 écrase bien entendu fortement les courbes

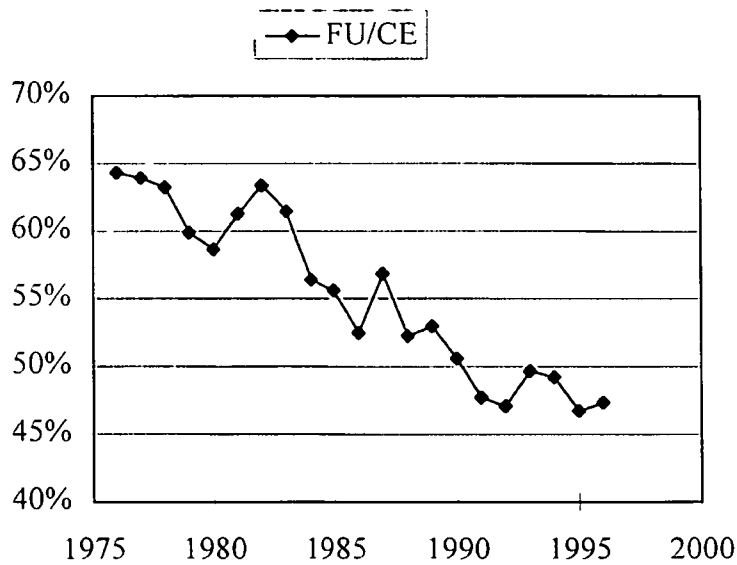
Si nous effectuons une passerelle entre l'analyse des coûts et celle des déplacements en transports collectifs nous pouvons voir l'écart croissant entre les ratio coûts d'exploitation par déplacement, et Financement usager par déplacement



Alors que les usagers payent de moins en moins cher leurs titres de transport jusqu'en 1986, le coût qu'ils occasionnent lors de leurs déplacements est en constante progression. Cette constatation renvoie à l'analyse du taux de couverture des dépenses de fonctionnement par les recettes commerciales. Les évolutions des recettes commerciales et des coûts d'exploitation sont les suivantes :



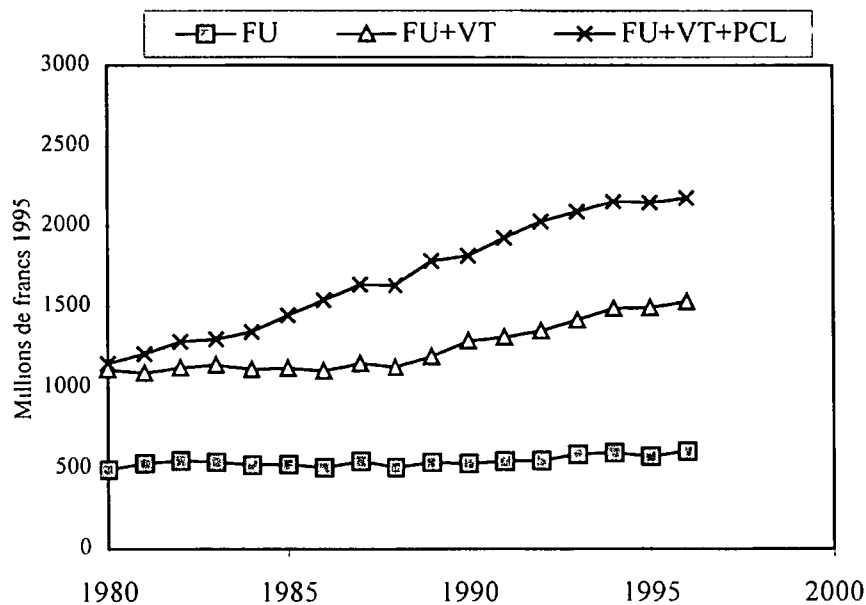
L'écart croissant que l'on observe entre le financement usager et les coûts d'exploitation engendre une diminution automatique du taux de couverture des coûts par les recettes.



Alors que ce taux était de 64% en 1976, il est tombé à 47% en 1993, et se maintient à ce niveau depuis, du fait de la limitation de la dérive des coûts d'exploitation et de la politique tarifaire volontaire qui est menée.

Les éléments d'analyse présentés précédemment conduisent à la constatation d'un déficit croissant dans les bilans d'exploitation des entreprises de transport. Étant à la base d'une telle politique, les collectivités publiques ont pris à leur charge la différence existante entre les coûts réels des usagers transportés, et les prix des titres de transport effectivement acquittés par les utilisateurs. Si dans un premier temps, des arbitrages ont pu être effectués avec le versement transport, qui finançait une partie importante du déficit créé, des limites à cette pratique sont apparues ces toutes dernières années du fait d'un épuisement relatif du rapport du VT. Les collectivités locales ont alors été de plus en plus directement sollicitées.

Le graphique qui suit exprime cet état.



La couverture du coût total genere par l'activite transport collectif est assure par les recettes commerciales (FU), relativement stable sur la periode en francs constants, le versement transport (VT), qui progresse sensiblement a partir de 1990, et la participation des collectivites locales (PCL), ou plutôt le besoin de financement public, qui est determine par la soustraction au coût total des recettes commerciales et du versement transport

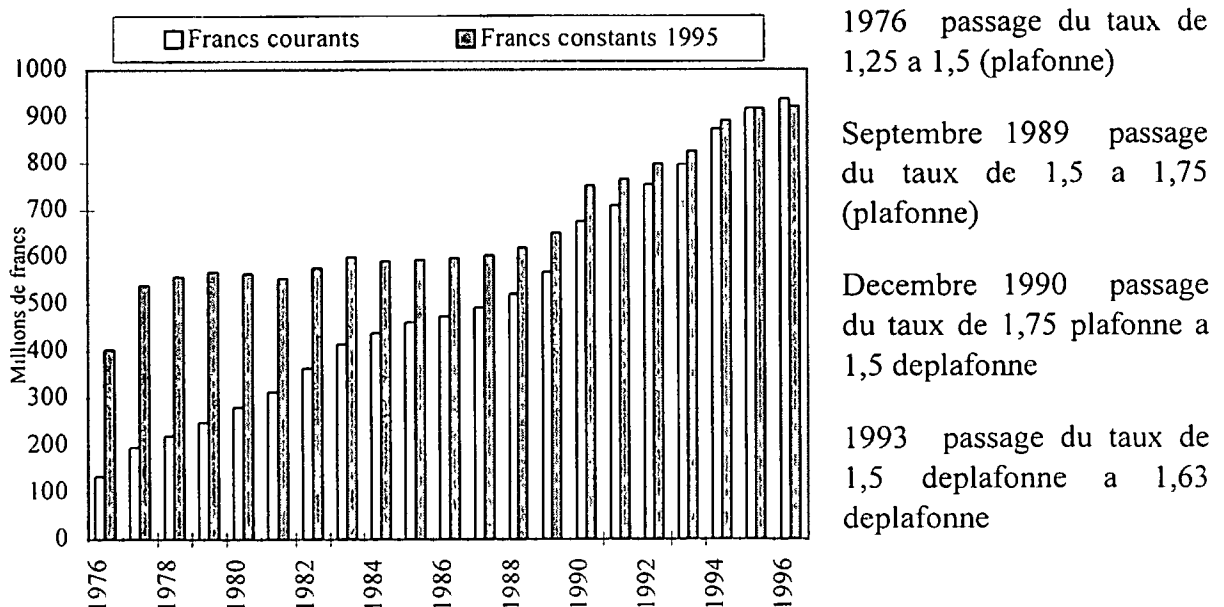
L'autorite organisatrice definissant la couverture spatiale du reseau, prenant a sa charge l'investissement et assumant une part importante des risques lies a l'exploitation, les entreprises exploitantes privees sont devenues de simples prestataires de service. Elles n'ont de risques que le niveau de leur remuneration, lui même fonction de la qualite de la gestion qu'elles exercent sur un reseau donne, compte tenu des contraintes contractuelles qui s'imposent a elle (Cf le contrat de gestion qui lie l'entreprise exploitante a l'autorite organisatrice)

Les efforts de hausse de la tarification et de rationalisation de la production ne semble pas devoir remettre en cause le mouvement de fond de crise financiere des transports collectifs urbains. Et cette crise hypothèque le developpement futur des reseaux de transports collectifs

### 3 3 Les limites financieres au developpement des transports collectifs urbains

Cette politique de relance va trouver ses limites dans les conditions de son financement. Les trois principaux postes de ressources des transports collectifs atteignent d'ores et deja des niveaux difficilement transgressables

Le montant du versement transport a peu progresse de 1977 a 1989, sous le double impact d'une faible variation de l'emploi liee a l'atonie de l'activite economique, et d'une localisation privilegiee des entreprises nouvelles de plus de neuf salaries vers des zones externes aux perimetres d'assujettissement



Depuis 1989, le versement transport a progresse en francs constants, du fait des modifications des taux de recouvrement et de la composition salariale du perimetre. Globalement, a nombre

de salaires sensiblement identique, le rapport du VT a tendance a progresser il y a eu substitution au cours du temps de travailleurs industriels a faible niveau de revenu par des employes du tertiaire a moyen ou fort niveau de salaire

L'evolution de l'utilisation du versement transport est revelatrice de la crise du financement des reseaux. Dans un premier temps, il n'etait pas totalement utilise, et le solde restant constituait, annee apres annee, une reserve financiere importante. Des regles strictes precisait son affectation qui furent levees en 1982, du fait de leurs non respect. De plus en plus, le versement transport a ete utilise pour couvrir les deficits d'exploitation.

Au debut des annees 1990, la stagnation du montant du VT et son affectation croissante a la couverture des deficits d'exploitation entraient en opposition avec la poursuite d'une politique d'accroissement de l'offre basee sur des projets d'investissements nouveaux importants. Le recours a l'emprunt (plutôt que le financement direct) a permis un etalement dans le temps du financement des investissements realises. La somme des annuites de remboursement tendait a epuiser la part du versement transport non affectee a l'exploitation. Les reseaux ont pour la plupart reussi a renegocier leur dette, la rendant compatible avec le niveau actuel des taux d'interêt. Ils sont sortis de la logique de financement des annees 1990, ou les emprunts realises l'etaient "in fine", c'est a dire que durant la periode du prêt, seuls les interêts etaient rembourses, le capital ne l'etant qu'a l'echeance du prêt. Il n'en demeure pas moins qu'actuellement, pour la plupart des reseaux des grandes agglomerations, la totalite du montant du versement transport est absorbe. Tout investissement nouveau realise tendrait a comprimer la part du versement transport affectee a l'exploitation, et donc a faire progresser le financement assure a ce niveau par les collectivites locales ou les usagers.

L'action sur le niveau du financement des usagers ne semble pas pouvoir apporter de solution satisfaisante a la resolution de cette crise. Un relevement important de la tarification pourrait revêtir un caractere dissuasif et entraîner des baisses de frequentation. Bien que l'elasticite de la demande au tarif soit relativement mal connue (segmentation de la clientele, glissement entre titre de transport, impossibilite ou difficulte d'isoler les effets offre, ), la plupart des travaux econometriques la situe autour de -0,3. On peut penser qu'elle est inferieure en valeur absolue a ce nombre pour la clientele captive (ecolier, lyceens, personnes âgées) pour ces categories, toute hausse se traduira par une faible eviction de la demande. Par contre, on peut egalement supposer que la valeur des elasticites est beaucoup plus forte pour la clientele non contrainte. Or c'est sur cette clientele que repose aujourd'hui l'equilibre financier des reseaux.

La crise du financement des transports publics que nous avons mis en exergue ne semble pas devoir être un simple epiphenomene. L'effort a entreprendre pour parvenir a sa resolution doit dépasser le stade d'une gestion de court terme.

### **3 4 Les donnees de base du modele et la description du reseau de transports collectifs en 2005**

Afin de rendre l'analyse des simulations que nous effectuerons dans la partie suivante la plus transparente possible, nous delivrerons dans ce point 3 4 les valeurs que nous avons retenues

pour l'année 1995 Dans un second temps nous présenterons les hypothèses relatives à l'état du réseau en 2005

### 3 4 1 Description du réseau en 1995

Nous traiterons ici successivement des variables d'offre et de demande, puis des variables financières

#### 3 4 1 1 Variables d'offre et de demande en 1995

Le tableau suivant résume les valeurs prises par les variables dont "s'alimente" le modèle QUINQUIN

DONNEES	1995
Population	1 138 161
PKO (en millions)	4 077
<i>dont metro</i>	1 689
<i>surface</i>	2 388
KO (en millions)	49,4
<i>dont metro</i>	12,4
<i>surface</i>	36,9
Voyages (en millions)	209,7
Taux de correspondance	1,54
Deplacements (en millions)	135,3
Vitesse commerciale en km/h	18,5
Personnel	3 563
<i>dont roulant</i>	2 074

Traitements spécifiques sur les PKO nous avons considéré une capacité des bus selon la norme de 4 personnes par mètres carrés, comme cela est le cas pour le métro Cette considération modifie la répartition des PKO entre les deux sous-modes de transports collectifs, sans affecter la répartition des KO

Selon cette norme, la répartition de l'offre se réalise de la manière suivante

MODE	KO	% KO	PKO	% PKO	PKO/KO
Surface	36,9	74,85%	2 387,6	58,56%	64,6
Metro	12,4	25,15%	1 689,2	41,44%	136,2
<i>Type A, B, C</i>	6,3	12,75%	798,5	19,59%	127
<i>Type D</i>	6,1	12,4%	890,7	21,85%	145,5
Total	49,3	100%	4 076,9	100%	82,7

Si l'offre exprimée en termes de KO se réalise pour près des trois quarts en surface, cette part tombe à un peu moins de 60% pour les PKO Cette différence résulte des capacités moyennes respectives des modes de surface (principalement autobus, trolleybus et bus articulés) et des métros



La vitesse commerciale du reseau est de 18,5 km/h Elle resulte d'un calcul de moyenne harmonique combinant<sup>4</sup>

- une vitesse bus relative au centre de l'agglomeration de 13,5 km/h
- une vitesse bus relative a la banlieue de 18,5 km/h
- une vitesse metro de 25 km/h

La vitesse commerciale du reseau de surface, si l'on considere que 23% de l'offre se realise dans le centre de l'agglomeration et 77% en peripherie, est de 17 km/h

L'offre importante en termes de PKO, la vitesse commerciale elevee du metro et la bonne implantation de ce type d'infrastructures en sites proteges integrales par rapport a la demande de deplacements des habitants de l'agglomeration lyonnaise, font que ce reseau accueille annuellement 100,2 millions de voyages, soit 48% des voyages totaux

### 3 4 1 2 Variables financieres en 1995

Le tableau suivant resume les valeurs prises par les variables financieres usitees par le modele QUINQUIN

DONNEES	1995	
Coût d'exploitation	1226,7	
<i>dont coûts salariaux</i>	813,1	
Annuite de la dette	873,0	--
Solde AC-AR	97,8	--
Total du coût de l'offre	2197,5	
Versement transport	917,3	
Financement usager	595,4	-
Besoin de financement public	684,8	
Total des recettes	2197,5	

*(Hors autres charges et hors autres produits)*

Le besoin de financement public est obtenu en faisant la difference entre le coût annuel total de l'offre (coût d'exploitation, solde des autres charges et des autres recettes et annuite de la dette) et le versement transport augmente des recettes commerciales Nous trouvons ici un besoin de financement public de 684,8 millions de francs Ce chiffre correspond a la participation des collectivites locales (COURLY et Conseil General du Rhône) Le solde des autres produits et des autres charges est dissocie de l'exploitation dans la mesure ou il correspond aux coûts de fonctionnement de SYTRAL, a la participation a la gestion du reseau optibus, au renouvellement du patrimoine gere par SYTRAL, a la gestion plus que complexe de la TVA, du resultat d'exploitation, des charges et produits exceptionnels, Nous avons considere par la suite que ce solde etait compose d'une part fixe de 50 MF, et d'une part variable evaluee a 3,9% du coût d'exploitation

Dans tous les raisonnements qui suivront, nous traiterons du besoin de financement public tel que defini precedemment

<sup>4</sup> Cf Performance des lignes (situation 1996), document transmis par le SYTRAL

### 3 4 2 Description du reseau en 2005

Deux grands postes sont concernes par l'etat du reseau en 2005 les elements relatifs a l'exploitation, et la gestion de la dette

#### 3 4 2 1 Au niveau de l'exploitation

Par rapport au reseau de 1995, trois grands changements interviendront en 2005 la prolongation de la ligne D Valmy-Gare de Vaise, la prolongation de la ligne B a Square Galtier et les deux lignes de tramway Pour chacun de ces investissements, nous presentons les effets attendus en termes d'offre et de financement d'exploitation

##### **- La ligne D**

La prolongation de la ligne D a la Gare de Vaise sera mise en service en 1998 Elle generera

- 14,5 millions de francs de charges d'exploitation nouvelles
- 4,4 millions de francs de recettes annuelles nouvelles, ce qui correspond a 1,04 millions de déplacements nouveaux attendus
- 180 millions de PKO nouveaux, tout en permettant une reduction de 60 millions de PKO bus de surface

