



**HAL**  
open science

**Evolution de l'usage des transports collectifs et politiques de déplacements urbains : Programme de recherche et d'innovation dans les transports terrestres (PREDIT)**

Patrick Bonnel

► **To cite this version:**

Patrick Bonnel. Evolution de l'usage des transports collectifs et politiques de déplacements urbains : Programme de recherche et d'innovation dans les transports terrestres (PREDIT). La Documentation Française, 2003, Coll. Transports recherche innovation. halshs-00077304

**HAL Id: halshs-00077304**

**<https://shs.hal.science/halshs-00077304>**

Submitted on 13 Jun 2018

**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.

Le point sur

TRANSPORTS  
RECHERCHE  
INNOVATION

# Évolution de l'usage des transports collectifs et politiques de déplacements urbains

Sous la direction de Patrick Bonnel



La **documentation** Française



En application de la loi du 11 mars 1957 (art. 41) et du Code de la propriété intellectuelle du 1<sup>er</sup> juillet 1992, toute reproduction partielle ou totale à usage collectif de la présente publication est strictement interdite sans autorisation expresse de l'éditeur.

Il est rappelé à cet égard que l'usage abusif et collectif de la photocopie met en danger l'équilibre économique des circuits du livre.

© La Documentation française - Paris, 2003  
ISBN : 2-11-005304-6

## PRÉSENTATION DU PREDIT 3

---

Le Predit est un programme national de recherche, d'expérimentation et d'innovation dans les transports terrestres, initié et conduit par les ministères chargés de la Recherche, des Transports, de l'Industrie, de l'Environnement, l'ADEME et l'ANVAR.

Stimulant la coopération entre secteurs public et privé, ce programme vise à favoriser l'émergence de systèmes de transport économiquement et socialement plus efficaces, plus sûrs, plus économes en énergie, et finalement mieux respectueux de l'homme et de l'environnement.

Le Predit 3 (2002-2006) est marqué par un effort accentué pour les transports de marchandises et les questions énergétiques et environnementales, effet de serre particulièrement, ainsi que par une diversification des recherches sur la sécurité.

Il est encadré par trois objectifs généraux :

- assurer une mobilité durable des personnes et des biens ;
- accroître la sécurité des systèmes de transport ;
- réduire les impacts environnementaux et contribuer à la lutte contre l'effet de serre.

Le programme est construit autour de quatre domaines stratégiques que sont la gestion de la mobilité, la sécurité, le transport de marchandises, l'énergie et l'environnement.

Le présent ouvrage est le résultat de recherches menées pendant le Predit 2 (1996-2000), au sein du groupe « Recherches stratégiques ». Ce programme de recherche socio-économique avait pour ambition d'améliorer la compréhension globale du système de transport en fournissant des connaissances, mais aussi des outils d'aide à la décision et des éclairages prospectifs dans les transports. Il était présidé par Maurice Bernadet, professeur à l'université de Lyon II. Le secrétariat scientifique était assuré par la direction de la recherche et des affaires scientifiques et techniques (DRAST) du ministère chargé des Transports.

Il a ainsi lancé plus de deux cent cinquante recherches en cinq ans et mis résolument l'accent sur la valorisation de cet important ensemble de connaissances.

La continuité des actions est assurée, en particulier, par le groupe opérationnel du Predit 3, « Mobilités, territoires et développement durable », pour les questions de mobilité des personnes.

## 4 Évolution de l'usage des transports collectifs et politiques de déplacements urbains

Pour tout renseignement, contacter le secrétariat permanent du Predit :  
tour Pascal B - 92055 Paris La Défense Cedex – Téléphone : 01 40 81 14 17.  
Télécopie : 01 40 81 15 22 – Site web : [www.predit.prd.fr](http://www.predit.prd.fr)

## SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	7
<b>CHAPITRE 1</b>	
<b>Évolution de l'offre, de l'usage et de la part de marché des transports collectifs.....</b>	<b>13</b>
<b>Les sources statistiques en milieu urbain.....</b>	<b>13</b>
<b>Une offre en forte croissance, mais un usage qui n'a pas suivi.....</b>	<b>16</b>
Une offre en forte croissance.....	17
.... mais un usage qui n'a pas suivi.....	18
.... conduisant à une croissance de la part de marché de la voiture vis-à-vis des transports collectifs.....	20
<b>Des différences de parts de marché marquées suivant la taille des villes et les politiques de déplacements, mais partout une hausse de la voiture.....</b>	<b>21</b>
Une part modale des transports collectifs qui croît avec la taille des villes.....	21
.... qui dépend de la politique de déplacements.....	22
.... mais partout la part de la voiture progresse.....	22
<b>Comparaison européenne : de l'influence de la politique de déplacements urbains.....</b>	<b>24</b>
<b>CHAPITRE 2</b>	
<b>Les déterminants du choix du mode de transport.....</b>	<b>27</b>
<b>Les déterminants liés à l'offre de transport.....</b>	<b>27</b>
<b>Les déterminants liés aux caractéristiques du déplacement.....</b>	<b>30</b>
<b>Les déterminants liés aux caractéristiques individuelles.....</b>	<b>33</b>
<b>Conclusions.....</b>	<b>35</b>
<b>CHAPITRE 3</b>	
<b>Des tendances lourdes largement défavorables.....</b>	<b>37</b>
<b>Principe de mesure et terrain d'étude.....</b>	<b>37</b>
<b>Évolution et définition des facteurs étudiés.....</b>	<b>41</b>
Éclatement des flux et définition du facteur localisation.....	41
Le facteur motorisation.....	43
L'offre de transports.....	45
Les « autres facteurs ».....	47

## 6 Évolution de l'usage des transports collectifs et politiques de déplacements urbains

<b>Choix d'une fonction de partage modal</b> .....	47
<b>Des effets simples importants</b> .....	50
<b>Des tendances très défavorables pour les transports collectifs</b> ....	52

### CHAPITRE 4

<b>De l'analyse du marché des modes de transports motorisés à l'analyse des pratiques modales</b> .....	55
<b>L'approche développée</b> .....	57
Une analyse de la mobilité individuelle repérée par des fréquences.....	57
Une population vivant dans des contextes où le choix modal peut s'exprimer.....	58
<b>Une part importante des citoyens sont usagers des transports publics et de la voiture particulière</b> .....	58
<b>Fréquence du recours aux transports publics et autonomie par rapport à la voiture dans la mobilité des multimodaux</b> .....	61
Dans les grandes agglomérations de province.....	63
Dans l'agglomération parisienne.....	64
<b>Une mise en complémentarité circonstanciée des deux modes</b> .....	65
Dans les grandes agglomérations de province.....	66
En zone dense parisienne.....	64
<b>La mobilité des multimodaux : une dynamique pour les transports publics ?</b> .....	68