##### **- La ligne B**

La prolongation de la ligne B a Square Galtier sera mise en service en 2001 Elle se traduira par

- 16,4 millions de francs de charges d'exploitation nouvelles
- 4,9 millions de francs de recettes annuelles nouvelles, ce qui correspond a 1,16 millions de déplacements nouveaux attendus
- 134,4 millions de PKO nouveaux (soit 350 000 KO supplementaires)

##### **- Le tramway**

Les deux lignes nouvelles de tramway entreront en exploitation en 2001 Elles genereront

- 78,5 millions de francs de charges d'exploitation nouvelles
- On attend 19300 clients nouveaux par jour et 7000 clients basculant de la voiture particuliere vers les transports collectifs, soit en tout 6,391 millions de déplacements nouveaux Compte tenu des hypotheses retenues, 27 millions de francs de recettes commerciales supplementaires
- Sur la base d'une rame composee de deux vehicules de 100 places, le nombre de VK serait de 5 330 000, et le nombre de PKO de 533 millions Le tramway devrait permettre d'economiser 2,11 millions de KO en bus articules, 0,32 millions de KO de trolleybus, et de generer 284 000 KO d'autobus Compte, tenu des capacites de ces differents modes l'economie de PKO serait de 251,927 millions sur le reseau de surface

Le tableau qui suit resume l'impact de ces trois infrastructures sur l'exploitation

$\Delta$ Coût d'Expl	$\Delta$ Recettes	PKO nouveaux	PKO economises	$\Delta$ PKO
109,4	36,3	847,4	311,9	535,5

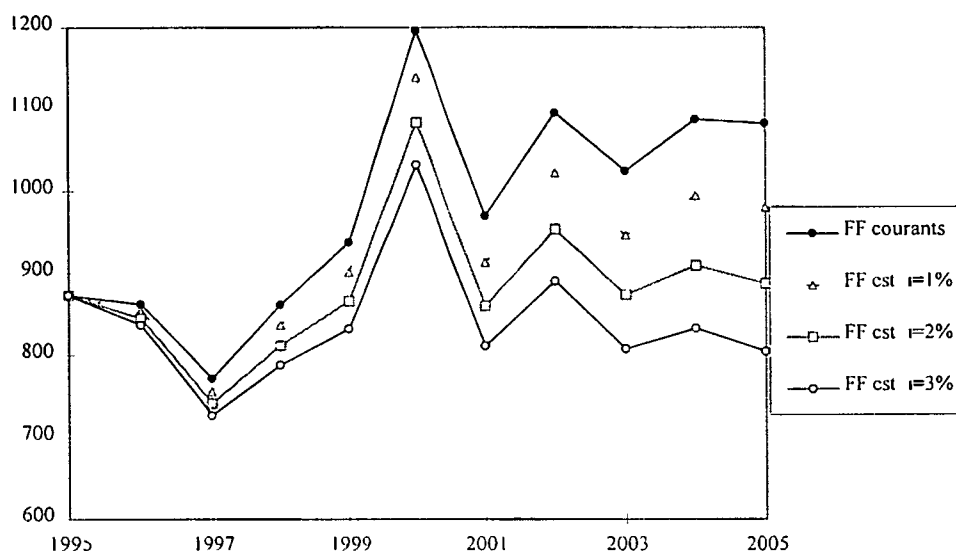
Le taux de couverture des coûts d'exploitation par les recettes commerciales etait de 48,54% en 1995. Par rapport au bilan des trois infrastructures sur l'exploitation, nous constatons que le taux de couverture marginal des coûts par les recettes est de 33,18% ( $36,3/109,4$ ). Si nous faisons l'hypothese du "toute chose etant egale par ailleurs", ce taux marginal etant inferieur au taux initial de 1995, la situation en 2005 se degraderait forcement. Le taux de couverture des coûts d'exploitation par les recettes commerciales tomberait a 47,28%. Nous verrons dans la partie suivante que les resultats obtenus par la simulation sont en dessous de ce niveau. Cela resulte du fait que nous leverons l'hypothese du "toute chose etant egale par ailleurs" en jouant de la logique systemique du modele QUINQUIN.

### 3.4.2.2. Au niveau de la dette

Nous avons repris les donnees du SYTRAL pour estimer l'impact des investissements nouveaux sur la dette en 2005.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
FF courants	873	862	771	862	937	1196	969	1095	1024	1087	1082
Indice d'inflation	1,00	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,13	1,15	1,17	1,20	1,22
FF constants	873	845	741	812	866	1083	860	953	874	910	888

Si nous retenons une inflation annuelle moyenne de 2%, le niveau de la charge de la dette exprime en francs constants de l'annee 1995 sera en 2005 sensiblement equivalent a celui de 1995, comme le montre le graphique suivant.



Nous constatons par ailleurs sur ce graphique que du point de vue de la dette, l'inflation est relativement intéressante<sup>5</sup>. Si la dérive monétaire se limite annuellement à 1%, la charge de la dette sera de 980 millions de francs de l'année 1995 en 2005. Par contre, si l'inflation se porte en moyenne à 3%, cette même charge sera de 805 millions de francs, contre 888 millions de francs pour une dérive inflationniste de 2%.

Compte tenu de ces données, des caractéristiques du réseau en 1995 et des déterminants que nous avons présentés, nous pouvons étudier dans la partie suivante les résultats fournis par le modèle QUINQUIN.

---

<sup>5</sup> Nous ne tenons pas compte ici d'une éventuelle hausse des taux d'intérêt liée à la dérive monétaire qui affecterait les emprunts nouveaux.

## 4 LES RESULTATS DONNES PAR LE MODELE QUINQUIN

L'utilisation d'un modèle de simulation est rendue difficile par la combinatoire qu'elle met en oeuvre. Le Modèle QUINQUIN comporte en effet une trentaine de variables d'entrée qui peuvent être activées. Si nous retenons seulement trois valeurs possibles pour chacune de ces trente variables, leur combinaison conduit à considérer  $3^{30}$  entrées possibles. Si nous retenons 6 variables de sortie à étudier pour rendre compte de la situation des transports urbains à l'horizon du modèle, il faut analyser  $18^{30}$  résultats de simulation. On peut aisément se rendre compte du degré d'utopie d'un tel projet.

Nous commencerons donc par tester des scénarios croisant les évolutions des revenus et de la population comprise dans le périmètre de desserte des transports collectifs urbains. Nous verrons que ces deux variables influent fortement sur les résultats des simulations. Dans un second temps, nous ferons varier d'autres variables environnementales ou de commande du système.

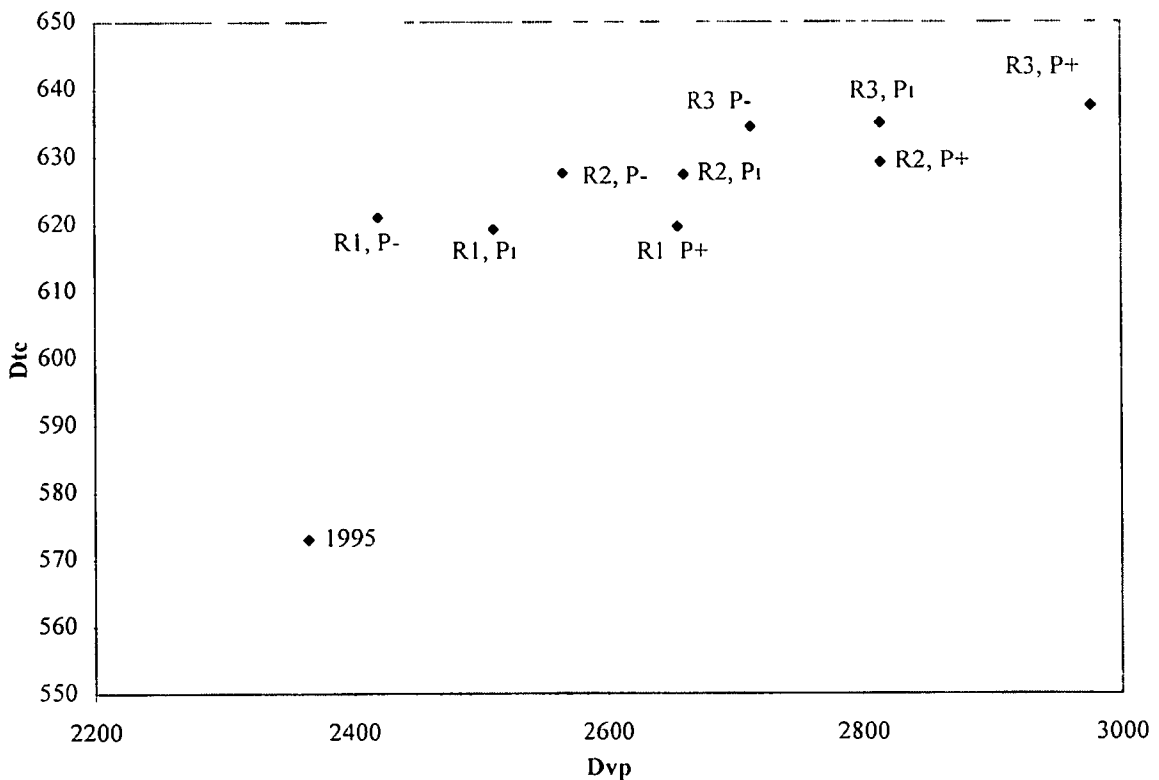
### 4.1 Croissance économique et population

Nous avons considéré trois niveaux de croissance annuelle des revenus, à 1%, 2% et 3%. Ces situations seront repérées respectivement par les sigles R1, R2 et R3. De la même manière, nous avons retenu trois hypothèses de population : la première envisage une baisse de la population entre 1995 et 2005, à 1 100 000. Elle est notée P-. La seconde considère une stabilisation de la population entre ces deux dates : notée P1, elle correspond à une population de 1 138 161. La dernière envisage une croissance forte, avec un niveau de population à 1 200 000 : elle est notée P+.

Le croisement de ces hypothèses conduit à retenir, en première approche, 9 situations (Cf la présentation des fiches en annexes pages 53 à 61).

#### 4 1 1 Les déplacements urbains en 2005

Exprimes en termes de déplacements journaliers en mode TC ou VP, la situation en 2005 peut être représentée de la manière suivante

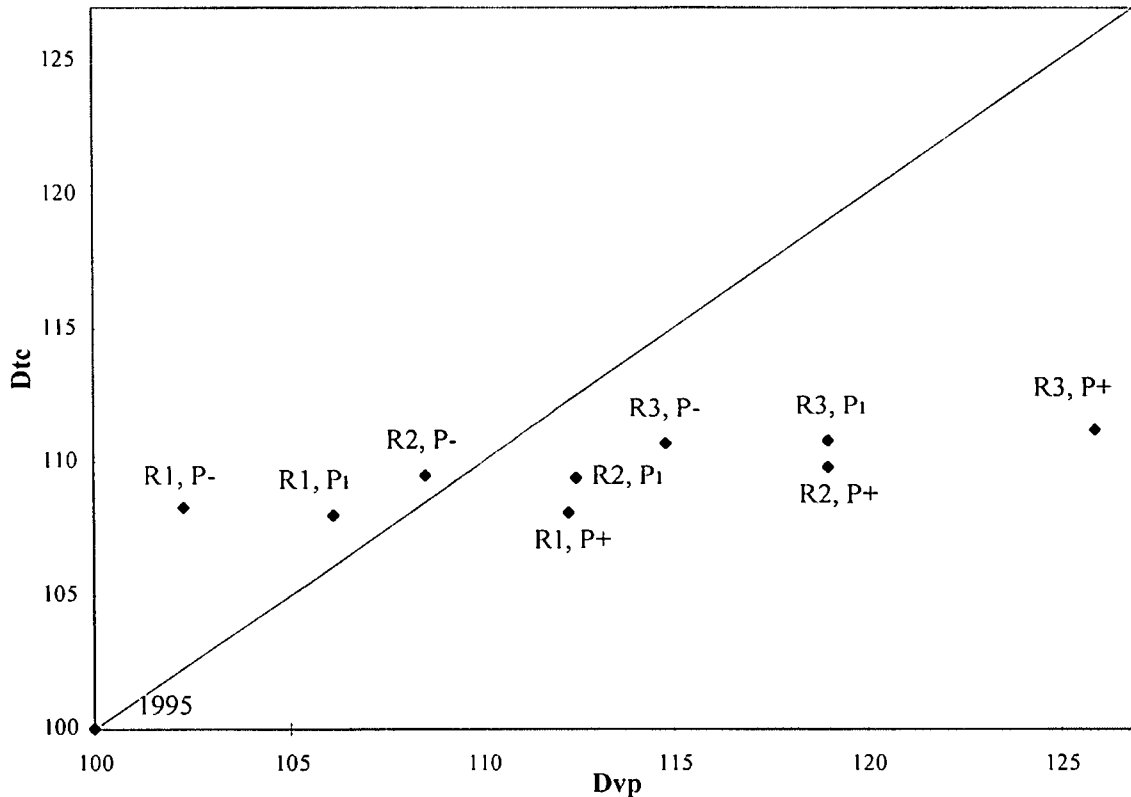


L'effet offre lie à la mise en exploitation du tramway agit positivement sur les déplacements en transports collectifs. Quelques soient les hypothèses retenues de croissance économique et de population, nous retrouvons en 2005 près de 50 000 déplacements journaliers supplémentaires par rapport à 1995. Nous constatons sur le graphique que les hypothèses différenciées de population agissent très peu sur les déplacements en TC, alors que celles relatives à la croissance économique ont un impact plus important.

Pour la voiture particulière, les deux variables agissent positivement et fortement sur les déplacements. Plus la croissance économique est élevée, plus la motorisation des ménages sera forte (Cf page 11), et plus l'utilisation de la voiture particulière comme mode de déplacement principale sera importante (Cf page 12). L'évolution de la population joue quantitativement sur la mobilité individuelle journalière.

Pour les transports collectifs, la croissance des revenus joue également positivement sur la mobilité individuelle journalière. Mais dans le même temps, du fait de la motorisation accrue des ménages, il se produit une fuite des usagers vers le mode de déplacement individuel. De plus, les conditions de circulation devenant plus difficiles, le réseau de transports collectifs de surface subit une baisse de sa vitesse commerciale moyenne, ce qui le rend moins attractif. Ce phénomène est accentué si l'on considère des évolutions de population fortes. C'est ce qui explique que l'évolution de la population ait un impact très limité sur les déplacements en transports collectifs.

La presentation du graphique precedent par rapport a une base 100 en 1995 des déplacements en TC et en VP permet de relativiser les differences de valeurs des deux axes



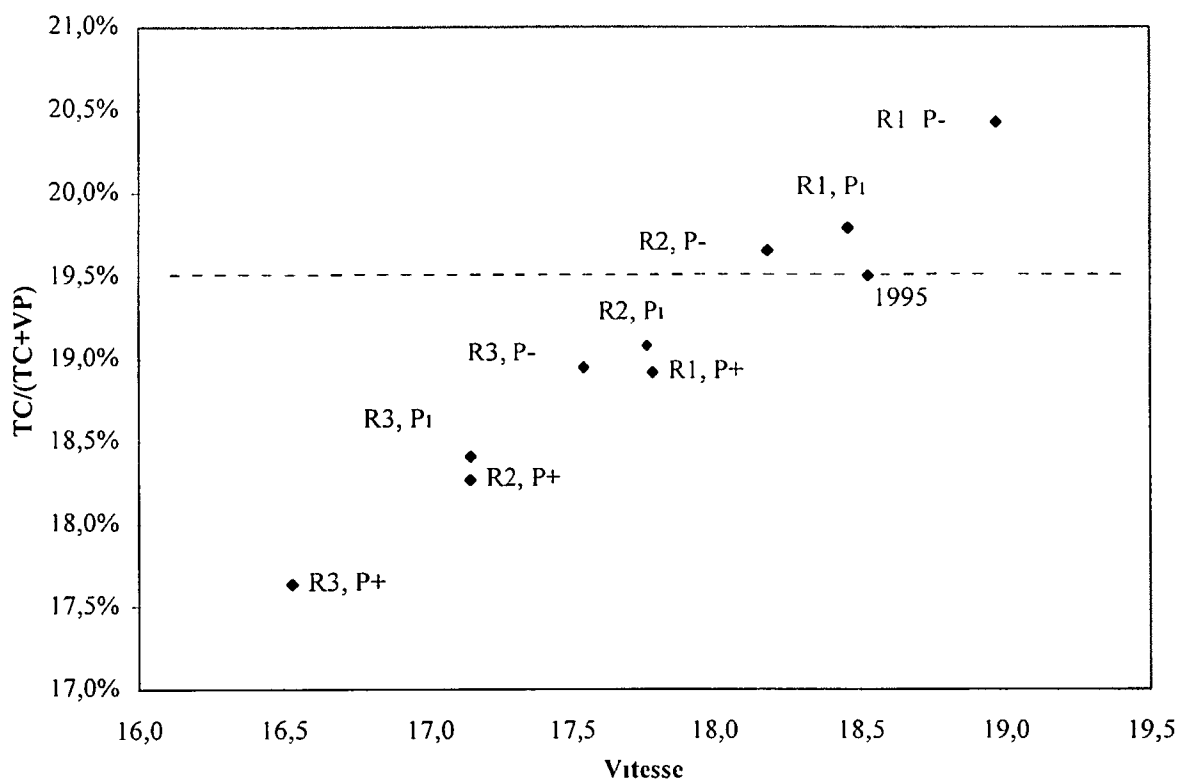
L'interêt de cette presentation reside dans le positionnement des points par rapport a la premiere bissectrice. Tous les points situes dans le cadran superieur representent des situations ou l'evolution relative des déplacements en transports collectifs a etc superieure a l'evolution relative des déplacements en voiture particuliere. Cela se realise donc pour une faible croissance des revenus (1%) et des niveaux de population en baisse (P-) ou inchange (P<sub>1</sub>), ou pour une croissance moderee des revenus (+2%) et une baisse de la population (P-). Dans ces trois cas, l'evolution globale du systeme est favorable aux transports collectifs.

Dans tous les autres cas, les evolutions du systeme sont favorables a la voiture particuliere, et ce d'autant plus que la croissance des revenus est forte et que la population evolue a la hausse.

Ces constats se retrouvent dans l'analyse du croisement des parts modales et de la vitesse commerciale moyenne du reseau de transports collectifs.

#### 4 1 2 Vitesse TC et parts modales

Le graphique suivant relate ce croisement



Par rapport à la situation de 1995, seules les situations (R1, P-), (R1, P1) et (R2, P-) listées dans le point précédent permettent d'obtenir une amélioration de la part modale des TC. Dans tous les autres cas, cette part se détériore, pour perdre près de 2 points dans la situation extrême (R3, P+).

Hormis l'hypothèse d'une baisse de la population et de faible croissance des revenus (R1, P-), toutes les autres situations conduisent à une baisse de la vitesse commerciale moyenne du réseau de transports collectifs. Cette baisse est bien entendue fonction de la croissance concomitante des déplacements en voiture particulière, qui viennent pénaliser fortement le réseau collectif de surface<sup>6</sup>.

Ces évolutions globales des déplacements vont bien entendu avoir un impact non négligeable sur le bilan financier des transports collectifs.

#### 4 1 3 Recettes commerciales et coûts d'exploitation

Nous avons supposé dans ces scénarios que la tarification suivait simplement le rythme de l'inflation. Dans ces conditions, puisque nous raisonnons en francs constants de l'année de

<sup>6</sup> Nous supposons ici qu'aucun effort de protection spécifique n'est réalisé.

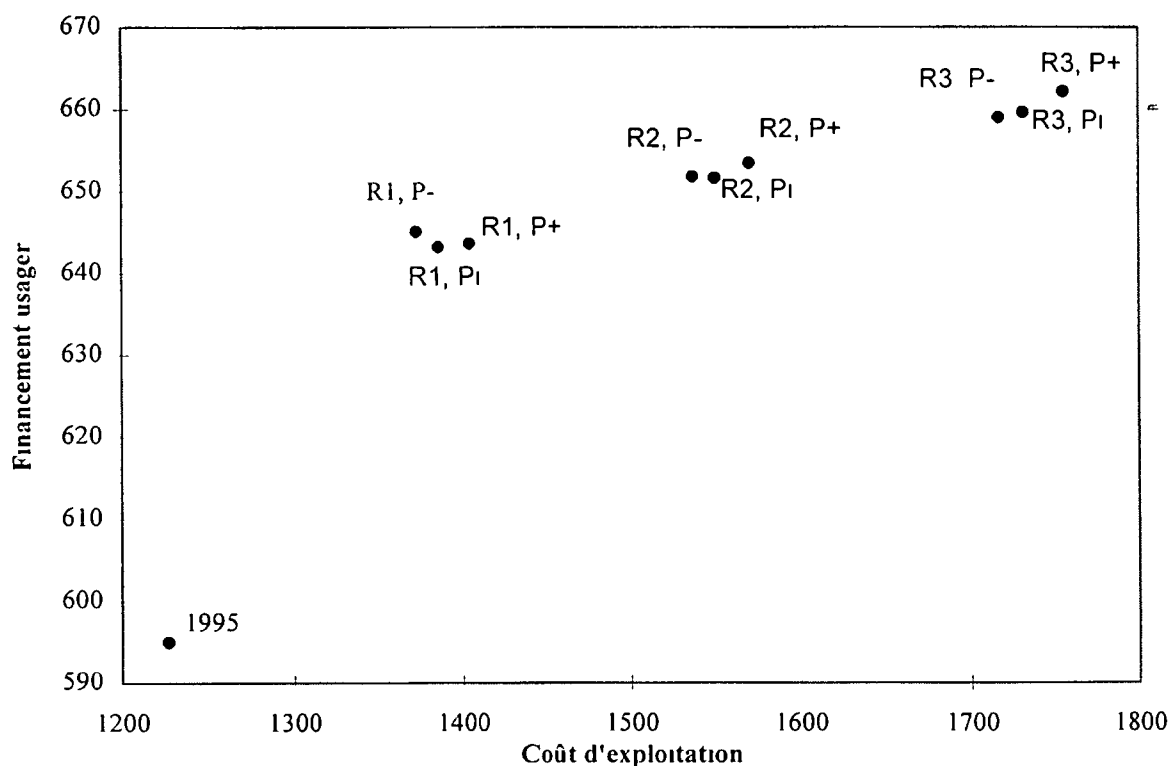


base du modèle, les recettes tarifaires vont évoluer de manière homothétique aux déplacements en transports collectifs

Les coûts d'exploitation vont quant à eux subir trois impacts

- le premier tient compte de la baisse de productivité externe de l'entreprise exploitante. En effet, pour produire un même nombre de PKO, lorsque la vitesse commerciale diminue, il faut mettre en œuvre une quantité plus grande d'offre
- le second est lié à la composition de l'offre. On observe dans le temps, la substitution d'offre de surface, par une offre en tramway. Le modèle tient compte de la composition des coûts de production de l'offre selon les différents sous-modes de transports collectifs
- le troisième enfin, qui agit de manière primordiale, intègre l'évolution de la masse salariale de l'entreprise. Nous avons retenu comme hypothèse que les coûts salariaux évolueraient de la même manière que l'hypothèse de croissance des revenus (R1, R2 ou R3)

La synthèse de nos simulations est donnée par le graphique suivant



Si comme nous l'avons souligné les recettes commerciales épousent la hiérarchie des scénarios telle que repérée pour les déplacements en transports collectifs, une nouvelle segmentation apparaît sur les coûts d'exploitation. Ces derniers sont très fortement déterminés par la croissance des revenus. La prise en compte de la qualité de l'offre selon les sous-modes de transports collectifs ne différencie pas les différents scénarios, dans la mesure où nous avons considéré un seul état de l'offre à l'horizon 2005. C'est essentiellement l'évolution de la masse salariale qui va déterminer le niveau des coûts d'exploitation. Pour un même niveau de revenu (1, 2 ou 3%), les différences de coûts d'exploitation résultent de celles des vitesses

commerciales moyennes Or ces vitesses varient de maniere inversement proportionnelle a l'encombrement et donc a des niveaux de population croissants

#### 4 1 4 Besoin de financement public et ratio R/D

Le besoin de financement public resulte, dans le modele de la difference comptable entre le coût global de l'offre en transports collectifs (coûts d'exploitation et annuite de remboursement de la dette) et les recettes commerciales et le versement transport

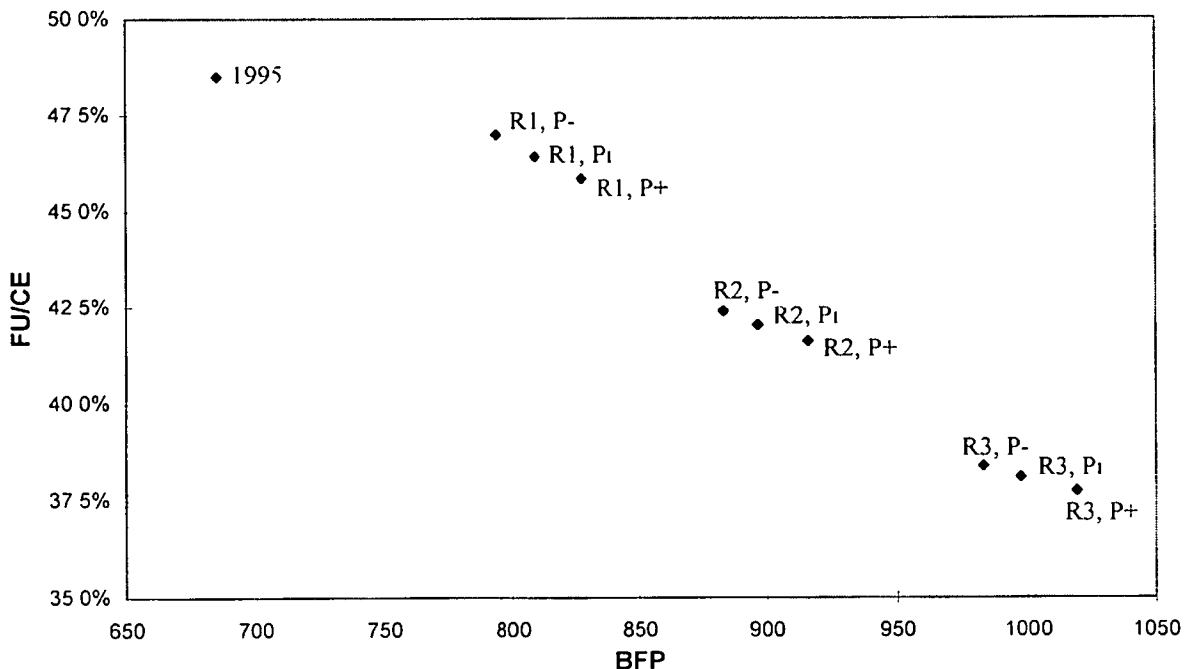
Nous avons jusqu'a present evoque les evolutions des recettes commerciales et des coûts d'exploitation

Le versement transport varie selon la croissance des revenus, de telle sorte que

	1995	R1	R2	R3
V T en millions	917	964	1039	1118

De même, les annuités de remboursement de la dette ne varient qu'en fonction du niveau de l'inflation, dans la mesure où nous raisonnons en francs constants de l'année 1995. Compte tenu de notre hypothèse d'inflation annuelle moyenne à 2%, les annuités sont constantes, quelque soit le scénario considéré, et se montent à 888 millions de francs de l'année 1995 (contre 873 millions pour l'année de base) (Cf page 27)

Dans ces conditions, le besoin de financement public et le taux de couverture des coûts d'exploitation par les recettes commerciales sont les suivants



Le taux de couverture des coûts par les recettes (R/D) depend fortement de l'evolution des revenus. Si les recettes commerciales progressent faiblement avec la croissance des revenus, les coûts d'exploitation sont fortement correles avec ces derniers. De ce fait, en fonction de ces

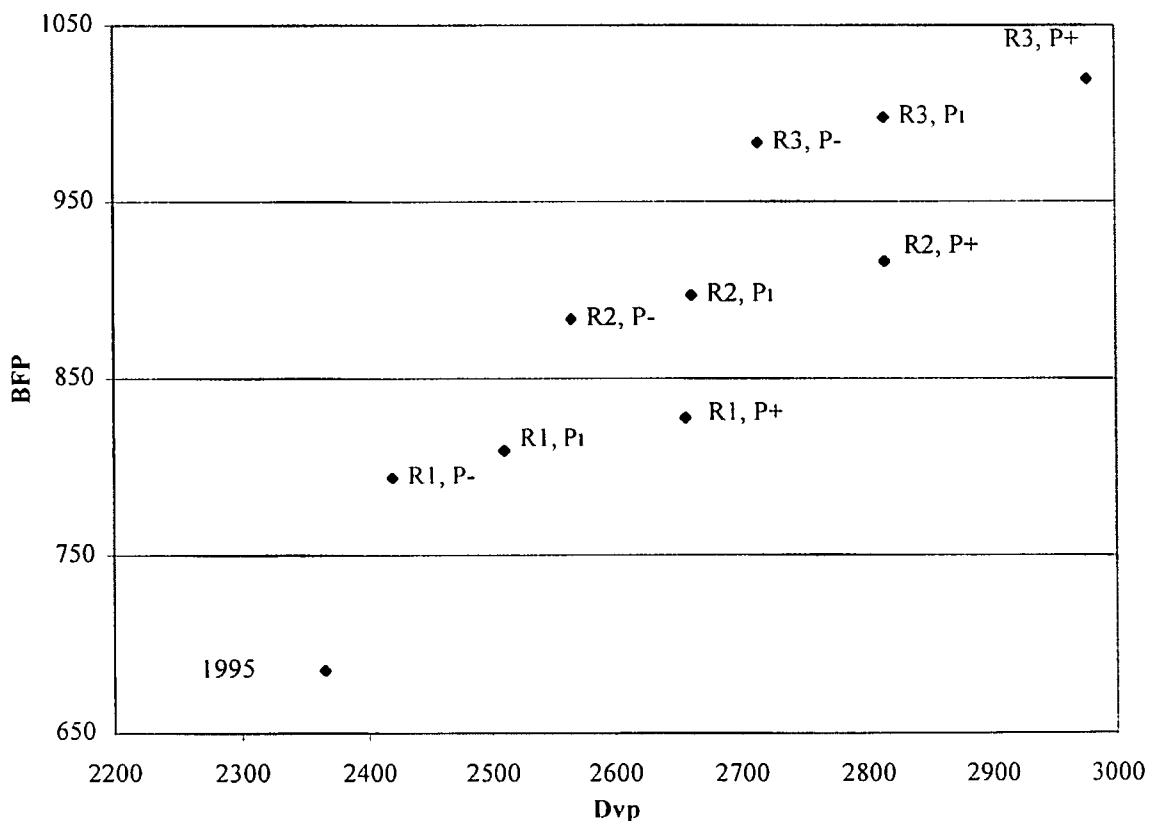
niveaux de croissance, le ratio R/D chute très fortement. Legerement inférieur à 50% en 1995 (48,5%), il tombe en moyenne à 46% pour un niveau de croissance des revenus de 1%, à 42% pour un niveau de croissance des revenus de 2%, et atteint 38% lorsque la croissance des revenus est de 3%

Etant donné que la charge de la dette est indifférente à la croissance économique et que les recettes commerciales varient relativement peu selon ces différents contextes, le besoin de financement public va dépendre très fortement des coûts d'exploitation, et donc de l'évolution des revenus. Seul le versement transport va venir le limiter lorsque des scénarios de croissance forte sont envisagés.

Par rapport à 1995, le scénario le plus favorable pour l'évolution du besoin de financement public est celui d'une faible croissance des revenus et de la population. Dans ces conditions, la contribution publique demeure à peu près identique à celle de 1995, autour de 700 millions de francs constants. Par contre, dans le scénario extrême (R3, P+), le besoin de financement public passe à 900 millions de francs constants (soit, compte tenu de notre hypothèse d'inflation annuelle à 2%, à près de 1 100 millions en francs courants).

#### 4 1 5 La double crise des transports urbains

La double crise des transports urbains<sup>7</sup> combine la crise des déplacements urbains et la crise de financement des transports collectifs urbains. Elle peut être représentée par le graphique suivant.



(7) C. RAUX, E. TABOURIN, Les investissements en transports collectifs dans l'agglomération Ivoisienne : simulation des effets et risques financiers, étude réalisée pour la COURLY, LEF septembre 1991.

Nous retrouvons ici le rôle déterminant de la croissance économique sur le système des transports urbains. Le modèle montre ainsi que le besoin de financement public nécessaire à la couverture des déficits de l'activité des transports collectifs urbains est fortement déterminé par le niveau de croissance des revenus, de même que le niveau de l'encombrement.

Pour des situations de fortes croissances des revenus, la propension des habitants de l'agglomération à utiliser les modes de transports individuels serait très élevée. On se retrouverait alors dans la situation qui prévalait à la fin des années 60, et une promotion des transports collectifs forte serait à nouveau nécessaire. Les hausses tarifaires n'étant pas le meilleur moyen pour réaliser ce type de promotion, la voie serait alors étroite entre l'acceptation d'un déficit important et la paralysie des réseaux de surface.

#### **4 1 6 Confrontation des simulations aux tendances passées**

Nous allons regarder comment nos simulations à l'horizon 2005 se situent dans une perspective de long terme. Pour ce faire, nous avons retenu trois variables de sortie du modèle : les coûts d'exploitation, le taux de couverture des dépenses par les recettes et le besoin de financement public.