CONCLUSION.....	71
-----------------	----

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	77
----------------------------------	----

## INTRODUCTION

Même si le débat sur la place de la voiture en ville est toujours vif, la loi recommande sa maîtrise et même sa diminution. L'article 28-1 de la loi d'orientation des transports intérieurs (Loti : loi n° 82-1153 du 30 décembre 1982, publiée au *Journal officiel* du 31 décembre 1982), qui a institué les PDU (plans de déplacements urbains), a ainsi été renforcé successivement lors du vote de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996), puis lors du vote de la loi SRU (loi n° 2000-1208 du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbains). Sont ainsi fixés comme objectifs pour les PDU, qui sont rendus obligatoires dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants :

« Art. 28-1 – Les plans de déplacements urbains portent sur :

1° A. l'amélioration de la sécurité de tous les déplacements, notamment en définissant un partage modal équilibré de la voirie (...);

1° la diminution du trafic automobile ;

2° le développement des transports collectifs et des moyens de déplacements économes et les moins polluants, notamment l'usage de la bicyclette et la marche à pied ;

3° l'aménagement et l'exploitation du réseau principal de voirie d'agglomération (...), afin de rendre plus efficace son usage notamment en l'affectant aux différents modes de transport ;

4° l'organisation du stationnement (...);

5° le transport et la livraison des marchandises (...);

6° l'encouragement pour les entreprises et les collectivités publiques à établir un plan de mobilité et à favoriser le transport de leur personnel, notamment par l'utilisation des transports en commun et du covoiturage ;

7° la mise en place d'une tarification et d'une billétique intégrées pour l'ensemble des déplacements (...). »

Compte tenu de la chute de l'usage de la marche et des deux-roues non motorisés dans les agglomérations françaises, les transports collectifs sont souvent présentés comme l'un des principaux modes de transport susceptibles de freiner la croissance ou, mieux encore, de réduire l'usage de la voiture.

Pourtant, dans le passé, même les villes qui ont connu la plus forte croissance de l'usage des transports collectifs n'ont généralement pas pu accroître la part de marché de ce mode face à la voiture particulière. L'exemple de Lyon est significatif à cet égard. Si l'usage des transports collectifs y a fortement crû, leur part sur l'ensemble des déplacements motorisés (voiture + transports collectifs) a évolué de 22 % en 1976 à 24 % en 1985 et 21 % en 1995 (*sources* : enquêtes ménages déplacements



1976, 1985 et 1995, sur le périmètre de l'enquête de 1976, soit une zone un peu moins étendue que le Grand Lyon). Dans le même temps, l'offre de transports collectifs a très fortement augmenté. Les trois premières lignes du métro lyonnais ont vu le jour entre les deux premières enquêtes et la quatrième ligne, accompagnée de prolongements des lignes existantes, entre les deux dernières enquêtes. L'offre de bus a également été accrue sur l'agglomération lyonnaise pendant cette période. Cependant, le déficit a fortement augmenté (de 60 % entre 1986 et 1995, en francs constants [Sytral, 1997]). C'est donc au prix d'un effort important que la collectivité est parvenue à conserver le *statu quo* en termes de part de marché des transports collectifs parmi les modes motorisés sur vingt ans.

Cette stabilité de la part de marché est due à la forte croissance de l'usage de la voiture. Sur le périmètre de l'enquête ménages déplacements de Lyon de 1976, le nombre moyen de déplacements quotidiens réalisés avec ce mode s'est accru de près de 40 % en vingt ans. Sur un périmètre plus large, la croissance serait encore plus forte. De plus, au-delà de l'usage plus intense, la distance moyenne d'un déplacement automobile a également augmenté de l'ordre d'un tiers dans le même temps (*sources* : enquêtes ménages déplacements de Lyon). La conjonction de ces deux phénomènes avec une très légère augmentation de la population correspond à un quasi-doublement des kilomètres parcourus en automobile par les résidents du Grand Lyon entre 1976 et 1995, pour leur mobilité quotidienne de semaine.

Ce contexte conduit à une situation maintenant bien établie de triple crise des déplacements urbains qui s'énonce « financement, environnement, congestion ».

Si, en France, le « versement transport » (taxe sur la masse salariale servant à financer les transports collectifs urbains) a, pendant un temps, fait écran à la crise du financement des transports collectifs urbains, celle-ci est maintenant admise. Elle découle notamment de la croissance des coûts d'exploitation, liée, entre autres, à l'augmentation de l'offre, à la baisse de productivité externe (les bus sont le plus souvent englués dans la congestion tout comme les voitures) et à la moindre croissance des recettes de trafic (les tarifs ont le plus souvent augmenté moins vite que l'inflation, et le nombre d'ayants droit à la gratuité ou à des tarifs préférentiels a fortement augmenté dans les années 80). Le déficit a ainsi tendance à s'accroître, tandis que la charge de la dette reste forte, du fait des investissements réalisés dans les décennies passées. Les simulations du modèle Quinquin en France (Raux, Tabourin, 1991), développé par le Laboratoire d'économie des transports, montrent que cette dégradation devrait s'amplifier si la politique menée au cours des vingt dernières années continue sur la même lancée. Elle limite d'autant les possibilités de développement des transports collectifs, alors que l'accroissement de leur

usage est souhaité pour répondre aux deux autres crises. De plus, dans le même temps, le financement des nouvelles voiries routières est, lui aussi, de plus en plus difficile à assurer.