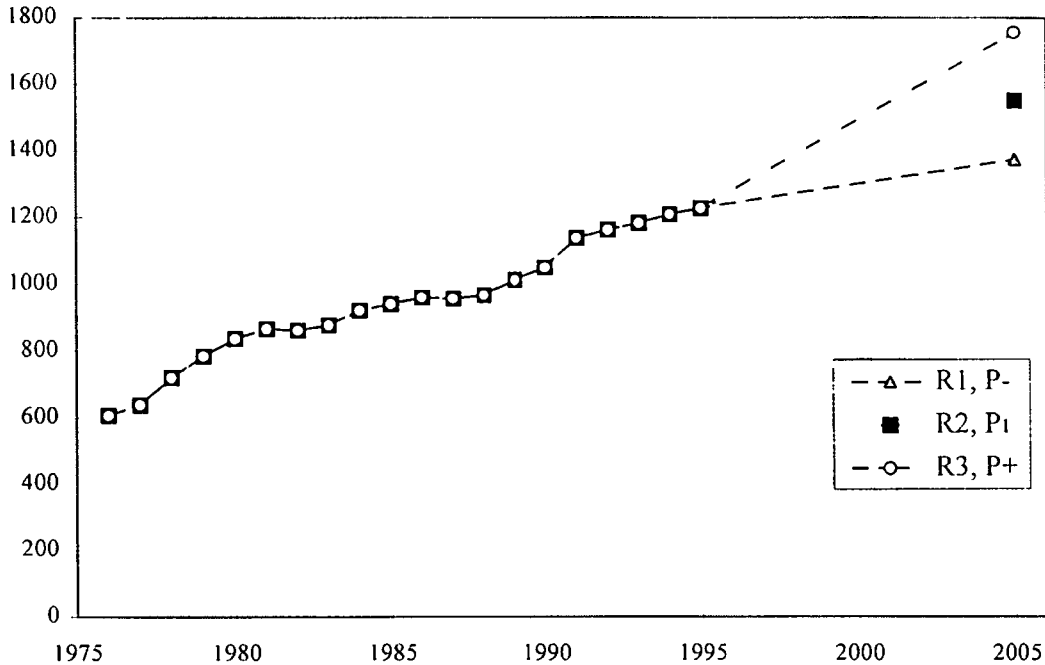
Afin de ne pas alourdir la présentation, nous avons retenu trois scénarios, dont deux extrêmes et un médian.

- Le scénario (R1, P-), qui allie une faible croissance des revenus et une diminution de la population du PTU,
- Le scénario médian (R2, P1), qui retient une population identique entre 1995 et 2005, et une croissance modérée mais soutenue des revenus des ménages,
- Le scénario (R3, P+), qui associe une forte croissance des revenus et une importante croissance de la population.

##### 4 1 6 1 Les coûts d'exploitation

Nous pouvons remonter à l'année 1976 pour les coûts d'exploitation. Ainsi, nous présentons 20 années de données, et une extrapolation sur les dix ans suivants.

Coût d'exploitation en millions de francs constants de 1995



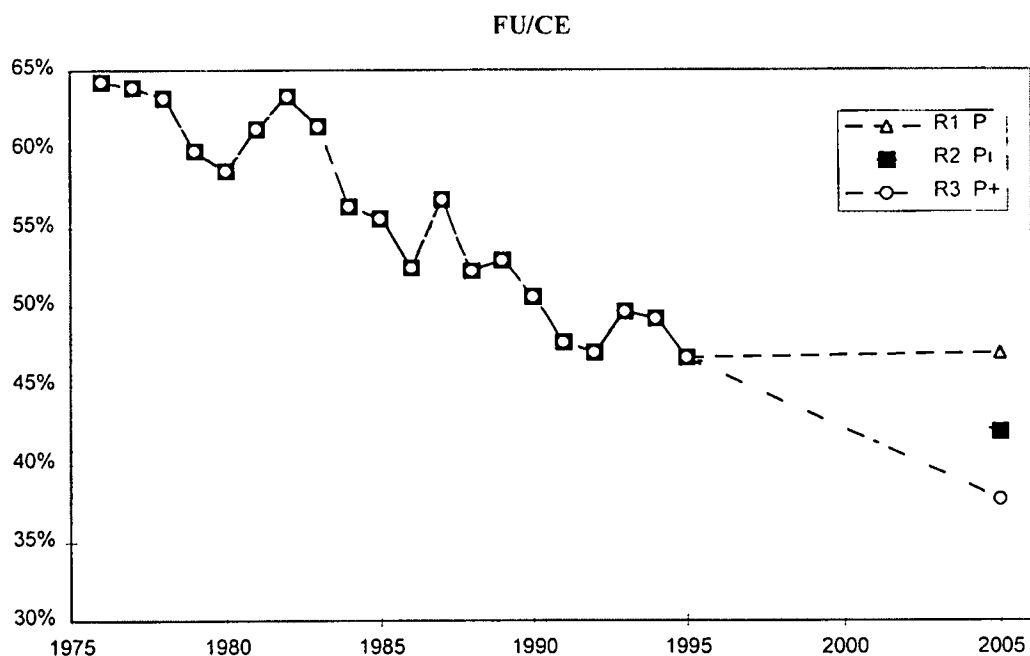
Le scénario (R1, P-) se situe dans la tendance des années 1984-1988 où aucune modification significative de l'offre n'était intervenue. Il constituerait une rupture par rapport à la période 1976-1995.

Le scénario médian (R2, P1) se situe parfaitement dans la tendance globale constatée entre 1976 et 1995. Que l'on fasse une régression linéaire, polynomiale, logarithmique ou exponentielle sur cette période, on tombe, pour ce scénario, à une dizaine de millions de francs près à la valeur estimée du coût d'exploitation par le modèle. On notera également, qu'au niveau national, sur cette période de 20 ans, le rythme d'évolution annuel moyen du revenu disponible brut des ménages a été de l'ordre de 2%.

Le scénario haut (R3, P+), tout comme le scénario bas (R1, P-), sort quelque peu des tendances passées. Mais cet éloignement ne semble pas toutefois aberrant : la pente de la courbe est encore inférieure à ce qu'elle était entre 1976 et 1981, ou entre 1989 et 1991.

#### 4 1 6 2 Le taux de couverture des coûts par les recettes

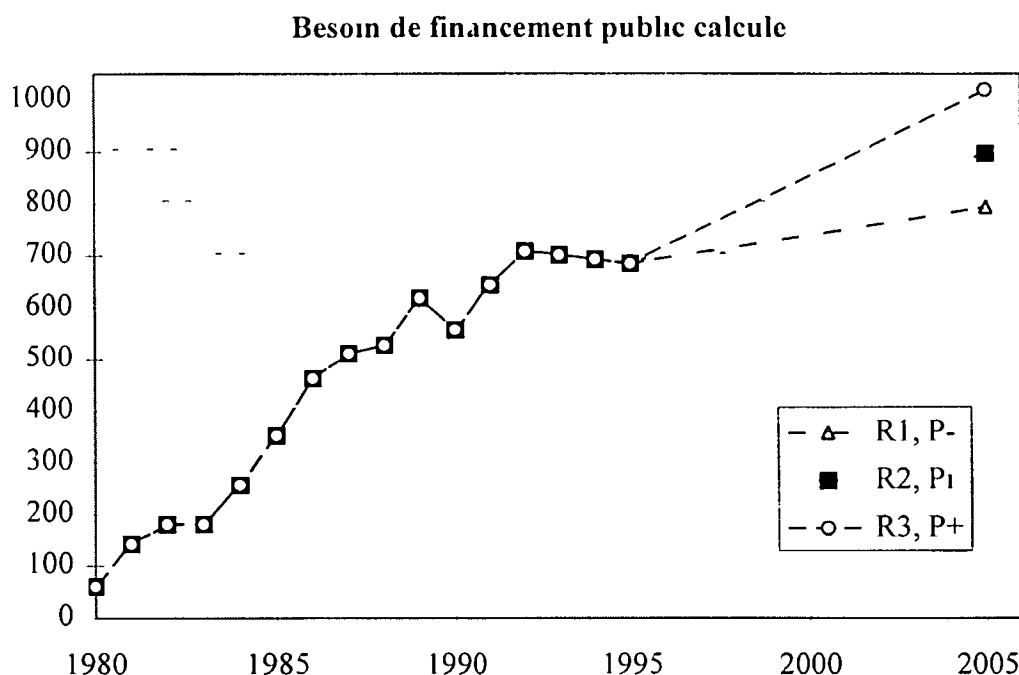
Nous rappelons ici que la variable tarifaire est considérée comme neutre les tarifs sont sensés évoluer comme l'inflation, et demeurent donc inchangés en francs constants de l'année 1995. Sous cette hypothèse, nous obtenons les projections suivantes pour les mêmes scénarios



C'est ici le scénario haut extrême (R3, P+) qui se situe dans la tendance de long terme représentée par la période 1976-1995. Le scénario médian (R2, P1) se situerait dans la tendance générale des années 1985-1995, alors que le scénario bas (R1, P-) constituerait une rupture forte par rapport aux tendances passées.

#### 4 1 6 3 Le besoin de financement public

Les besoins de financement public réalisés entre 1980 et 1995 et projetés pour l'horizon 2005 conduisent à la représentation suivante



Le scénario bas (R1, P-) représente une relative stabilisation de l'évolution en francs constants du besoin de financement public entre 1995 et 2005

Compte tenu des évolutions passées, les autres scénarios sont loin d'être inaccessibles. Le pire des scénarios (R3, P+) s'inscrit dans la tendance qui a prévalu globalement entre 1985 et 1995

Si l'éventail des possibles est relativement ouvert, nos simulations ne semblent pas envisager des situations extravagantes au regard du passé. Mais elles conduisent tout de même à considérer, pour certains scénarios, de fortes augmentations de la participation des collectivités locales. Nous allons maintenant voir comment on peut essayer de maîtriser ces situations à partir des variables de commandes intégrées dans le modèle QUINQUIN.

#### 4 2 Les politiques à adopter pour tenter de maîtriser le système

Afin d'éviter une multiplication des tests, nous nous limiterons à l'analyse des scénarios (R2, P1) et (R3, P+), qui conduisaient, comme nous l'avons vu précédemment, à une croissance non négligeable du besoin de financement public.

Sur ces deux scénarios, nous testerons quatre grands types de politiques, à savoir la politique tarifaire, la maîtrise des coûts de production à partir des gains de productivité, la gestion de la

capacite des vehicules de transports et les politiques de protection des reseaux de surface en centre ville et en banlieue

#### 4 2 1 La politique tarifaire

Sur la periode 1987-1995, le tarif moyen, exprime en francs constants de l'annee 1995 et mesure par le rapport des recettes commerciales aux deplacements, a augmente a un rythme annuel de 1,41% Nous avons donc teste sur les deux scenarios retenus des variations annuelles moyennes de +1, +1,5 et +2% (Cf pages 62 a 67)

Pour le scenario median (R2, P1), les resultats sont les suivants

	1995	R2, P1	R2, P1, t1%	R2, P1, t1,5%	R2, P1, t2%
DVP	2365	2661	2665	2666	2667
DTC	573	627	613	609	606
DVP	100,00	112,50	112,68	112,73	112,77
DTC	100,00	109,44	106,97	106,29	105,68
Vitesse	18,53	17,77	17,75	17,74	17,74
TC/TC+VP	19,5%	19,1%	18,7%	18,6%	18,5%
CE	1227	1550	1551	1551	1551
FU	595	652	704	734	767
VT	917	1039	1039	1039	1039
BFP	685	897	845	815	782
FU/CE	48,5%	42,0%	45,4%	47,4%	49,4%

Et pour le scenario haut (R3, P+)

	1995	R3, P+	R3, P+, t1%	R3, P+, t1,5%	R3, P+, t2%
DVP	2365	2977	2984	2985	2987
DTC	573	637	615	609	604
DVP	100,00	125,87	126,15	126,22	126,28
DTC	100,00	111,22	107,24	106,27	105,42
Vitesse	18,53	16,53	16,51	16,50	16,49
TC/TC+VP	19,5%	17,6%	17,1%	16,9%	16,8%
CE	1227	1755	1756	1756	1756
FU	595	662	705	734	765
VT	917	1118	1118	1118	1118
BFP	685	1019	977	948	918
FU/CE	48,5%	37,7%	40,2%	41,8%	43,6%

Pour les deux scenarios, mais a des degres divers, nous retrouvons le même impact de la tarification sur les resultats du modele. Au fur et a mesure de la progression de la tarification on observe

- Une diminution des deplacements en transports collectifs. Cela est tout simplement dû a l'elasticite negative qui lie ces deux variables.



- Une partie des anciens trafics en transports collectifs se reporte sur la voiture particuliere
- Les déplacements en voiture particuliere etant plus nombreux, l'encombrement progresse, engendrant une baisse de la vitesse commerciale moyenne du reseau de transport collectif Cette baisse va a son tour agir negativement sur l'attractivite du reseau, et donc sur sa frequentation
- Dans ces conditions, la part modale des transports collectifs dans les déplacements motorises a tendance a diminuer
  
- Les coûts d'exploitation progressent faiblement, en lien avec la baisse de la vitesse commerciale
- Les recettes commerciales progressent assez fortement, la baisse de la frequentation des transports collectifs etant plus que compensee par l'effet lie a la hausse du tarif moyen
- Le taux de couverture des coûts d'exploitation par les recettes commerciales s'ameliore tres nettement
- Le versement transport etant indifferent a la tarification, le besoin de financement public beneficie de la progression des recettes commerciales

#### 4 2 2 Les gains de productivite

Les gains de productivite sont consideres globalement Ils affectent tout autant les coûts salariaux que les autres coûts d'exploitation Nous avons considere, afin de ne pas alourdir le developpement que les gains realises l'etaient pour tous les modes (surface, tramway et metro) Dans la logique du modele, ces gains sont soit realise dans le cadre de la production de l'offre, soit correspondent a une croissance de la masse salariale des employes du reseau moindre que la croissance des revenus des menages de l'agglomeration

Nous avons teste sur les deux scenarios retenus des variations annuelles moyennes de +1, +1,5 et +2% des gains de productivite (Cf pages 68 a 73)

Pour le scenario median (R2, P1), les resultats sont les suivants

	1995	R2, P1	R2, P1, pr1%	R2, P1, pr1,5%	R2, P1, pr2%
DVP	2365	2661	2661	2661	2661
DTC	573	627	627	627	627
DVP	100,00	112,50	112,50	112,50	112,50
DTC	100,00	109,44	109,44	109,44	109,44
Vitesse	18,53	17,77	17,77	17,77	17,77
TC/TC+VP	19,5%	19,1%	19,1%	19,1%	19,1%
CE	1227	1550	1442	1392	1345
FU	595	652	652	652	652
VT	917	1039	1039	1039	1039
BFP	685	897	784	733	684
FU/CE	48,5%	42,0%	45,2%	46,8%	48,4%

Et pour le scenario haut (R3, P+)

	1995	R3, P+	R3, P+, pr1%	R3, P+, pr1,5%	R3, P+, pr2%
DVP	2365	2977	2977	2977	2977
DTC	573	637	637	637	637
DVP	100,00	125,87	125,87	125,87	125,87
DTC	100,00	111,22	111,22	111,22	111,22
Vitesse	18,53	16,53	16,53	16,53	16,53
TC/TC+VP	19,5%	17,6%	17,6%	17,6%	17,6%
CE	1227	1755	1631	1575	1521
FU	595	662	662	662	662
VT	917	1118	1118	1118	1118
BFP	685	1019	891	832	776
FU/CE	48,5%	37,7%	40,6%	42,1%	43,5%

Les gains de productivite sur les coûts n'affectent pas des déplacements, mais seulement les coûts d'exploitation. Dans ces conditions, les caracteristiques de la mobilite demeurent inchangées, de même que les recettes commerciales et le versement transport. Seul le coût d'exploitation diminue au fur et a mesure de la progression des gains de productivite. Par enchaînement logique, le besoin de financement public diminue également, et le taux de couverture des coûts d'exploitation par les recettes commerciale s'ameliore.

On notera enfin que l'impact des gains de productivite est tres fort sur les resultats du modele. Cela s'explique tout simplement par le fait qu'ils agissent directement sur les coûts d'exploitation, et que ces derniers represente la part la plus importante du coût global de l'activite des transports collectifs urbains.

### 4 2 3 La gestion du parc

Nous envisageons ici une modification de la capacite des vehicules de +5 ou de +10% (Cf pages 74 a 77). Cela signifie que le nombre de places offertes par vehicules progresse. Dans ces conditions, pour realiser un même nombre de P K O, il faut mettre en oeuvre une quantite de kilometres offerts moindre.

Les coûts d'exploitation etant fonction des kilometres offerts, ces variations positives de capacite vont agir directement sur le coût de l'offre.

Nous avons par ailleurs suppose que ces variations de capacite n'avaient aucun impact sur la demande, pour peu qu'elles soient realisees sur des lignes a frequence forte.

En effet, a P K O constants, la diminution du nombre de K O se traduira automatiquement par une baisse de la frequence de passage des bus. On peut raisonnablement penser que si ces baisses de frequence sont dissuasives lorsque les frequences de passage sont faibles, elles le sont beaucoup moins lorsque les lignes affectees beneficent de frequences tres elevees.

	1995	R2, P1	R2,P1, ca5	R2,P1, ca10	R3, P+	R3,P+, ca5	R3,P+, ca10
DVP	2365	2661	2661	2661	2977	2977	2977
DTC	573	627	627	627	637	637	637
DVP	100,00	112,50	112,50	112,50	125,87	125,87	125,87
DTC	100,00	109,44	109,44	109,44	111,22	111,22	111,22
Vitesse	18,53	17,77	17,77	17,77	16,53	16,53	16,53
TC/TC+VP	19,5%	19,1%	19,1%	19,1%	17,6%	17,6%	17,6%
CE	1227	1550	1496	1447	1755	1693	1636
FU	595	652	652	652	662	662	662
VT	917	1039	1039	1039	1118	1118	1118
BFP	685	897	840	789	1019	955	896
FU/CE	48,5%	42,0%	43,6%	45,0%	37,7%	39,1%	40,5%

Compte tenu de nos hypotheses, nous constatons dans le tableau precedent que seul le coût d'exploitation diminue, generant bien evidemment, a recette commerciale inchangee, une amélioration du taux de couverture des depenses par les recettes

#### 4 2 4 La protection des réseaux de surface

Nous envisageons ici qu'une partie des reseaux de surface, tant dans le centre qu'en banlieue, est entierement protegee. Cela signifie qu'en fonction du pourcentage retenu, x% de la vitesse en centre ville se realise en dehors de tout encombrement, a 22,5 km/h (au lieu des 13,5km/h observe en 1995), de même qu'en banlieue (contre 18,5km/h en 1995) (Cf pages 78 a 83)

Pour le scenario median (R2, P1), les resultats sont les suivants

	1995	R2, P1	R2, P1, V10%	R2, P1, V25%	R2, P1, V50%
DVP	2365	2661	2658	2654	2647
DTC	573	627	636	650	674
DVP	100,00	112,50	112,39	112,22	111,91
DTC	100,00	109,44	110,94	113,34	117,66
Vitesse	18,53	17,77	18,20	18,89	20,14
TC/TC+VP	19,5%	19,1%	19,3%	19,7%	20,3%
CE	1227	1550	1537	1517	1485
FU	595	652	661	675	701
VT	917	1039	1039	1039	1039
BFP	685	897	874	839	780
FU/CE	48,5%	42,0%	43,0%	44,5%	47,2%

Et pour le scenario haut (R3, P+)

	1995	R3, P+	R3, P+, V10%	R3, P+, V25%	R3, P+, V50%
DVP	2365	2977	2974	2969	2960
DTC	573	637	647	663	694
DVP	100,00	125,87	125,75	125,55	125,16
DTC	100,00	111,22	112,93	115,71	121,05
Vitesse	18,53	16,53	17,03	17,83	19,33
TC/TC+VP	19,5%	17,6%	17,9%	18,3%	19,0%
CE	1227	1755	1736	1707	1660
FU	595	662	672	689	721
VT	917	1118	1118	1118	1118
BFP	685	1019	989	943	862
FU/CE	48,5%	37,7%	38,7%	40,4%	43,4%

La protection d'une partie des reseaux de surface fait progresser la vitesse commerciale moyenne du reseau. Cela a pour effet de rendre l'offre plus attractive, et les déplacements en transports collectifs augmentent. Ce faisant, ils ôtent une partie des déplacements à la voiture particulière, ce qui genere une diminution des encombrements, et donc une accentuation des gains de vitesse commerciale.

Dans ces conditions, la part modale des transports collectifs dans les déplacements motorisés progresse.

Les conséquences en termes de coûts et de financement affectent l'ensemble des postes, à l'exception du montant du versement transport.

L'amélioration des vitesses commerciales jouent positivement sur les coûts d'exploitation qui diminuent. Conjointement, les recettes commerciales progressent du fait de la meilleure utilisation du reseau. Le besoin de financement public bénéficie de ces deux évolutions qui participent à le faire diminuer. De même, ces évolutions vont agir fortement sur le taux de couverture des coûts d'exploitation par les recettes commerciales, dans la mesure où le numérateur progresse et le dénominateur décroît.

#### 4 2 5 La combinaison de l'ensemble de ces politiques

Bien que chacune des politiques présentées apporte une amélioration des conditions de déplacement et/ou des conditions de financement, aucune d'elle, prise séparément, ne parvient à résoudre de manière significative la double crise des transports urbains. Cela est d'autant plus vrai que la hausse des revenus des ménages et que la croissance démographique sont importantes.

Il semble donc nécessaire de coupler ces politiques, afin de parvenir à une résolution plus optimale de ces deux crises.

Nous avons donc testé, pour les deux scénarios (R2, P1) et (R3, P+) un "mixte" des politiques, en retenant des hypothèses "réalistes" de leurs évolutions (Cf pages 84 à 85). Nous avons ainsi considéré

- une croissance annuelle de la tarification moyenne de 1,5% Sur la periode 1987-1995, la croissance annuelle moyenne de cet indicateur a ete de 1,41%

- une croissance des gains de productivite de 1% par an Si cette hypothese semble forte, compte tenu de l'organisation du secteur elle ne semble toutefois pas irrealisable

- Une augmentation de la capacite moyenne des vehicules de 10%

- une protection des reseaux de surface de 25% Ici encore, cette valeur peut sembler elevee Mais nous pensons que c'est une variable de commande qui sera de plus en plus usitee En effet, ce n'est qu'en ameliorant l'attractivite des transports collectifs, que nous pourrions sereinement envisager des reports modaux consequents

Compte tenu de ces hypotheses, nous parvenons aux resultats suivants

	1995	R2, P1	Totpol R2, P1	R3, P+	Totpol R3, P+
DVP	2365	2661	2664	2977	2981
DTC	573	627	616	637	623
DVP	100,00	112,50	112,64	125,87	126,05
DTC	100,00	109,44	107,50	111,22	108,68
Vitesse	18,53	17,77	18,85	16,53	17,79
TC/TC+VP	19,5%	19,1%	18,8%	17,6%	17,3%
CE	1227	1550	1322	1755	1486
FU	595	652	743	662	751
VT	917	1039	1039	1118	1118
BFP	685	897	568	1019	651
FU/CE	48,5%	42,0%	56,2%	37,7%	50,5%

Dans tous les cas, malgre des politiques fortement volontaires, on note une deterioration de la crise des transports urbains, tant par rapport a 1995 que par rapport au scenario "fil de l'eau" (c'est a dire sans politique particuliere a l'horizon 2005) Les deplacements en voitures particulieres progressent plus fortement que ceux realises en transports collectifs, induisant une baisse de la part modale des TC dans les deplacements motorises Cette effet est sans doute lie a la politique tarifaire retenue, qui, si elle ameliorie l'etat de financement du systeme, penalise l'usage des TC

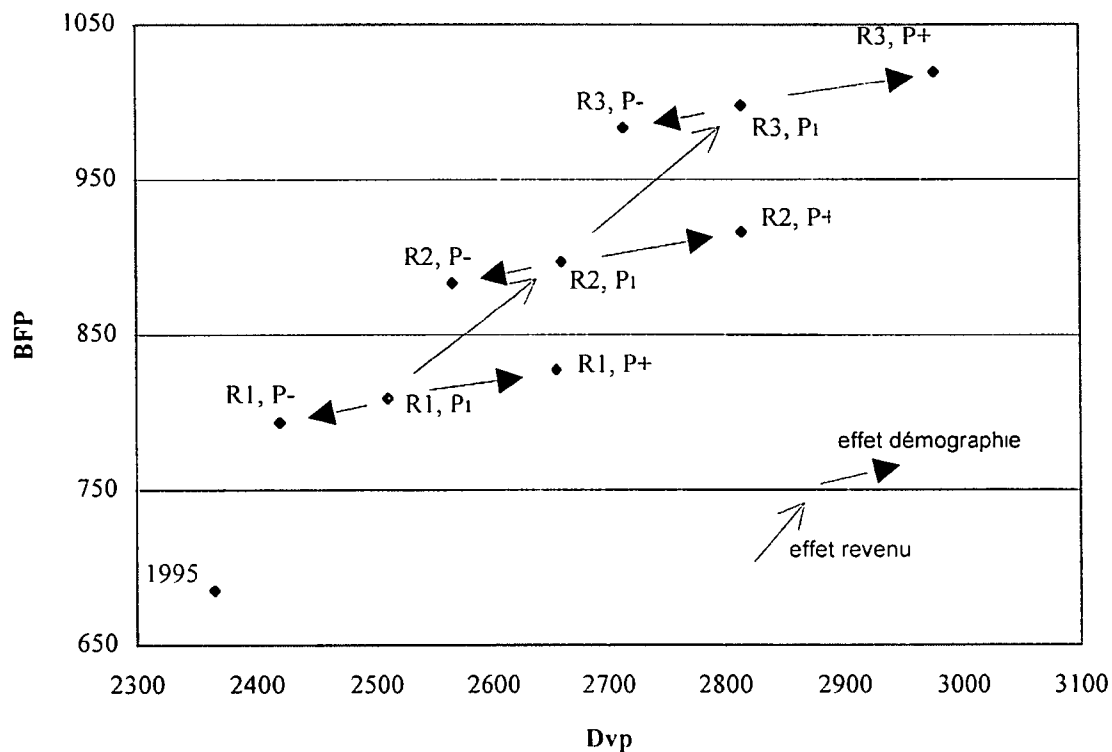
On note par ailleurs dans les deux scenarios une amelioration significative des conditions financieres par rapport au scenario "fil de l'eau" Les recettes commerciales progressent, alors que les coûts d'exploitation diminuent fortement En supposant, en francs constants, une stabilite du versement transport et des annuites de remboursement de la dette, ces deux evolutions permettent de faire diminuer le besoin de financement public et d'ameliorer le taux de couverture des coûts d'exploitation par les recettes commerciales Par rapport a l'annee de base du modele, les indicateurs financiers s'ameliorent, mais moins nettement que pour les situations 2005 "fil de l'eau"



## 5. CONCLUSION

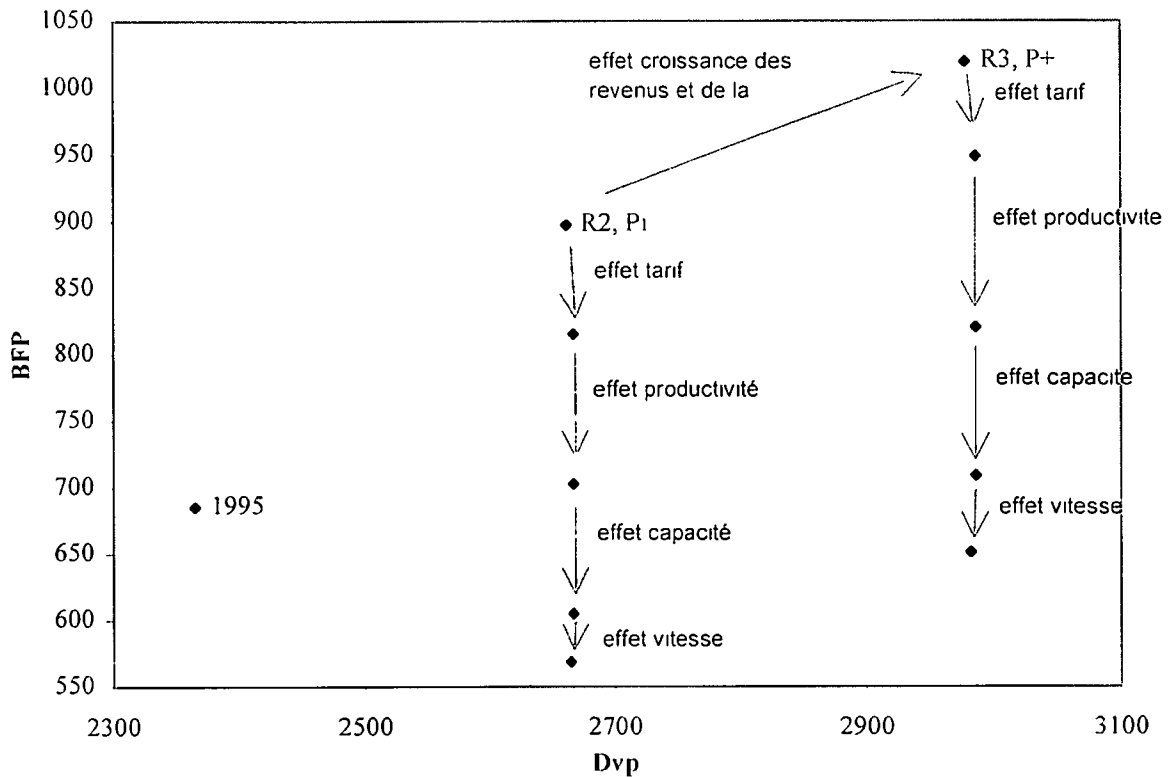
Le modèle QUINQUIN fournit des résultats macroscopiques et s'appuie sur un certain nombre d'invariants pour se projeter dans le futur dans une logique de simulation macro-économique

Si aucune politique spécifique n'est entreprise d'ici à l'horizon 2005, le modèle simule une dérive très forte du besoin de financement des réseaux de transports collectifs, et une dérive non moins inquiétante des déplacements en faveur du mode individuel. Le graphique suivant résume les simulations du modèle QUINQUIN.



Pour trois hypothèses de croissance des revenus des ménages (R1, R2 et R3) et trois hypothèses d'évolution démographique (P- à 1 100 000, P1 à 1 138 161 (inchangée) et P+ à 1 200 000), nous croisons le besoin de financement public et les déplacements en voiture particulière. Par rapport à la situation de 1995, on constate que ces deux grandeurs augmentent fortement. Si l'évolution démographique a relativement peu d'impact sur la variable financière, elle agit de façon prépondérante sur les déplacements individuels. La croissance des revenus affecte tout à la fois les déplacements et le besoin de financement public.

Face à ces situations "fil de l'eau", il sera nécessaire d'envisager l'application de politiques volontaristes. Le graphique suivant résume les résultats fournis par le modèle de telles politiques appliquées au scénario médian (R2, P1) et au scénario haut (R3, P+)



En partant de chacun des scénarios (R2, P1) et (R3, P+) au "fil de l'eau", nous pouvons visualiser l'impact sur les déplacements journaliers en voitures particulières et sur le besoin de financement public de l'évolution annuelle moyenne de 1,5% de la tarification, puis de gains annuels de productivité de 1%, puis de l'augmentation de 10% de la capacité des véhicules, et enfin de la protection de 25% des réseaux de surface de la circulation automobile

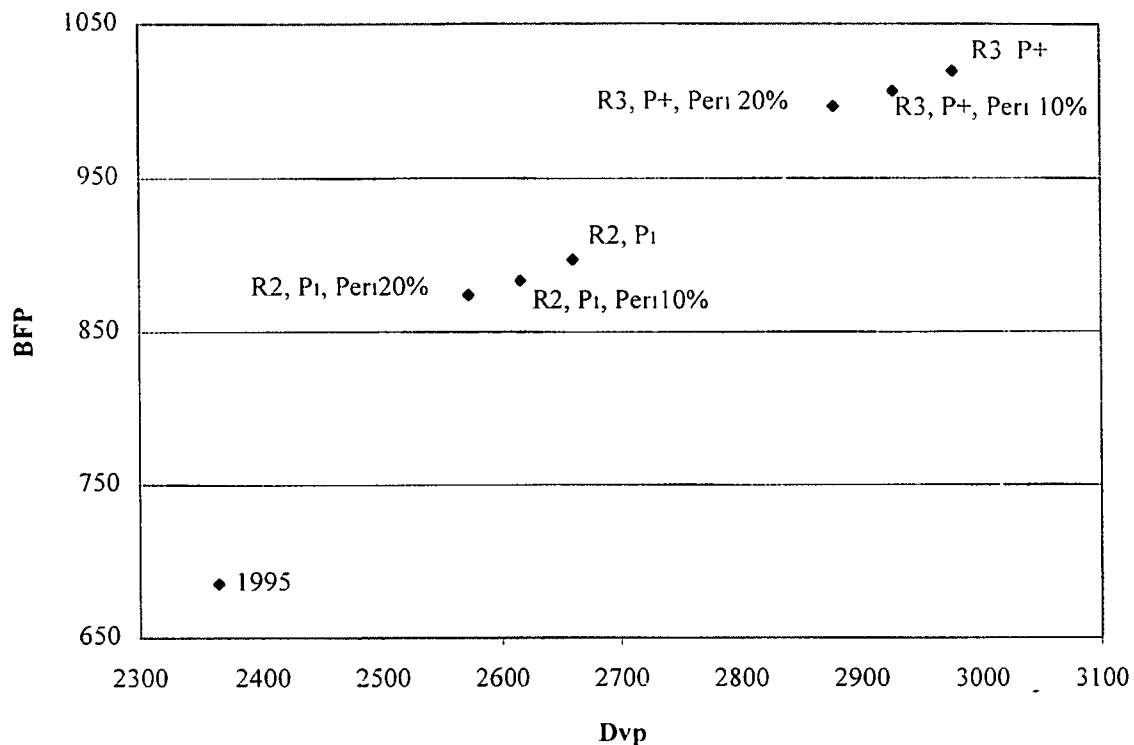
Nous constatons que si les résultats des actions entreprises sont très efficaces du point de vue du financement du réseau de transport collectif - pour peu qu'elles puissent être appliquées aux niveaux que nous avons retenus -, elles sont ridicules du point de vue de la gestion de la crise des déplacements urbains. À ce propos, on peut voir que si une politique tarifaire volontaire est adoptée, elle participe à la limitation du déficit de l'activité des transports collectifs, mais elle engendre aussi un moindre utilisation du réseau collectif, et un développement de l'usage du mode individuel.