La crise environnementale n'est plus à démontrer. Les pics de pollution enregistrés de plus en plus souvent dans nombre d'agglomérations françaises ou dans le monde sont là pour rappeler l'acuité du problème. Celui-ci n'est pas nouveau, mais la mise en place de dispositifs de mesure permet de suivre le phénomène. Et surtout la prise de conscience par la population de l'importance des effets néfastes de la pollution ne permet plus de l'ignorer. Pour certaines émissions (comme les NOx ou les monoxydes de carbone), les innovations technologiques devraient permettre de réduire les émissions malgré la croissance de la circulation. En revanche, diverses simulations montrent que le niveau global d'autres émissions, et notamment des gaz à effet de serre, fortement mis en cause dans le réchauffement de la planète (Mégie, 2001), ne devrait pas diminuer dans l'avenir si des politiques volontaristes ne sont pas mises en œuvre (Nicolas, 1997 ; Banister, 1998). En ne se limitant pas aux déplacements urbains, Banister (1998) évoque une élasticité de 0,89 entre la consommation d'énergie dans les transports et le produit intérieur brut au moins jusqu'en 2025. Si la croissance économique se poursuit, et on peut le souhaiter, la croissance des émissions de gaz à effet de serre devrait suivre à un rythme à peine moindre, rendant d'autant plus problématique le respect des engagements pris par la France à Kyoto. Au-delà des problèmes de pollution dont l'actualité renforce l'acuité, la crise environnementale se traduit aussi dans une aspiration à une plus grande qualité de vie, comme le soulignent les discussions autour des plans de déplacements urbains dans nombre d'agglomérations.

La crise de la congestion est plus difficile à mettre en évidence. Tout le monde en est convaincu, mais les indicateurs manquent pour l'illustrer clairement. L'analyse des données des enquêtes ménages déplacements françaises montre ainsi que les temps moyens de déplacements n'ont pas évolué au cours des vingt dernières années : 16 minutes en voiture en 1976, 15 en 1985 et 16 en 1995 à Lyon (Raux, Godinot, Masson, 1996) ; 21 minutes en 1976, 21 en 1983 et 22 en 1991 dans l'agglomération parisienne (Dreif, 1995). Cette observation subsiste même en heures de pointe. Les vitesses moyennes en voiture, loin de diminuer, ont augmenté au cours des vingt dernières années dans l'agglomération parisienne, pourtant la plus touchée par la congestion en France : 15,5 km/h en 1976, 16,1 en 1983 et 16,3 en 1991 (Dreif, 1995). Cependant, les indices de circulation sur les grands axes mettent en évidence une croissance des trafics sur ces axes. Les statistiques de la Dreif (Dreif, 1996) indiquent une croissance des trafics de 2 % par an depuis 1967, au sein de l'agglomération parisienne, sur le réseau principal. Sur les autoroutes et voies rapides, la croissance est même encore plus forte. Parallèlement, le temps perdu dans les embouteillages sur ces axes augmente également : de 46 millions

## 10 Évolution de l'usage des transports collectifs et politiques de déplacements urbains

d'heures perdues dans les embouteillages dans la région Île-de-France, en 1983, à 91 millions, en 1991 (sources non publiées CRICR). Ces évolutions apparemment contradictoires illustrent la complexité des phénomènes de mobilité.

Compte tenu de ce contexte, la réussite des objectifs des plans de déplacements urbains est d'autant plus importante, à l'image des objectifs affichés à Lyon de progression de la part de marché des transports collectifs au sein des modes motorisés pour atteindre 25 % à un horizon de dix ans. L'objectif est apparemment modeste. Il est en fait très ambitieux au regard des évolutions passées. Pour analyser celles-ci, il est nécessaire de comprendre les facteurs influant sur le partage modal et l'usage des transports collectifs – ce qui devait permettre de proposer des pistes facilitant l'atteinte des objectifs des plans de déplacements urbains.

Le plan de l'ouvrage est organisé dans cette perspective autour de la séquence suivante. Un premier chapitre vise à dresser un panorama de l'existant, à partir de la présentation de quelques statistiques issues des principales enquêtes menées sur les déplacements. Le deuxième chapitre, à partir d'une analyse de la bibliographie, présente les principaux facteurs influant sur le choix du mode de transport. Le troisième chapitre vise à comprendre pourquoi la part de marché des transports collectifs est au mieux restée stable dans la plupart des agglomérations, même lorsque l'offre de transports collectifs augmentait. Cela découle de l'incidence de la plupart des tendances lourdes d'évolution de la mobilité et du partage modal, qui sont défavorables aux transports collectifs (Banister, Bayliss, 1992 ; Bonnafous, 1993 ; Orfeuil, 2000b). L'étalement urbain, tant de l'habitat que de l'emploi, entraîne une progression importante des flux là où les transports collectifs sont peu performants et une chute ou une stagnation là où ils sont les plus performants. La croissance de la motorisation rend possible l'usage de plus en plus fréquent de la voiture par les personnes de plus de 18 ans. Le développement du travail féminin s'accompagne souvent d'une généralisation de la motorisation des femmes. Le vieillissement de la population (les personnes âgées étaient jusqu'à présent un segment important de clientèle pour les transports collectifs) ne devrait pas s'accompagner d'une augmentation de la fréquentation des modes collectifs. Le renouvellement des générations amène de nouveaux retraités ayant connu le règne de l'automobile pendant une bonne partie de leur vie et qui ne semblent pas prêts à l'abandonner (Kostyniuk, Kitamura, 1987 ; Banister, 1993 ; Pochet, 1995). Nous proposons donc dans ce chapitre une quantification de l'incidence de l'étalement urbain, de la croissance de la motorisation et de l'évolution de l'offre de transport collectif et de voirie routière sur l'évolution de la part de marché des transports collectifs.

Ce constat plutôt morose sur les perspectives des transports collectifs, si les politiques menées par le passé sont poursuivies, ne doit pas masquer

des pratiques multimodales beaucoup plus répandues que ne le laissent croire les statistiques issues des enquêtes déplacements classiques. Nous présentons ainsi les résultats issus d'une enquête originale sur la mobilité et les habitudes modales (chapitre 4). Ces résultats permettent de tirer des enseignements intéressants sur les domaines potentiels de performance des transports collectifs et ouvrent ainsi des perspectives pour développer ce mode de transport.

Enfin, en conclusion, nous tirons les principaux enseignements de ce travail en termes de contribution à la réflexion sur les plans de déplacements urbains. Schématiquement, il est clair que, si l'amélioration des performances et de la qualité des transports collectifs est nécessaire pour accroître leur part de marché, elle n'est en aucun cas suffisante. D'autres actions doivent être entreprises, concernant notamment la maîtrise des localisations (Orfeuil, 2000a) et la maîtrise de l'usage de la voiture. La voiture étant un mode de déplacement dominant, il convient d'analyser la performance respective des transports collectifs et de la voiture, afin d'organiser la place de chacun des modes dans l'usage de la voirie. Cette approche doit permettre de favoriser des pratiques multimodales déjà très présentes dans l'agglomération parisienne, mais moins répandues en province.



## CHAPITRE 1



# Évolution de l'offre, de l'usage et de la part de marché des transports collectifs

En 1999, les transports publics urbains ont assuré en France 4,3 milliards de voyages, dont 42 % en province et le reste en Île-de-France. Pour assurer ces voyages, les véhicules ont parcouru 1 milliard de kilomètres, le long de 31 300 kilomètres de lignes (UTP, 2000).

Au cours des vingt dernières années, l'offre a fortement augmenté avec la mise en service de sites propres, métros et tramways, dans la plupart des principales agglomérations françaises. Toutefois, ces mises en service n'ont pas eu l'impact que l'on pouvait espérer en termes d'usage (voir page 16). Ces résultats moyens pour l'ensemble des agglomérations françaises masquent des différences selon la taille de l'agglomération ou les politiques de transport mises en œuvre (voir page 21). Une comparaison à l'échelle européenne amplifie les écarts entre les agglomérations, marquant l'importance de la politique de déplacements urbains et notamment la maîtrise de la circulation et du stationnement (voir page 24). Mais auparavant, nous présentons succinctement les sources statistiques disponibles (voir ci-après).

## Les sources statistiques en milieu urbain

Lorsqu'il s'agit d'analyser l'offre de transports collectifs des agglomérations, les données de l'Union des transports publics (UTP [UTP, 2000]), du Groupement des autorités responsables de transport (Gart [Gart, 2000]) ou du Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (Certu [Certu, 1999b]) constituent les principales sources statistiques nationales. Ces données sont mises à jour, chaque année, à partir des informations fournies par les réseaux de transports collectifs locaux.

Ces données sont encore utiles pour analyser l'usage des transports collectifs. En revanche, l'analyse des parts de marché nécessite la connais-

sance de l'usage des autres modes de transport. Généralement, on utilise pour cela les enquêtes réalisées auprès des résidents des agglomérations. Ces enquêtes permettent de connaître la demande locale de déplacements. En France, les plus connues et les plus utilisées sont :

- les enquêtes ménages déplacements réalisées périodiquement (tous les dix ans, en moyenne, en province) au niveau local par les agglomérations (ou la région, dans le cas de l'Île-de-France), sur la base, en province, d'un questionnaire standard mis au point par le Certu (Certu, 1998)<sup>1</sup>. Les enquêtes ménages réalisées au niveau local décrivent les déplacements effectués un jour ouvrable par l'ensemble des personnes âgées de 5 ans ou plus. Ces enquêtes décrivent ainsi ce que l'on appelle *la demande quotidienne* de déplacements ;
- les enquêtes transports réalisées au niveau national par l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee), avec l'appui scientifique de l'Institut national de la recherche sur les transports et leur sécurité (Inrets). Ces enquêtes sont réalisées avec une fréquence périodique de dix ans environ (1967, 1973-1974, 1981-1982 et 1993-1994 (Insee/Inrets, 1997)). Elles portent sur le territoire métropolitain, sur les déplacements de semaine et de fin de semaine, sur la mobilité locale, régionale ou interrégionale.

Le questionnaire utilisé comporte au moins trois niveaux d'informations :

- les caractéristiques du ménage (zone de résidence, statut, profession et catégorie sociale (PCS) de la personne de référence, composition du ménage, équipement du ménage, notamment en automobiles...);
- les caractéristiques de chacun des membres du ménage de plus de 5 ans (sexe, âge, position dans le ménage, statut, PCS, permis de conduire, zone du lieu de travail, modes habituellement utilisés pour se rendre au travail ou sur le lieu d'études...);
- le descriptif des déplacements effectués la veille par chacun des individus de plus de 5 ans (zones d'origine et de destination, motifs à l'origine et à la destination, horaires de départ et d'arrivée, modes empruntés (chaînage jusqu'à trois modes)...).

#### Note

1. En région Île-de-France, le questionnaire et la forme de l'enquête globale de transport (EGT), réalisée par la direction régionale de l'équipement de la région Île-de-France (Dreif), sont adaptés à la spécificité du système de transport francilien.

## Le marché des déplacements locaux de personnes

### Définition, outils de connaissance et indicateurs

#### Le marché des déplacements : définition

La demande de déplacements se définit comme l'ensemble des déplacements effectués, au cours d'une période donnée (l'année, le mois, la journée) et sur un territoire donné (territoire national, régional, agglomération), par les résidants de ce territoire. Sur le plan de la formalisation, en référence à la théorie micro-économique, le marché des déplacements correspond aux déplacements effectivement réalisés, c'est-à-dire à la demande exprimée qui résulte de la confrontation entre une demande et une offre de transport.

#### Les indicateurs caractérisant le marché des déplacements<sup>2</sup>

**Le nombre de déplacements** : le nombre de déplacements, en général mesuré par personne et par jour, est l'indicateur le plus usité pour caractériser l'intensité individuelle de la mobilité quotidienne locale.

**Le nombre de déplacements par mode et la répartition modale** : la répartition des déplacements entre les différents moyens de transport reflète l'aptitude des différentes composantes du système de transport à satisfaire les besoins des citoyens. Le partage modal désigne les parts de chacun des modes mesurées généralement en termes de pourcentages du nombre total de déplacements ou parfois des déplacements motorisés (voiture + transports collectifs).

Cette information est intéressante pour caractériser la place de chacun des modes de transport au sein de l'agglomération. Elle n'est toutefois pas suffisante pour comprendre les évolutions et identifier les principaux enjeux des politiques de déplacements. La connaissance des véhicules\*kilomètres (distance totale parcourue par les véhicules) est nécessaire, par exemple pour évaluer les nuisances en termes de pollution. On peut regretter que cette information ne soit pas disponible dans les enquêtes locales.

D'autre part, l'analyse globale au niveau de l'agglomération masque des différenciations souvent importantes, entre les différents segments du marché des déplacements. Ainsi, le croisement des indicateurs du marché des déplacements avec les caractéristiques des déplacements ou des individus permet de caractériser le degré de concurrence modale sur les différents segments du marché : l'analyse du partage modal en fonction de la distance parcourue ou du type de liaison (déplacements impliquant le centre, ou déplacements de rocade) ou encore par période horaire (heures de pointe et heures creuses)

#### Note

2. Utilisés dans ce document.

## 16 Évolution de l'usage des transports collectifs et politiques de déplacements urbains

met en évidence la spécialisation plus ou moins forte des modes (marche et vélo pour les déplacements de proximité, transports collectifs pour les déplacements vers le centre en heure de pointe...).