Mais nous pouvons voir sur le graphique que l'impact de la tarification sur les déplacements en voiture particulière est relativement limité. Même si nous optons pour une politique tarifaire attractive - diminution en francs constants de la tarification unitaire moyenne -, les déplacements en voiture particulière seraient très peu affectés.

À partir du modèle QUINQUIN, nous pouvons tester une hypothèse de limitation des déplacements en mode individuel dans la partie la plus dense de l'agglomération. Nous avons ainsi considéré que 10%, puis 20% des flux en voiture particulière qui circulaient au centre de



Lyon etaiect redistribues 25% etant recupere par le rescau de transports collectifs, le reste devenant des flux de peripherie a peripherie (Cf pages 86 a 89)



Nous constatons sur le graphique que ce type de politique affecte de maniere consequente les deplacements en voiture particuliere. Si la baisse n'est pas plus importante, c'est tout simplement que des 1995, une majorite des deplacements en voiture particuliere ne transitent pas par le centre, et ne sont donc pas affecte par l'introduction de notre coefficient de peripherisation.

Pour autant, la peripherisation des flux VP fait diminuer tout a la fois le besoin de financement public et les deplacements en transports individuels. Le besoin de financement diminue notamment du fait des deplacements nouveaux en transports collectifs, qui amendent des recettes nouvelles. Le coût d'exploitation a lui plutôt tendance a progresser, du fait de la legere diminution des vitesses commerciales. En effet, le trafic VP reporte du centre vers la peripherie va affecter les vitesses commerciales des bus de banlieue, qui, majoritaires dans l'offre de surface, vont agir negativement sur la vitesse moyenne globale du reseau.

Globalement, le gain sur les recettes commerciales va plus que compenser la hausse des coûts d'exploitation, permettant d'ameliorer le taux de couverture des coûts par les recettes et de faire diminuer le besoin de financement public.

Si nous couplons cette peripherisation des flux avec une protection des reseau de surface de banlieue, l'aspect negatif des baisses de vitesse est alors annule.

**Le SYTRAL pourra gerer la crise financiere du reseau de transports collectifs, pour peu que des politiques volontaristes fortes de maîtrise des coûts de production soient adoptees. Mais pour creer les conditions favorables d'un developpement durable de l'agglomeration lyonnaise, qui excluent des situations d'encombremets generalises, il faudra, par un moyen ou un autre, adopter des politiques de contraintes sur la voiture particulere**

## 6 ANNEXES

Nous presentons dans cette annexe les fiches de sortie du modele. Nous avons repris la structure de presentation thematique de la quatrieme partie. Chaque fiche est composee de deux pages.

Le page du haut presente les valeurs d'un certain nombre d'indicateurs pour l'annee de base du modele (1995), pour l'horizon du modele (2005) et pour la variation relative entre ces deux dates. Les grandeurs monetaires sont exprimees en francs constants de l'annee 1995 pour les deux dates.

Les indicateurs retenus sont

**Deplacements VP** les deplacements en voiture particuliere en base 100 de l'annee 1995

**Demande TC** les deplacements en transports collectifs en base 100 de l'annee 1995

**Dpct VP / jour (1000)** les deplacements en voiture particuliere journaliers en milliers

**Dpct TC / jour (1000)** les deplacements en transports collectifs journaliers en milliers

**Dpcts VP+TC/jour (1000)** le total des deplacements motorises VP et TC

**PKO** le nombre de Places-Kilometres-Offertes en base 100 de l'annee 1995

**K O** le nombre de Kilometres-offerts, en millions

**Dont Metro** le nombre de Kilometres-offerts en metro en millions

**Surface** le nombre de Kilometres-offerts de surface, en millions

**Autre** le nombre de Kilometres-offerts en tramway notamment, en millions

**Vitesse TC** la vitesse commerciale moyenne de l'ensemble du reseau, qui integre une ponderation des differents sous-modes de transports collectifs. C'est un indicateur essentiel de productivite et donc du coût d'exploitation.

**Vitesse surface** la vitesse commerciale moyenne du seul reseau de surface, qui pondere les vitesses des bus en centre ville et en banlieue.

**TC/(TC+VP)** la part de marché des transports collectifs dans les déplacements motorisés

**Dpct TC / K O** un indicateur de productivite commerciale

**Coût d'exploitation** le coût d'exploitation du réseau de transports collectifs, qui integre une ponderation des coûts d'exploitation des differents sous-modes de TC.

**Financement usager** les recettes commerciales, egales au produit des deplacements en TC par la tarification unitaire moyenne.

**Versement transport** le versement transport, fonction de la croissance economique.

**Annuité d'emprunts** la charge de la dette, determinee par les services financiers du SYTRAL, redressee par la derive inflationniste.

**Solde AC-AR** le solde des autres charges et des autres recettes qui doit être pris en compte pour calculer le besoin de financement public. Ce solde integre la gestion du reseau optibus, le renouvellement du patrimoine, le fonctionnement du SYTRAL, les produits et charges (exceptionnels ou non) non lies a l'exploitation.

**Besoin de financement public** différence entre le coût total genere par l'activite des TC (exploitation et charge de la dette) et le versement transport et les recettes commerciales

**Pression fiscale** il correspond au financement individuel des habitants du PTU en 2005, considere en terme de pouvoir d'achat de l'annee 1995

**FU / CE** le taux de couverture des coûts d'exploitations par les recettes commerciales

Le pave du bas rappelle les entrees de la simulation Elles concernent

**Revenu (taux/an)** le taux de croissance annuel moyen du revenu disponible brut des menages entre 1995 et 2005

**Population** la population du perimetre des transports collectifs urbains a l'horizon du modele

**Inflation (taux/an)** le taux d'inflation annuel moyen entre 1995 et 2005, fixe a 2%

**V T (taux/an)** le taux de prelevement du versement transport, fixe a 1,63

**Charges salariales (taux)** Le taux de croissance annuel moyen des charges salariales entre 1995 et 2005, fixe a 1,58

**Tarif (taux/an)** le taux de croissance annuel moyen de la tarification unitaire moyenne du deplacement entre 1995 et 2005

**Masse salariale (taux/an)** le taux de croissance annuel moyen de la masse salariale entre 1995 et 2005 Nous avons considere que ce taux evoluerait au même rythme que les revenus

**Pdte/salaire (taux/an)** le taux de croissance annuel moyen de la productivite sur les salaires pour les reseaux de surface et du metro entre 1995 et 2005

**Pdte/autres couts (tx/an)** le taux de croissance annuel moyen de la productivite sur les coûts non salariaux pour les reseaux de surface et du metro entre 1995 et 2005

**Capacite (taux)** le gain de capacite possible (en %) des vehicules de surface et du metro Cette variable intervient dans le passage des PKO aux KO

**Peripherisation VP (taux)** le pourcentage des flux VP ne transitant plus par le centre (hypotheses de peages urbains)

**Recuperation TC (taux)** le taux de recuperation des flux VP peripherises

**Protection vitesse centre** le pourcentage des Kilometres offerts en bus centre proteges de la congestion

**Protection vitesse banlieue** le pourcentage des Kilometres offerts en bus banlieue proteges de la congestion

**Repartition des personnes selon la motorisation** resultat du modele donnant la repartition des personnes selon la non, la mono ou la bi-motorisation des menages auxquels elles appartiennent

**Deplacements modaux** variable permettant de tester des variations de mobilite VP et/ou de mobilite TC sur les resultats du modele

**Capacite de la voirie en banlieue (%)** pourcentage de voirie supplementaire en banlieue

Les fiches qui suivent, reprennent cette structure

## 6 1 Croisement des revenus et de la population

## R1, P1

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	106,1	6,1%
Demande IC	100	108,0	8,0%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2510	6,1%
Dpct TC / jour (1000)	573	619	8,0%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3129	6,5%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	18,5	-0,4%
Vitesse surface	17,0477	16,1	-5,8%
TC/(TC+VP)	19,5%	19,8%	1,4%
Dpct TC / K O	2,74	2,80	2,2%
Cout d'exploitation	1227	1385,9	13,0%
Financement usager	595	643,2	8,0%
Versement transport	917	964,3	5,1%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	104,1	6,3%
Besoin de financement	685	808,9	18,1%
Pression fiscale	602	643,4	6,9%
FU / CE	48,5%	46,4%	-4,4%

Revenu (taux/an)	1	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1138161					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	14,53%	41,11%	44,36%		
Tarif (taux/an)	0	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	1					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (taux/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	0	Capacite de la voirie en banlieue (%)			0	
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					

## R2, P1

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	112,5	12,5%
Demande TC	100	109,4	9,4%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2661	12,5%
Dpct IC / jour (1000)	573	627	9,4%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3288	11,9%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	17,8	-4,1%
Vitesse surface	17,0477	15,2	-10,7%
TC/(TC+VP)	19,5%	19,1%	-2,2%
Dpct TC / K O	2,74	2,84	3,6%
Cout d'exploitation	1227	1550,3	26,4%
Financement usager	595	651,6	9,4%
Versement transport	917	1038,7	13,2%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	110,5	12,9%
Besoin de financement	685	896,8	31,0%
Pression fiscale	602	646,4	7,4%
FU / CE	48,5%	42,0%	-13,4%

Revenu (taux/an)	2	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1138161					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	13,73%	39,77%	46,49%		
Tarif (taux/an)	0	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	2					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tx/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	0	Capacite de la voirie en banlieue (%)			0	
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					

## R3, Pt

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	119,0	19,0%
Demande TC	100	110,8	10,8%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2815	19,0%
Dpct TC / jour (1000)	573	635	10,8%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3450	17,4%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	17,1	-7,5%
Vitesse surface	17,0477	14,5	-15,0%
TC/(TC+VP)	19,5%	18,4%	-5,6%
Dpct TC / K O	2,74	2,87	4,8%
Cout d'exploitation	1227	1731,4	41,1%
Financement usager	595	659,6	10,8%
Versement transport	917	1118,2	21,9%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	117,5	20,1%
Besoin de financement	685	997,4	45,7%
Pression fiscale	602	652,1	8,4%
FU / CE	48,5%	38,1%	-21,5%

Revenu (taux/an)	3	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1138161					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	12,95%	38,46%	48,59%		
Tarif (taux/an)	0	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	3					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tx/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	0	Capacite de la voirie en banlieue (%)			0	
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					

## R1, P-

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	102,3	2,3%
Demande TC	100	108,3	8,3%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2419	2,3%
Dpct TC / jour (1000)	573	621	8,3%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3040	3,5%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	19,0	2,4%
Vitesse surface	17,0477	16,7	-2,1%
TC/(TC+VP)	19,5%	20,4%	4,7%
Dpct TC / K O	2,74	2,81	2,5%
Cout d'exploitation	1227	1372,9	11,9%
Financement usager	595	645,0	8,3%
Versement transport	917	964,3	5,1%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	103,5	5,8%
Besoin de financement	685	793,5	15,9%
Pression fiscale	602	653,0	8,5%
FU / CE	48,5%	47,0%	-3,2%

Revenu (taux/an)	1	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1100000					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	14,53%	41,11%	44,36%		
Tarif (taux/an)	0	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	1					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tx/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	0		Capacite de la voirie en banlieue (%)			0
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					



## R2, P-

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	108,5	8,5%
Demande TC	100	109,5	9,5%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2566	8,5%
Dpct TC / jour (1000)	573	627	9,5%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3193	8,7%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	18,2	-1,8%
Vitesse surface	17,0477	15,7	-7,7%
TC/(TC+VP)	19,5%	19,7%	0,7%
Dpct TC / K O	2,74	2,84	3,6%
Cout d'exploitation	1227	1537,4	25,3%
Financement usager	595	651,8	9,5%
Versement transport	917	1038,7	13,2%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	110,0	12,4%
Besoin de financement	685	883,2	29,0%
Pression fiscale	602	658,7	9,5%
FU / CE	48,5%	42,4%	-12,7%

Revenu (taux/an)	2	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1100000					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	13,73%	39,77%	46,49%		
Tarif (taux/an)	0	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	2					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tx/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	0	Capacite de la voirie en banlieue (%)			0	
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					

## R3, P-

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	114,8	14,8%
Demande TC	100	110,7	10,7%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2714	14,8%
Dpct TC / jour (1000)	573	634	10,7%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3349	14,0%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	17,5	-5,3%
Vitesse surface	17,0477	15,0	-12,3%
TC/(TC+VP)	19,5%	18,9%	-2,9%
Dpct TC / K O	2,74	2,87	4,7%
Cout d'exploitation	1227	1716,9	40,0%
Financement usager	595	659,0	10,7%
Versement transport	917	1118,2	21,9%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	117,0	19,5%
Besoin de financement	685	983,0	43,6%
Pression fiscale	602	664,9	10,5%
FU / CE	48,5%	38,4%	-20,9%

Revenu (taux/an)	3	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1100000					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	12,95%	38,46%	48,59%		
Tarif (taux/an)	0	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	3					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tx/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	0	Capacite de la voirie en banlieue (%)			0	
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					

## R1, P+

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	112,3	12,3%
Demande TC	100	108,1	8,1%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2656	12,3%
Dpct TC / jour (1000)	573	620	8,1%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3276	11,5%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	17,8	-4,0%
Vitesse surface	17,0477	15,2	-10,6%
TC/(TC+VP)	19,5%	18,9%	-3,0%
Dpct TC / K O	2,74	2,80	2,3%
Cout d'exploitation	1227	1404,2	14,5%
Financement usager	595	643,6	8,1%
Versement transport	917	964,3	5,1%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	104,8	7,1%
Besoin de financement	685	827,5	20,8%
Pression fiscale	602	624,3	3,8%
FU / CE	48,5%	45,8%	-5,6%

Revenu (taux/an)	1	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1200000					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	14,53%	41,11%	44,36%		
 		Deplacements modaux				
Tarif (taux/an)	0					
Masse salariale (taux/an)	1					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tx/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
 			Capacite de la voirie en banlieue (%)			
Peripherisation VP (taux)	0					
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					

## R2, P+

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	119,0	19,0%
Demande TC	100	109,8	9,8%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2815	19,0%
Dpct TC / jour (1000)	573	629	9,8%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3444	17,2%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	17,1	-7,5%
Vitesse surface	17,0477	14,5	-15,0%
TC/(TC+VP)	19,5%	18,3%	-6,4%
Dpct TC / K O	2,74	2,85	3,9%
Cout d'exploitation	1227	1570,5	28,0%
Financement usager	595	653,5	9,8%
Versement transport	917	1038,7	13,2%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	111,2	13,7%
Besoin de financement	685	915,9	33,8%
Pression fiscale	602	626,2	4,1%
FU / CE	48,5%	41,6%	-14,3%

Revenu (taux/an)	2	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1200000					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1 63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	13,73%	39,77%	46,49%		
Tarif (taux/an)	0	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	2					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (taux/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	0	Capacite de la voirie en banlieue (%)				
Recuperation TC (taux)	0	0				
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					

## R3, P+

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	125,9	25,9%
Demande TC	100	111,2	11,2%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2977	25,9%
Dpct IC / jour (1000)	573	637	11,2%
Dpcts VP+IC/jour (1000)	2938	3615	23,0%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	16,5	-10,8%
Vitesse surface	17,0477	13,8	-19,1%
TC/(TC+VP)	19,5%	17,6%	-9,6%
Dpct TC / K O	2,74	2,89	5,2%
Cout d'exploitation	1227	1754,9	43,1%
Financement usager	595	662,2	11,2%
Versement transport	917	1118,2	21,9%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	118,4	21,1%
Besoin de financement	685	1019,2	48,8%
Pression fiscale	602	632,0	5,0%
GU / CE	48,5%	37,7%	-22,3%

Revenu (taux/an)	3	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1200000					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	12,95%	38,46%	48,59%		
Tarif (taux/an)	0	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	3					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (taux/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	0	Capacite de la voirie en banlieue (%)			0	
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					

## 6 2 Les politiques de gestion du systeme

### 6 2 1 La politique tarifaire

R2, P1, t1%

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	112,7	12,7%
Demande TC	100	107,0	7,0%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2665	12,7%
Dpct TC / jour (1000)	573	613	7,0%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3278	11,6%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	17,7	-4,2%
Vitesse surface	17,0477	15,2	-10,9%
TC/(TC+VP)	19,5%	18,7%	-4,1%
Dpct TC / K O	2,74	2,78	1,2%
Cout d'exploitation	1227	1550,8	26,4%
Financement usager	595	703,6	18,2%
Versement transport	917	1038,7	13,2%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	110,5	12,9%
Besoin de financement	685	845,4	23,5%
Pression fiscale	602	609,3	1,3%
FU / CE	48,5%	45,4%	-6,5%

Revenu (taux/an)	2	Répartition des personnes selon la motorisation				
Population	1138161					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	13,73%	39,77%	46,49%		
Tarif (taux/an)	1	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	2					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdté/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tx/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	0	Capacité de la voirie en banlieue (%)			0	
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					

## R2, P1, t1,5%

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	112,7	12,7%
Demande TC	100	106,3	6,3%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2666	12,7%
Dpct TC / jour (1000)	573	609	6,3%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3276	11,5%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	17,7	-4,2%
Vitesse surface	17,0477	15,2	-10,9%
TC/(TC+VP)	19,5%	18,6%	-4,6%
Dpct TC / K O	2,74	2,76	0,6%
Cout d'exploitation	1227	1551,0	26,4%
Financement usager	595	734,4	23,4%
Versement transport	917	1038,7	13,2%
Annuite d'emprunts	873	926 3	6,1%
Solde AC-AR	98	110,5	12,9%
Besoin de financement	685	814,7	19,0%
Pression fiscale	602	587,2	-2,4%
FU / CE	48,5%	47,4%	-2,4%

Revenu (taux/an)	2	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1138161					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	13,73%	39,77%	46,49%		
Tarif (taux/an)	1,5	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	2					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tx/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	0	Capacite de la voirie en banlieue (%)				
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					

## R2, P1, t2%

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	112,8	12,8%
Demande TC	100	105,7	5,7%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2667	12,8%
Dpct TC / jour (1000)	573	606	5,7%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3273	11,4%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	17,7	-4,3%
Vitesse surface	17,0477	15,2	-10,9%
TC/(TC+VP)	19,5%	18,5%	-5,1%
Dpct TC / K O	2,74	2,74	0,0%
Cout d'exploitation	1227	1551,1	26,4%
Financement usager	595	767,0	28,8%
Versement transport	917	1038,7	13,2%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	110,5	12,9%
Besoin de financement	685	782,3	14,2%
Pression fiscale	602	563,9	-6,3%
FU / CE	48,5%	49,4%	1,9%

Revenu (taux/an)	2	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1138161					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	13,73%	39,77%	46,49%		
Tarif (taux/an)	2	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	2					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tx/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	0	Capacite de la voirie en banlieue (%)			0	
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					



## R3, P+, t1%

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	126,2	26,2%
Demande TC	100	107,2	7,2%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2984	26,2%
Dpct TC / jour (1000)	573	615	7,2%
Dpcts VP+1C/jour (1000)	2938	3598	22,5%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	16,5	-10,9%
Vitesse surface	17,0477	13,8	-19,3%
TC/(TC+VP)	19,5%	17,1%	-12,4%
Dpct TC / K O	2,74	2,78	1,5%
Cout d'exploitation	1227	1755,9	43,1%
Financement usager	595	705,3	18,5%
Versement transport	917	1118,2	21,9%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	118,5	21,1%
Besoin de financement	685	977,1	42,7%
Pression fiscale	602	605,9	0,7%
FU / CE	48,5%	40,2%	-17,2%

Revenu (taux/an)	3	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1200000					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	12,95%	38,46%	48,59%		
Tarif (taux/an)	1	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	3					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (taux/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	0	Capacite de la voirie en banlieue (%)			0	
Recuperation 1C (taux)	0					
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					

## R3, P+, t1,5%

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	126,2	26,2%
Demande TC	100	106,3	6,3%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2985	26,2%
Dpct TC / jour (1000)	573	609	6,3%
Dpcts VP+ TC/jour (1000)	2938	3595	22,3%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	16,5	-11,0%
Vitesse surface	17,0477	13,7	-19,3%
TC/(TC+VP)	19,5%	16,9%	-13,1%
Dpct TC / K O	2,74	2,76	0,6%
Cout d'exploitation	1227	1756,1	43,2%
Financement usager	595	734,3	23,3%
Versement transport	917	1118,2	21,9%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	118,5	21,1%
Besoin de financement	685	948,4	38,5%
Pression fiscale	602	588,1	-2,3%
FU / CE	48,5%	41,8%	-13,8%

Revenu (taux/an)	3	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1200000					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	12,95%	38,46%	48,59%		
Tarif (taux/an)	1,5	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	3					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tx/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	0	Capacite de la voirie en banlieue (%)				
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					

## R3, P+, t2%

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	126,3	26,3%
Demande TC	100	105,4	5,4%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2987	26,3%
Dpct TC / jour (1000)	573	604	5,4%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3591	22,2%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	16,5	-11,0%
Vitesse surface	17,0477	13,7	-19,4%
TC/(TC+VP)	19,5%	16,8%	-13,7%
Dpct TC / K O	2,74	2,74	-0,2%
Coût d'exploitation	1227	1756,3	43,2%
Financement usager	595	765,2	28,5%
Versement transport	917	1118,2	21,9%
Annuité d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	118,5	21,1%
Besoin de financement	685	917,7	34,0%
Pression fiscale	602	569,1	-5,4%
FU / CE	48,5%	43,6%	-10,2%

Revenu (taux/an)	3		Repartition des personnes selon la motorisation		
Population	1200000				
Inflation (taux/an)	2				
V T (taux/an)	1,63		O VP	1 VP	2 VP et +
Charges salariales (taux)	1,58		12,95%	38,46%	48,59%
Tarif (taux/an)	2		Deplacements modaux		
Masse salariale (taux/an)	3				
		Surface	Metro		
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	0		
Pdte/autres couts (tx/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0	TC	0,00%	0,00%
Peripherisation VP (taux)	0		Capacite de la voirie en banlieue (%)		
Recuperation TC (taux)	0				0
Protection vitesse centre	0				
Protection vitesse banlieue	0				

## 6 2 2 Les gains de productivite

R2, Pi, pr1%

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	112,5	12,5%
Demande TC	100	109,4	9,4%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2661	12,5%
Dpct TC / jour (1000)	573	627	9,4%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3288	11,9%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	17,8	-4,1%
Vitesse surface	17,0477	15,2	-10,7%
TC/(TC+VP)	19,5%	19,1%	-2,2%
Dpct TC / K O	2,74	2,84	3,6%
Cout d'exploitation	1227	1442,2	17,6%
Financement usager	595	651,6	9,4%
Versement transport	917	1038,7	13,2%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	106,2	8,6%
Besoin de financement	685	784,5	14,6%
Pression fiscale	602	565,4	-6,0%
FU / CE	48,5%	45,2%	-6,9%

Revenu (taux/an)	2	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1138161					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	13,73%	39,77%	46,49%		
Tarif (taux/an)	0	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	2					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	1	1	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (taux/an)	1	1	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	0		Capacite de la voirie en banlieue (%)			
Recuperation TC (taux)	0					0
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					

## R2, P1, pr1,5%

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	112,5	12,5%
Demande TC	100	109,4	9,4%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2661	12,5%
Dpct TC / jour (1000)	573	627	9,4%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3288	11,9%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	17,8	-4,1%
Vitesse surface	17,0477	15,2	-10,7%
TC/(TC+VP)	19,5%	19,1%	-2,2%
Dpct TC / K O	2,74	2,84	3,6%
Cout d'exploitation	1227	1392,4	13,5%
Financement usager	595	651,6	9,4%
Versement transport	917	1038,7	13,2%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	104,3	6,6%
Besoin de financement	685	732,7	7,0%
Pression fiscale	602	528,1	-12,2%
FU / CE	48,5%	46,8%	-3,6%

Revenu (taux/an)	2	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1138161					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	13,73%	39,77%	46,49%		
Tarif (taux/an)	0	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	2					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	1,5	1,5	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tx/an)	1,5	1,5	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	0	Capacite de la voirie en banlieue (%)			0	
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					

## R2, P1, pr2%

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	112,5	12,5%
Demande TC	100	109,4	9,4%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2661	12,5%
Dpct TC / jour (1000)	573	627	9,4%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3288	11,9%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	17,8	-4,1%
Vitesse surface	17,0477	15,2	-10,7%
TC/(TC+VP)	19,5%	19,1%	-2,2%
Dpct TC / K O	2,74	2,84	3,6%
Cout d'exploitation	1227	1345,2	9,7%
Financement usager	595	651,6	9,4%
Versement transport	917	1038,7	13,2%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	102,5	4,7%
Besoin de financement	685	683,7	-0,2%
Pression fiscale	602	492,8	-18,1%
GU / CE	48,5%	48,4%	-0,2%

Revenu (taux/an)	2	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1138161					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	13,73%	39,77%	46,49%		
Tarif (taux/an)	0	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	2					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	2	2	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tx/an)	2	2	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	0	Capacite de la voirie en banlieue (%)			0	
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					

## R3, P+, pr1%

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	125,9	25,9%
Demande TC	100	111,2	11,2%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2977	25,9%
Dpct TC / jour (1000)	573	637	11,2%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3615	23,0%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	16,5	-10,8%
Vitesse surface	17,0477	13,8	-19,1%
TC/(TC+VP)	19,5%	17,6%	-9,6%
Dpct TC / K O	2,74	2,89	5,2%
Coût d'exploitation	1227	1631,4	33,0%
Financement usager	595	662,2	11 2%
Versement transport	917	1118,2	21,9%
Annuité d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	113,6	16,1%
Besoin de financement	685	890,9	30,1%
Pression fiscale	602	552,4	-8,2%
FU / CE	48,5%	40,6%	-16,4%

Revenu (taux/an)	3		Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1200000						
Inflation (taux/an)	2						
V T (taux/an)	1,63		O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58		12,95%	38,46%	48,59%		
Tarif (taux/an)	0		Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	3						
		Surface	Metro				
Pdte/salaire (taux/an)		1	1	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/autres couts (tx/an)		1	1	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)		0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Peripherisation VP (taux)	0			Capacite de la voirie en banlieue (%)			
Recuperation TC (taux)	0					0	
Protection vitesse centre	0						
Protection vitesse banlieue	0						

## R3, P+, pr1,5%

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	125,9	25,9%
Demande TC	100	111,2	11,2%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2977	25,9%
Dpct IC / jour (1000)	573	637	11,2%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3615	23,0%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	16,5	-10,8%
Vitesse surface	17,0477	13,8	-19,1%
TC/(TC+VP)	19,5%	17,6%	-9,6%
Dpct TC / K O	2,74	2,89	5,2%
Cout d'exploitation	1227	1574,5	28,4%
Financement usager	595	662,2	11,2%
Versement transport	917	1118,2	21,9%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	111,4	13,9%
Besoin de financement	685	831,8	21,5%
Pression fiscale	602	515,8	-14,3%
GU / CE	48,5%	42,1%	-13,4%

Revenu (taux/an)	3	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1200000					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	12,95%	38,46%	48,59%		
Tarif (taux/an)	0	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	3					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	1,5	1,5	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tx/an)	1,5	1,5	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	0	Capacite de la voirie en banlieue (%)			0	
Recuperation IC (taux)	0					
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					



## R3, P+, pr2%

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	125,9	25,9%
Demande TC	100	111,2	11,2%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2977	25,9%
Dpct TC / jour (1000)	573	637	11,2%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3615	23,0%
PKO	100	113,1	13 1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	16,5	-10,8%
Vitesse surface	17,0477	13,8	-19,1%
TC/(TC+VP)	19,5%	17,6%	-9,6%
Dpct TC / K O	2,74	2,89	5,2%
Cout d'exploitation	1227	1520,6	24,0%
Financement usager	595	662,2	11,2%
Versement transport	917	1118,2	21,9%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	109,3	11,7%
Besoin de financement	685	775,8	13,3%
Pression fiscale	602	481,1	-20,0%
FU / CE	48,5%	43,5%	-10,3%

Revenu (taux/an)	3		Repartition des personnes selon la motorisation		
Population	1200000				
Inflation (taux/an)	2				
V T (taux/an)	1,63		O VP	1 VP	2 VP et +
Charges salariales (taux)	1,58		12,95%	38,46%	48,59%
Tarif (taux/an)	0		Deplacements modaux		
Masse salariale (taux/an)	3				
		Surface	Metro		
Pdte/salaire (taux/an)	2	2	VP	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (taux/an)	2	2	TC	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0			
Peripherisation VP (taux)	0		Capacite de la voirie en banlieue (%)		
Recuperation TC (taux)	0				0
Protection vitesse centre	0				
Protection vitesse banlieue	0				

## 6 2 3 La gestion du parc

R2, P1, ca5

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	112,5	12,5%
Demande IC	100	109,4	9,4%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2661	12,5%
Dpct TC / jour (1000)	573	627	9,4%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3288	11,9%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	49,9	1,2%
dont Metro	12,4	14,0	12,9%
Surface	36,9	30,6	-17,2%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	17,8	-4,1%
Vitesse surface	17,0477	15,2	-10,7%
TC/(TC+VP)	19,5%	19,1%	-2,2%
Dpct TC / K O	2,74	2,97	8,2%
Cout d'exploitation	1227	1495,9	22,0%
Financement usager	595	651,6	9,4%
Versement transport	917	1038,7	13,2%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	108,3	10,7%
Besoin de financement	685	840,3	22,7%
Pression fiscale	602	605,7	0,7%
FU / CE	48,5%	43,6%	-10,3%

Revenu (taux/an)	2	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1138161					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	13,73%	39,77%	46,49%		
Tarif (taux/an)	0	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	2					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tv/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	5	5				
Peripherisation VP (taux)	0	Capacite de la voirie en banlieue (%)				
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					

## R2, P1, ca10

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	112,5	12,5%
Demande TC	100	109,4	9,4%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2661	12,5%
Dpct TC / jour (1000)	573	627	9,4%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3288	11,9%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	47,9	-3,0%
dont Metro	12,4	13,4	7,7%
Surface	36,9	29,2	-21,0%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	17,8	-4,1%
Vitesse surface	17,0477	15,2	-10,7%
TC/(TC+VP)	19,5%	19,1%	-2,2%
Dpct TC / K O	2,74	3,09	12,8%
Coût d'exploitation	1227	1446,5	17,9%
Financement usager	595	651,6	9,4%
Versement transport	917	1038,7	13,2%
Annuité d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	106,4	8,8%
Besoin de financement	685	789,0	15,2%
Pression fiscale	602	568,7	-5,5%
FU / CE	48,5%	45,0%	-7,2%

Revenu (taux/an)	2	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1138161					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	13,73%	39,77%	46,49%		
Tarif (taux/an)	0	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	2					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tx/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	10	10				
Peripherisation VP (taux)	0	Capacite de la voirie en banlieue (%)			0	
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					

## R3, P+, ca5

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	125,9	25,9%
Demande TC	100	111,2	11,2%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2977	25,9%
Dpct TC / jour (1000)	573	637	11,2%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3615	23,0%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	49,9	1,2%
dont Metro	12,4	14,0	12,9%
Surface	36,9	30,6	-17,2%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	16,5	-10,8%
Vitesse surface	17,0477	13,8	-19,1%
TC/(TC+VP)	19,5%	17,6%	-9,6%
Dpct TC / K O	2,74	3,01	9,9%
Cout d'exploitation	1227	1692,8	38,0%
Financement usager	595	662,2	11,2%
Versement transport	917	1118,2	21,9%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	116,0	18,6%
Besoin de financement	685	954,7	39,4%
Pression fiscale	602	592,0	-1,6%
FU / CE	48,5%	39,1%	-19,4%

Revenu (taux/an)	3	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1200000					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	12,95%	38,46%	48,59%		
Tarif (taux/an)	0	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	3					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tx/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	5	5				
Peripherisation VP (taux)	0	Capacite de la voirie en banlieue (%)			0	
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					

## R3, P+, ca10

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	125,9	25,9%
Demande TC	100	111,2	11,2%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2977	25,9%
Dpct IC / jour (1000)	573	637	11,2%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3615	23,0%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	47,9	-3,0%
dont Metro	12,4	13,4	7,7%
Surface	36,9	29,2	-21,0%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	16,5	-10,8%
Vitesse surface	17,0477	13,8	-19,1%
TC/(TC+VP)	19,5%	17,6%	-9,6%
Dpct TC / K O	2,74	3,14	14,6%
Coût d'exploitation	1227	1636,3	33,4%
Financement usager	595	662,2	11,2%
Versement transport	917	1118,2	21,9%
Annuité d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	113,8	16,3%
Besoin de financement	685	896,1	30,9%
Pression fiscale	602	555,6	-7,6%
FU / CE	48,5%	40,5%	-16,6%

Revenu (taux/an)	3	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1200000					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	12,95%	38,46%	48,59%		
		Deplacements modaux				
Tarif (taux/an)	0					
Masse salariale (taux/an)	3					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tx/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	10	10				
			Capacite de la voirie en banlieue (%)			
Peripherisation VP (taux)	0					
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					

**6 2 4 La protection des reseaux de surface**  
**R2, P1, V10%**

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	112,4	12,4%
Demande TC	100	110,9	10,9%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2658	12,4%
Dpct TC / jour (1000)	573	636	10,9%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3294	12,1%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	18,2	-1,8%
Vitesse surface	17,0477	15,7	-7,7%
TC/(TC+VP)	19,5%	19,3%	-1,0%
Dpct TC / K O	2,74	2,88	5,0%
Cout d'exploitation	1227	1537,1	25,3%
Financement usager	595	660,6	10,9%
Versement transport	917	1038,7	13,2%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	109,9	12,4%
Besoin de financement	685	874,1	27,6%
Pression fiscale	602	630,0	4,7%
FU / CE	48,5%	43,0%	-11,5%

Revenu (taux/an)	2	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1138161					
Inflation (taux/an)	2					
V Γ (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	13,73%	39,77%	46,49%		
Tarif (taux/an)	0	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	2					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (taux/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	0	Capacite de la voirie en banlieue (%)			0	
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	10					
Protection vitesse banlieue	10					