La part du marché des transports collectifs ainsi définie ne doit pas être confondue avec la notion d'usage des transports publics, également utilisée dans ce travail. L'usage des transports collectifs correspond, en général, au nombre de voyages réalisés sur les réseaux de transports collectifs (par des résidents et non-résidents des agglomérations), statistiques issues de comptages des réseaux.

**La répartition spatiale des déplacements** : la répartition spatiale des déplacements est un élément essentiel de la structuration de la demande et du lien entre le mode d'occupation de l'espace et de la mobilité. Jusqu'aux années 80 en France, la notion d'agglomération<sup>3</sup> était habituellement utilisée dans les études de déplacements pour faire référence à l'espace urbain. L'étalement des lieux de résidence et, dans une moindre mesure, le desserrement des lieux d'emploi ont modifié l'univers des déplacements quotidiens et sont corrélés à l'une des évolutions majeures des comportements de mobilité, à savoir l'augmentation des distances parcourues. C'est pourquoi nous utilisons également, pour la présentation des résultats de l'enquête « transports/communications », la notion de zone de peuplement industriel et urbain (ZPIU) définie par l'Insee (Le Jeannic, 1997). Récemment, cette notion a été remplacée par celle d'aire urbaine (Le Jeannic, 1997). Malheureusement, le périmètre des enquêtes ménages déplacements n'a pas toujours suivi ces évolutions et reste généralement confiné sur des territoires plus restreints.

### Une offre en forte croissance, mais un usage qui n'a pas suivi

Les transports publics urbains français ont bénéficié d'investissements importants au cours des vingt dernières années, qui se sont traduits par une croissance de l'offre en quantité et en qualité (voir page 17). Cependant, l'impact sur la demande est resté limité (voir page 18). Même dans les villes où l'usage a crû, cette croissance est restée plus faible que celle de la voiture (voir page 20).

#### Note

3. Une zone agglomérée est définie comme un espace où les bâtiments sont distants de moins de 200 mètres.

## Une offre en forte croissance...

Dans les années 70, l'instauration du « versement transport » (taxe prélevée sur la masse salariale des entreprises de dix salariés et plus, sises à l'intérieur du périmètre des transports urbains) a permis de mettre en œuvre des politiques ambitieuses.

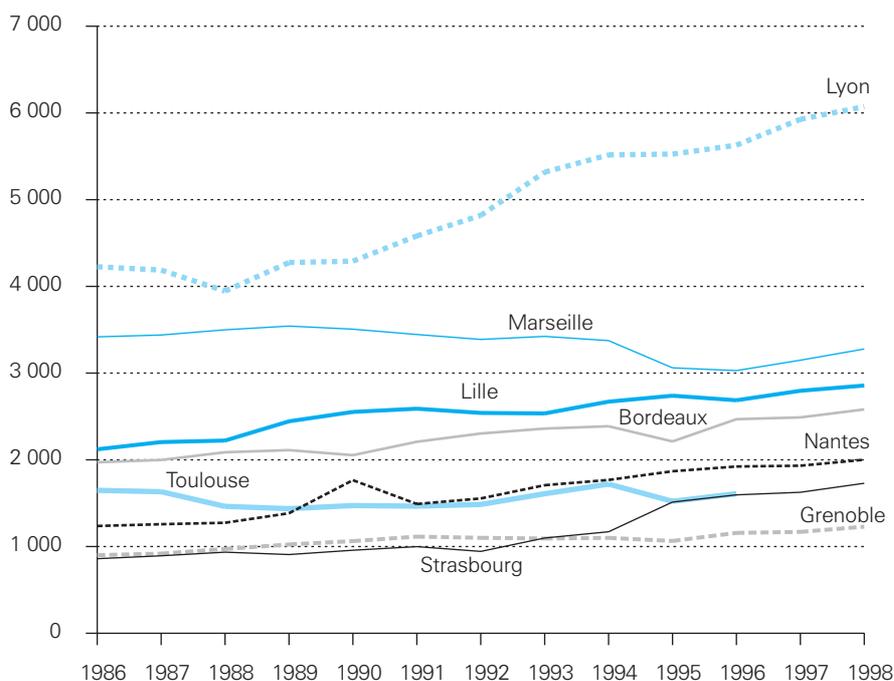
L'offre, mesurée en nombre de places x kilomètres offertes, a ainsi crû, souvent de façon importante, dans la plupart des agglomérations françaises (graphique 1).

En Île-de-France, le réseau RER a été progressivement étendu. La cinquième ligne de RER, Éole, a été inaugurée en 1999. Une nouvelle ligne de métro, Météor, a été ouverte en 1998. Plusieurs lignes de métro ont été prolongées dans la proche banlieue. Paris et l'Île-de-France possèdent désormais 200 kilomètres de métro et 400 kilomètres de Réseau express régional (Gart, 2000). Les autres grandes agglomérations françaises ont, elles aussi, augmenté leur offre de transports collectifs. Elles sont désormais toutes équipées de transports en commun en site propre (à l'exception de Bordeaux, qui devrait l'être sous peu). À partir de la fin des années 70 et du début des années 80, Lyon, Marseille, Lille se sont progressivement dotés de lignes de métro, suivis par Toulouse dans les années 90. La plupart des villes ont supprimé le tramway dans les années 50-60, à l'exception de Saint-Étienne, Lille et Marseille. Nantes puis Grenoble ont réhabilité ce mode de transport au milieu des années 80. Saint-Denis/Bobigny et La Défense/Issy en région parisienne, puis Strasbourg et Rouen ont suivi. Montpellier, Orléans et Lyon s'équipent... Outre ces investissements, des mesures ont été prises pour améliorer la vitesse des bus de surface par la création de voies réservées à certains endroits. Toutefois, malgré l'importance de ces améliorations, les développements de réseaux, notamment en site propre, restent pour l'essentiel concentrés dans les communes les plus centrales de l'agglomération, à l'exception de l'Île-de-France.