## R2, P1, V25%

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	112,2	12,2%
Demande TC	100	113,3	13,3%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2654	12,2%
Dpct TC / jour (1000)	573	650	13,3%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3304	12,4%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	18,9	1,9%
Vitesse surface	17,0477	16,6	-2,7%
TC/(TC+VP)	19,5%	19,7%	0,8%
Dpct TC / K O	2,74	2,94	7,3%
Cout d'exploitation	1227	1517,3	23,7%
Financement usager	595	674,8	13,3%
Versement transport	917	1038,7	13,2%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	109,2	11,6%
Besoin de financement	685	839,3	22,6%
Pression fiscale	602	604,9	0,5%
FU / CE	48,5%	44,5%	-8,4%

Revenu (taux/an)	2	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1138161					
Inflation (taux/an)	2					
V Γ (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	13,73%	39,77%	46,49%		
Tarif (taux/an)	0	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	2					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (taux/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	0	Capacite de la voirie en banlieue (%)			0	
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	25					
Protection vitesse banlieue	25					

## R2, P1, V50%

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	111,9	11,9%
Demande TC	100	117,7	17,7%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2647	11,9%
Dpct TC / jour (1000)	573	674	17,7%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3321	13,0%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	20,1	8,7%
Vitesse surface	17,0477	18,2	6,8%
TC/(TC+VP)	19,5%	20,3%	4,1%
Dpct TC / K O	2,74	3,05	11,3%
Cout d'exploitation	1227	1484,8	21,0%
Financement usager	595	700,5	17,7%
Versement transport	917	1038,7	13,2%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	107,9	10,3%
Besoin de financement	685	779,8	13,9%
Pression fiscale	602	562,0	-6,6%
FU / CE	48,5%	47,2%	-2,8%

Revenu (taux/an)	2	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1138161					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	0 VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	13,73%	39,77%	46,49%		
Tarif (taux/an)	0	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	2					
	Surface	Metro	0 VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tx/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	0	Capacite de la voirie en banlieue (%)			0	
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	50					
Protection vitesse banlieue	50					



## R3, P+, V10%

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	125,7	25,7%
Demande TC	100	112,9	12,9%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2974	25,7%
Dpct TC / jour (1000)	573	647	12,9%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3622	23,2%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	17,0	-8,1%
Vitesse surface	17,0477	14,4	-15,8%
TC/(TC+VP)	19,5%	17,9%	-8,4%
Dpct TC / K O	2,74	2,93	6,9%
Cout d'exploitation	1227	1735,7	41,5%
Financement usager	595	672,4	12,9%
Versement transport	917	1118,2	21,9%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	117,7	20,3%
Besoin de financement	685	989,1	44,4%
Pression fiscale	602	613,3	1,9%
FU / CE	48,5%	38,7%	-20,2%

Revenu (taux/an)	3	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1200000					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	12,95%	38,46%	48,59%		
		Deplacements modaux				
Tarif (taux/an)	0					
Masse salariale (taux/an)	3					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tx/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
			Capacite de la voirie en banlieue (%)			
Peripherisation VP (taux)	0					
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	10					
Protection vitesse banlieue	10					

## R3, P+, V25%

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	125,5	25,5%
Demande TC	100	115,7	15,7%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2969	25,5%
Dpct IC / jour (1000)	573	663	15,7%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3633	23,6%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	17,8	-3,8%
Vitesse surface	17,0477	15,3	-10,3%
TC/(TC+VP)	19,5%	18,3%	-6,4%
Dpct TC / K O	2,74	3,00	9,5%
Cout d'exploitation	1227	1707,0	39,2%
Financement usager	595	689,0	15,7%
Versement transport	917	1118,2	21,9%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	116,6	19,1%
Besoin de financement	685	942,7	37,7%
Pression fiscale	602	584,6	-2,8%
FU / CE	48,5%	40,4%	-16,8%

Revenu (taux/an)	3	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1200000					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	12,95%	38,46%	48,59%		
Tarif (taux/an)	0	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	3					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tx/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	0	Capacite de la voirie en banlieue (%)			0	
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	25					
Protection vitesse banlieue	25					

## R3, P+, V50%

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	125,2	25,2%
Demande TC	100	121,0	21,0%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2960	25,2%
Dpct TC / jour (1000)	573	694	21,0%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3654	24,4%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	19,3	4,3%
Vitesse surface	17,0477	17,1	0,6%
TC/(TC+VP)	19,5%	19,0%	-2,7%
Dpct TC / K O	2,74	3,14	14,5%
Coût d'exploitation	1227	1659,6	35,3%
Financement usager	595	720,7	21,0%
Versement transport	917	1118,2	21,9%
Annuité d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	114,7	17,3%
Besoin de financement	685	861,7	25,8%
Pression fiscale	602	534,3	-11,2%
GU / CE	48,5%	43,4%	-10,5%

Revenu (taux/an)	3	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1200000					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	12,95%	38,46%	48,59%		
Tarif (taux/an)	0	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	3					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tx/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	0	Capacite de la voirie en banlieue (%)				
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	50					
Protection vitesse banlieue	50					

**6 2 5 La combinaison de l'ensemble de ces politiques**  
**R2, P1, t1,5%, pr1%, ca10%, V25%**

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	112,6	12,6%
Demande TC	100	107,5	7,5%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2664	12,6%
Dpct TC / jour (1000)	573	616	7,5%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3280	11,6%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	47,9	-3,0%
dont Metro	12,4	13,4	7,7%
Surface	36,9	29,2	-21,0%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	18,9	1,7%
Vitesse surface	17,0477	16,5	-3,0%
TC/(TC+VP)	19,5%	18,8%	-3,7%
Dpct TC / K O	2,74	3,04	10,8%
Cout d'exploitation	1227	1321,9	7,8%
Financement usager	595	742,8	24,8%
Versement transport	917	1038,7	13,2%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	101,6	3,8%
Besoin de financement	685	568,4	-17,0%
Pression fiscale	602	409,7	-31,9%
FU / CE	48,5%	56,2%	15,8%

Revenu (taux/an)	2	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1138161					
Inflation (taux/an)	2					
V 1 (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	13,73%	39,77%	46,49%		
Tarif (taux/an)	1,5	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	2					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	1	1	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tx/an)	1	1	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	10	10				
Peripherisation VP (taux)	0	Capacite de la voirie en banlieue (%)			0	
Recuperation TC (taux)	0					
Protection vitesse centre	25					
Protection vitesse banlieue	25					

## R3, P+, t1,5%, pr1%, ca10%, V25%

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	126,0	26,0%
Demande TC	100	108,7	8,7%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2981	26,0%
Dpct IC / jour (1000)	573	623	8,7%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3604	22,7%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	47,9	-3,0%
dont Metro	12,4	13,4	7,7%
Surface	36,9	29,2	-21 0%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	17,8	-4,0%
Vitesse surface	17,0477	15,2	-10,6%
TC/(TC+VP)	19,5%	17,3%	-11,4%
Dpct TC / K O	2,74	3,07	12,0%
Coût d'exploitation	1227	1485,7	21,1%
Financement usager	595	751,0	26,1%
Versement transport	917	1118,2	21,9%
Annuité d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	107,9	10,3%
Besoin de financement	685	650,8	-5,0%
Pression fiscale	602	403,5	-32,9%
FU / CE	48,5%	50,5%	4,1%

Revenu (taux/an)	3	Repartition des personnes selon la motorisation		
Population	1200000			
Inflation (taux/an)	2			
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +
Charges salariales (taux)	1,58	12,95%	38,46%	48,59%
Tarif (taux/an)	1,5	Deplacements modaux		
Masse salariale (taux/an)	3			
	Surface	Metro		
Pdte/salaire (taux/an)	1	1	O VP	1 VP
Pdte/autres couts (taux/an)	1	1	VP	2 VP et +
Capacite (taux)	10	10	0,00%	0,00%
			TC	0,00%
Peripherisation VP (taux)	0	Capacite de la voirie en banlieue (%)		
Recuperation TC (taux)	0			
Protection vitesse centre	25			
Protection vitesse banlieue	25			

## 6 2 6 Peripherisation des flux

R2, P1, Per10%

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	110,6	10,6%
Demande TC	100	114,3	14,3%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2617	10,6%
Dpct TC / jour (1000)	573	655	14,3%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3272	11,3%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	17,3	-6,6%
Vitesse surface	17,0477	14,7	-13,9%
TC/(TC+VP)	19,5%	20,0%	2,7%
Dpct TC / K O	2,74	2,97	8,2%
Cout d'exploitation	1227	1565,1	27,6%
Financement usager	595	680,6	14,3%
Versement transport	917	1038,7	13,2%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	111,0	13,5%
Besoin de financement	685	883,2	29,0%
Pression fiscale	602	636,6	5,8%
FU / CE	48,5%	43,5%	-10,4%

Revenu (taux/an)	2	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1138161					
Inflation (taux/an)	2					
V Γ (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	13,73%	39,77%	46,49%		
Tarif (taux/an)	0	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	2					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tx/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	10	Capacite de la voirie en banlieue (%)				
Recuperation TC (taux)	25					
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					

## R2, P1, Peri20%

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	108,8	8,8%
Demande TC	100	118,9	18,9%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2573	8,8%
Dpct TC / jour (1000)	573	681	18,9%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3254	10,7%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	16,8	-9,3%
Vitesse surface	17,0477	14,1	-17,3%
TC/(TC+VP)	19,5%	20,9%	7,3%
Dpct TC / K O	2,74	3,08	12,5%
Cout d'exploitation	1227	1582,2	29,0%
Financement usager	595	707,7	18,9%
Versement transport	917	1038,7	13,2%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	111,7	14,2%
Besoin de financement	685	873,9	27,6%
Pression fiscale	602	629,9	4,7%
FU / CE	48,5%	44,7%	-7,9%

Revenu (taux/an)	2	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1138161					
Inflation (taux/an)	2					
V 1 (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	13,73%	39,77%	46,49%		
Tarif (taux/an)	0	Deplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	2					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tx/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	20	Capacite de la voirie en banlieue (%)				
Recuperation TC (taux)	25					
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					

## R3, P+, Per10%

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	123,8	23,8%
Demande TC	100	116,5	16,5%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2928	23,8%
Dpct TC / jour (1000)	573	668	16,5%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3596	22,4%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse TC	18,53	16,1	-13,1%
Vitesse surface	17,0477	13,3	-22,0%
TC/(TC+VP)	19,5%	18,6%	-4,8%
Dpct TC / K O	2,74	3,02	10,2%
Cout d'exploitation	1227	1772,6	44,5%
Financement usager	595	693,6	16,5%
Versement transport	917	1118,2	21,9%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	119,1	21,8%
Besoin de financement	685	1006,2	46,9%
Pression fiscale	602	623,9	3,7%
FU / CE	48,5%	39,1%	-19,4%

Revenu (taux/an)	3	Répartition des personnes selon la motorisation				
Population	1200000					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	12,95%	38,46%	48,59%		
Tarif (taux/an)	0	Déplacements modaux				
Masse salariale (taux/an)	3					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (taux/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
Peripherisation VP (taux)	10	Capacite de la voirie en banlieue (%)				
Recuperation TC (taux)	25	0				
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					



## R3, P+, Peri20%

	1995	2005	Evolution
Deplacements VP	100	121,7	21,7%
Demande TC	100	121,5	21,5%
Dpct VP / jour (1000)	2365	2879	21,7%
Dpct TC / jour (1000)	573	697	21,5%
Dpcts VP+TC/jour (1000)	2938	3576	21,7%
PKO	100	113,1	13,1%
K O	49,4	52,2	5,7%
dont Metro	12,4	14,7	18,5%
Surface	36,9	32,1	-13,1%
Autre	0	5,3	
Vitesse IC	18,53	15,6	-15,6%
Vitesse surface	17,0477	12,8	-24,9%
TC/(TC+VP)	19,5%	19,5%	-0,1%
Dpct TC / K O	2,74	3,15	15,0%
Cout d'exploitation	1227	1791,9	46,1%
Financement usager	595	723,6	21,5%
Versement transport	917	1118,2	21,9%
Annuite d'emprunts	873	926,3	6,1%
Solde AC-AR	98	119,9	22,5%
Besoin de financement	685	996,3	45,5%
Pression fiscale	602	617,8	2,7%
FU / CE	48,5%	40,4%	-16,8%

Revenu (taux/an)	3	Repartition des personnes selon la motorisation				
Population	1200000					
Inflation (taux/an)	2					
V T (taux/an)	1,63	O VP	1 VP	2 VP et +		
Charges salariales (taux)	1,58	12,95%	38,46%	48,59%		
 		Deplacements modaux				
Tarif (taux/an)	0					
Masse salariale (taux/an)	3					
	Surface	Metro	O VP	1 VP	2 VP et +	
Pdte/salaire (taux/an)	0	0	VP	0,00%	0,00%	0,00%
Pdte/autres couts (tx/an)	0	0	TC	0,00%	0,00%	0,00%
Capacite (taux)	0	0				
 			Capacite de la voirie en banlieue (%)			
Peripherisation VP (taux)	20				0	
Recuperation IC (taux)	25					
Protection vitesse centre	0					
Protection vitesse banlieue	0					



## Table des matières

<b>INTRODUCTION</b>	<b>4</b>
<b>1 ARCHITECTURE DU MODELE</b>	<b>5</b>
<b>2 PRESENTATION DES INVARIANTS ET HYPOTHESES D'EVOLUTION DES DETERMINANTS DE LA MOBILITE</b>	<b>9</b>
2 1 Les caracteristiques de la mobilite	9
2 2 Mobilite et revenus	10
2 3 Motorisation et revenus	11
2 4 Mobilite et niveau de motorisation	12
2 5 Mobilite relative des differentes categories de motorisation	13
2 6 La repartition modale des deplacements selon le niveau de motorisation des menages	13
2 7 Le lien mobilite motorisee - mobilite totale, selon le niveau de motorisation	14
2 8 La taille des menages selon le niveau de motorisation	15
2 9 La combinaison des invariants	16
<b>3 LES DONNEES RELATIVES AU RESEAU DE TRANSPORTS COLLECTIFS URBAINS LYONNAIS</b>	<b>17</b>
3 1 Offre et demande	17
3 2 Le financement des transports collectifs urbains, ou la derive des subventions publiques	18
3 3 Les limites financieres au developpement des transports collectifs urbains	22
3 4 Les donnees de base du modele et la description du reseau de transports collectifs en 2005	23
3 4 1 Description du reseau en 1995	24
3 4 1 1 Variables d'offre et de demande en 1995	24
3 4 1 2 Variables financieres en 1995	25
3 4 2 Description du reseau en 2005	26
3 4 2 1 Au niveau de l'exploitation	26
3 4 2 2 Au niveau de la dette	27
<b>4 LES RESULTATS DONNES PAR LE MODELE QUINQUIN</b>	<b>29</b>
4 1 Croissance economique et population	29
4 1 1 Les deplacements urbains en 2005	30
4 1 2 Vitesse TC et parts modales	32
4 1 3 Recettes commerciales et coûts d'exploitation	32
4 1 4 Besoin de financement public et ratio R/D	34
4 1 5 La double crise des transports urbains	35
4 1 6 Confrontation des simulations aux tendances passees	36
4 1 6 1 Les coûts d'exploitation	36
4 1 6 2 Le taux de couverture des coûts par les recettes	38
4 1 6 3 Le besoin de financement public	39

<b>4 2 Les politiques a adopter pour tenter de maîtriser le systeme</b>	<b>39</b>
4 2 1 La politique tarifaire	40
4 2 2 Les gains de productivite	41
4 2 3 La gestion du parc	42
4 2 4 La protection des reseaux de surface	43
4 2 5 La combinaison de l'ensemble de ces politiques	44
<b>5 CONCLUSION</b>	<b>47</b>
<b>6 ANNEXES</b>	<b>51</b>
<b>6 1 Croisement des revenus et de la population</b>	<b>53</b>
<b>6 2 Les politiques de gestion du systeme</b>	<b>62</b>
6 2 1 La politique tarifaire	62
6 2 2 Les gains de productivite	68
6 2 3 La gestion du parc	74
6 2 4 La protection des reseaux de surface	78
6 2 5 La combinaison de l'ensemble de ces politiques	84
6 2 6 Peripherisation des flux	86
Table des matieres	91

## **Resume**

Le modele QUINQUIN (QUalites INtroduites, QUantites INsolvable) permet d'estimer, a l'horizon 2005, le financement qui sera necessaire a la poursuite d'une organisation collective des deplacements urbains au sein de l'agglomeration lyonnaise. Il mesure l'impact de modifications du contexte socio-economique sur le systeme des deplacements urbains. Il permet de tester diverses options de politiques de gestion qui peuvent être entreprises pour reduire le deficit du reseau de transport collectif, et gerer les deplacements qui s'inscrivent dans l'espace urbain.

## **Mots cles**

Transports collectifs urbains / Modele de simulation / Prospective / Lyon /  
Mobilite quotidienne / Coûts et financement des transports collectifs urbains /  
Politiques de transports urbains