## 18 Évolution de l'usage des transports collectifs et politiques de déplacements urbains

Graphique 1

Évolution de l'offre de transports collectifs dans plusieurs agglomérations françaises entre 1986 et 1998 (en millions de places.kilomètres offertes par an)



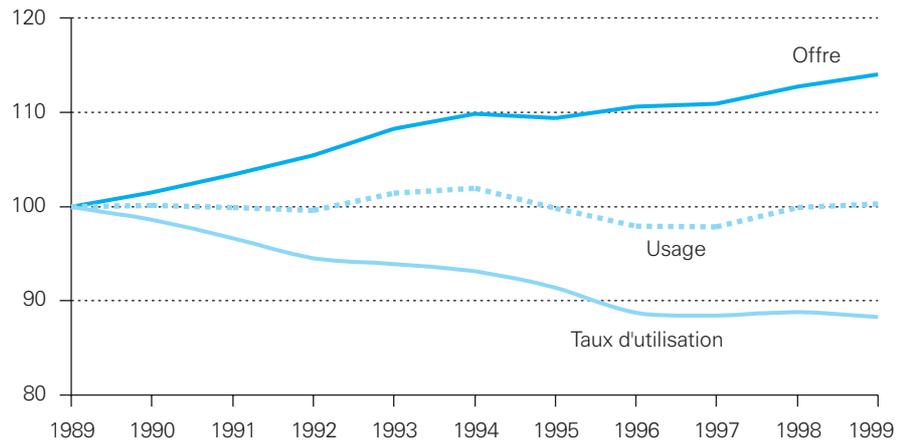
Sources : Certu, 1999, et Certu, 1994

### .... mais un usage qui n'a pas suivi...

Les investissements massifs consentis par les villes françaises ont eu un impact positif. L'augmentation de la fréquentation sur les axes concernés par un transport collectif en site propre, dans les deux ans suivant la mise en service, a été de + 37 % à Toulouse, + 50 % sur le Trans-Val-de-Marne, + 40 % à Rouen et Strasbourg (Gart, 2000). Toutefois, à l'échelle des agglomérations, l'impact de ces investissements n'a peut-être pas été à la hauteur des espérances. L'usage accru sur les axes bénéficiant d'investissements importants a masqué une tendance générale à la baisse de la fréquentation. Ainsi, globalement, l'usage des transports collectifs est resté stable, malgré l'augmentation de l'offre (graphique 2). De ce fait, le taux d'usage (ratio demande/offre) a fortement décliné. Ces investissements massifs ont entraîné de forts endettements. Le taux de couverture (ratio recettes/dépenses) s'est dégradé (graphique 3). Les marges de manœuvre des années à venir s'en trouvent d'autant plus limitées.

Graphique 2

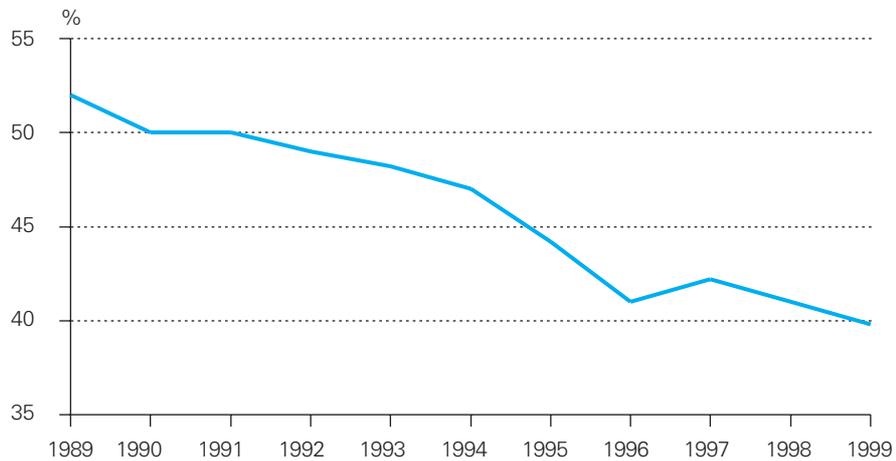
Évolution de l'offre, de l'usage et du taux d'utilisation des transports collectifs urbains de province (indice base 100, 1989)



Source : UTP, 2000

Graphique 3

Évolution du taux de couverture dans les transports collectifs urbains de province



Source : UTP, 2000

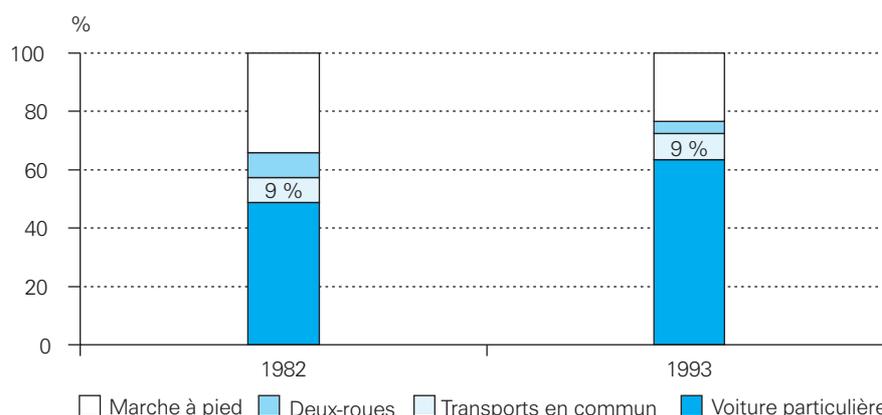
### .... conduisant à une croissance de la part de marché de la voiture vis-à-vis des transports collectifs

Les enquêtes « transports/communications », enquêtes auprès des ménages réalisées sur un échantillon représentatif de la population française en 1982 et 1993 (Insee/Inrets, 1997), ainsi que les enquêtes ménages déplacements réalisées à intervalles réguliers dans les diverses agglomérations françaises permettent de donner un éclairage global sur la mobilité et de resituer l'usage des transports collectifs par rapport aux autres modes de transport.

Le nombre de déplacements par personne et par jour est resté à peu près constant : de 3,4 déplacements en 1982 à 3,2 en 1993. Il semble toutefois, à la lumière des dernières enquêtes ménages, que la mobilité quotidienne ait légèrement progressé ces dernières années. En revanche, on assiste à une forte évolution du partage modal (graphique 4). La part de la voiture a fortement augmenté (de 49 à 63 % entre 1982 et 1993, tous modes confondus) ; la marche à pied et les deux-roues ont fortement reculé (de 34 à 23 % pour la marche à pied ; de 8,5 à 4 % pour les deux-roues). Tous modes confondus, la part de marché des transports en commun est restée stable, aux alentours de 9 %. Au sein des modes motorisés, elle a donc reculé pour passer de 15 à 12,5 %.

Graphique 4

Évolution du partage modal en France entre 1982 et 1993 en nombre de déplacements



Source : Insee/Inrets, enquêtes nationales « transports/communications » de 1982 et 1993

Si le nombre de déplacements est resté stable, la distance parcourue par jour et par personne a fortement augmenté, pour passer de 17,2 kilomètres

en 1982 à 23,4 kilomètres en 1993 (Gallez, Orfeuill, 1998). Cette augmentation des distances parcourues ne s'est pas traduite par un accroissement du temps passé dans les déplacements, car, dans le même temps, la vitesse moyenne des déplacements a augmenté, y compris pour les déplacements en voiture. On observe, de ce fait, une stabilité moyenne du budget temps de déplacement (55 minutes passées dans les déplacements quotidiens de semaine, en moyenne). L'analyse de cette stabilité a donné lieu à de nombreux travaux de recherche initiés par Zahavi (Zahavi, 1979) qui l'a instituée en loi. Cette théorie a été reprise récemment par Wiel (Wiel, 1999a, b) dans le cadre du Predit, dans une perspective un peu différente.

Si les déplacements sont en moyenne plus longs en termes de distance, ils sont également plus « périphériques ». Au sein de la mobilité quotidienne (déplacements de moins de 80 kilomètres à vol d'oiseau), « la part des déplacements externes (sortant du bassin de vie) dans les circulations augmente de 25 à 32 %. Au sein des bassins, les circulations mettant en jeu la ville centre à l'origine ou à destination passent de 38 à 35 %, alors que les autres échanges progressent » (Gallez, Orfeuill, 1998).

Cet allongement des distances, combiné à l'éclatement et à la périphérisation des flux, est, bien sûr, de nature à favoriser les déplacements en voiture, au détriment des modes doux et notamment des transports en commun.

## Des différences de parts de marché marquées suivant la taille des villes et les politiques de déplacements, mais partout une hausse de la voiture

---

L'usage des transports en commun varie suivant l'agglomération. La taille de l'agglomération est un facteur essentiel dans la part des transports collectifs, par rapport aux autres modes de transport (voir ci-dessous). Mais, à taille comparable, on observe également des différences qui peuvent être en partie imputées aux politiques de déplacements urbains mises en œuvre (voir page 22). Mais partout on observe une progression de l'usage de la voiture (voir page 22).

### **Une part modale des transports collectifs qui croît avec la taille des villes...**

Le nombre de déplacements, tous modes confondus, effectués par personne et par jour varie peu d'une taille de ZPIU (zone de peuplement industriel

et urbain, Le Jeannic, 1997) à une autre (Gallez, Orfeuil, 1998). Par contre, la part modale des transports en commun augmente avec la taille de la ville. En France, le nombre moyen de voyages par habitant et par an dans les transports publics est de 93 sur l'ensemble du territoire. Ce taux monte à 125 dans les réseaux de 250 000 habitants et plus, alors qu'il n'est que de 79 dans les réseaux de 100 000 à 300 000 habitants et de 45 dans les réseaux de 50 000 à 100 000 habitants (UTP, cité dans Gart, 2000). Les transports collectifs sont plus performants pour des agglomérations importantes, où il est possible de massifier les flux. Les fortes densités de population favorisent la mise en place de transports publics performants, alors que la congestion en voiture particulière y est généralement importante. Tandis qu'en 1993 la part de marché des transports en commun est de 19 %, tous modes confondus, en Île-de-France, elle est de 12 % pour les ZPIU de plus de 900 000 habitants, de 10 % pour les ZPIU de 300 000 à 900 000 habitants et de 6 % pour les ZPIU de 50 000 à 300 000 habitants (Gallez, Orfeuil, 1998).

### **.... qui dépend de la politique de déplacements...**

L'examen d'un grand nombre de villes françaises montre qu'à taille similaire l'usage des transports collectifs est variable (UTP, 2000). Sans en faire une analyse fine, il est évident que la politique de déplacements urbains développée par l'agglomération n'est pas sans effet sur la répartition modale. Il apparaît ainsi que les villes souvent mises en avant pour le dynamisme de leur politique de déplacements urbains (développement de l'offre de transports collectifs, maîtrise de la place de la voiture en ville...) sont également celles disposant des parts de marché les plus élevées pour une taille d'agglomération donnée. Strasbourg fait un peu exception. La « conversion » est probablement trop récente pour produire pleinement ses effets. De plus, les premières mesures, les plus spectaculaires dans le paysage français, ont surtout concerné la zone la plus centrale de l'agglomération. Si l'impact est très fort lorsque l'on fait le zoom sur cette zone où l'usage de la voiture est fortement réduit, il redevient beaucoup plus modeste à l'échelle de l'agglomération.

### **.... mais partout la part de la voiture progresse**

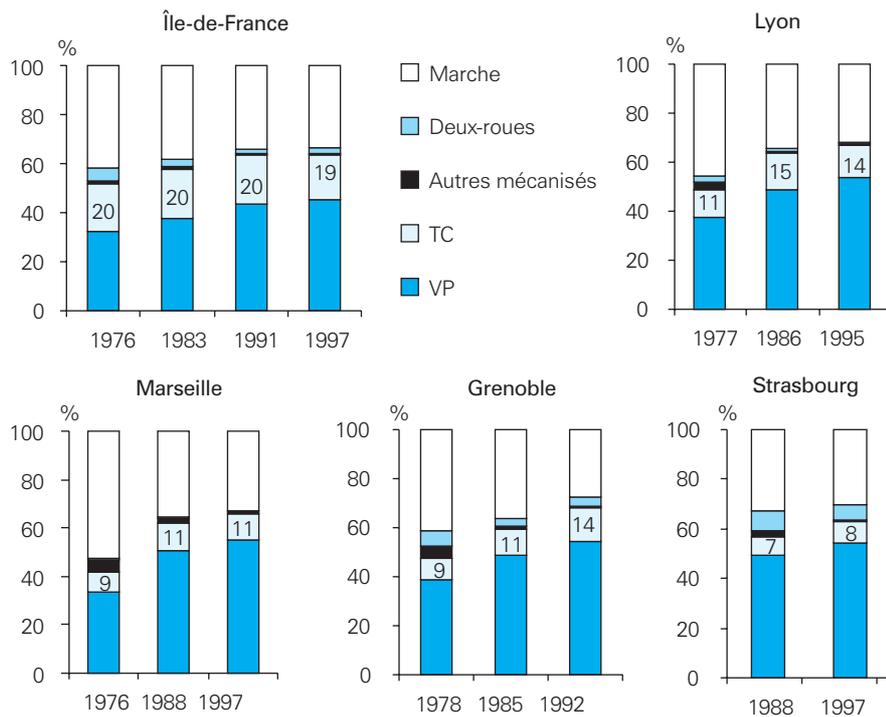
Si la situation est assez contrastée en ce qui concerne les tendances d'évolution des transports en commun en France, ce n'est plus le cas de la voiture. Partout la place de la voiture progresse fortement, comme le montrent les enquêtes ménages déplacements réalisées à intervalles réguliers sur les diverses agglomérations françaises (graphique 5). Même dans les villes qui ont connu des accroissements significatifs de l'usage des transports

collectifs, comme Lyon ou Grenoble, la part de la voiture grimpe rapidement. Il en résulte une baisse ou, dans le meilleur des cas, une stagnation de la part de marché des transports collectifs au sein des modes motorisés.

Cette évolution résulte principalement de la très forte chute de la marche à pied et de l'effondrement des deux-roues, qui ont quasiment disparu du paysage de la mobilité quotidienne. L'évolution de la géographie des flux, liée notamment aux stratégies de localisation des activités (Orfeuil, 2000a), sur laquelle nous revenons dans le chapitre 3, explique très largement cette évolution.

Graphique 5

## Évolution de la répartition modale



Sources : Dreif, Certu

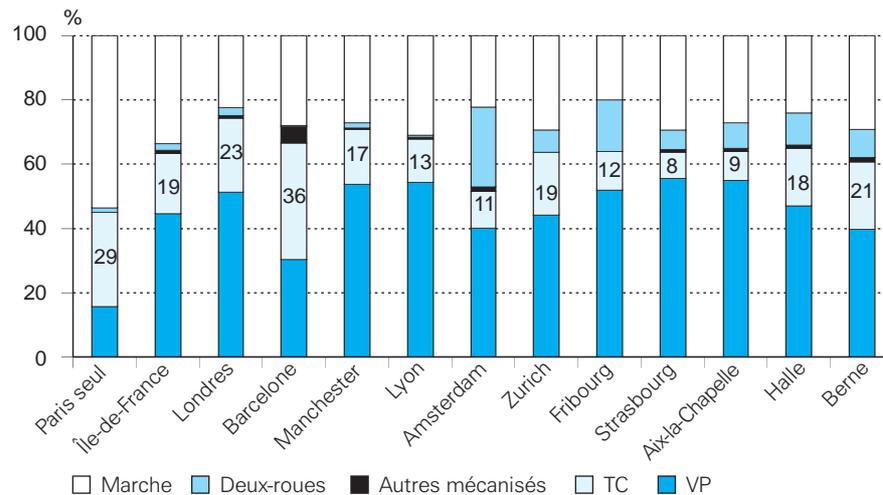
## Comparaison européenne : de l'influence de la politique de déplacements urbains

Des différences de part de marché assez importantes apparaissent entre les agglomérations européennes (graphique 6). Avant d'entrer dans l'analyse de ces différences, il est nécessaire de rappeler que, dans ce type d'exercice, les comparaisons entre villes doivent être réalisées avec prudence. Les aires d'étude ne sont pas forcément définies de façon analogue (c'est le cas de Barcelone, où les résultats concernent la ville centre uniquement). Or, la part des transports en commun est partout plus élevée en centre-ville qu'en périphérie (la part de marché des transports en commun parmi l'ensemble des modes est ainsi d'environ 19 % à l'échelle de l'Île-de-France, mais de 29 % pour les déplacements effectués à l'intérieur de Paris *intra-muros*). Les méthodes de production des données diffèrent. Plusieurs remarques peuvent toutefois être avancées.

Les agglomérations les plus peuplées sont celles où la part de marché des transports en commun est la plus importante. Les agglomérations européennes multimillionnaires (Paris, Londres ou Barcelone) présentent des parts de marché des transports en commun élevées, supérieures à 20 %, tous modes confondus.

**Graphique 6**

**Répartition modale dans plusieurs agglomérations européennes de plus de 300 000 habitants, classées par taille de population décroissante**



Sources diverses

Néanmoins, au-delà des différences liées à la taille, certaines villes présentent des profils particuliers. Amsterdam ou Fribourg présentent de fortes parts de deux-roues, résultat d'une politique très volontariste de pistes cyclables, ne se limitant pas au maniement du pot de peinture. En matière de transports en commun, les agglomérations suisses de Zurich et Berne se distinguent par des parts de marché des transports en commun élevées : 20 %, tous modes confondus, 40 % des modes motorisés. Ces villes suisses disposent d'une offre abondante en transports collectifs (notamment en termes de fréquence). Mais surtout elles ont mis en place depuis plus de vingt ans une politique de maîtrise de l'usage de la voiture particulière. Cette maîtrise se traduit par la gestion des espaces de voirie : canalisation de la circulation, zones 30, partage de la voirie favorable aux transports en commun et d'une manière générale aux modes doux. Elle se double d'une forte limitation du stationnement : règles d'urbanisme limitant le nombre maximal de places de parking, tout particulièrement pour les constructions de bureaux (la philosophie est ainsi l'inverse de celle de la France, où des normes minimales sont prévues), tarification et limitation de la durée du stationnement (Bonnell *et al.*, 1994).

Au-delà des différences liées à la taille de l'agglomération, il semble qu'il y ait une place pour la mise en œuvre de politiques de déplacements urbains contribuant à la maîtrise de la place de la voiture en faveur des modes doux. Celle-ci doit toutefois s'inscrire dans la durée et dans un cadre global et cohérent, afin de porter ses fruits (Bonnell, 1995). L'analyse des déterminants du choix du mode de transport doit pouvoir nous aider dans la détermination de cette politique.



## CHAPITRE 2



## Les déterminants du choix du mode de transport

Nous limitons notre analyse aux déplacements quotidiens en milieu urbain. De même, nous considérons uniquement la voiture et les transports collectifs, même si la plupart des déterminants évoqués dans ce chapitre peuvent également concerner les autres modes de transport. Cette présentation s'appuie principalement sur les nombreux travaux de recherche sur la question, dont une partie importante a été menée à l'Inrets ou au Let, pour ce qui concerne la France.

La prévision de l'évolution de la répartition modale s'appuie le plus souvent sur un modèle de choix modal. Les fondements théoriques de ces modèles proviennent de la théorie économique. L'individu, supposé rationnel, recherche la maximisation de sa satisfaction individuelle ou, en d'autres termes, de son utilité. Dans le choix entre deux modes de transport pour un déplacement donné, il optera pour le mode présentant l'utilité maximale. L'utilité du déplacement avec un mode de transport donné dépend des caractéristiques de ce mode pour le déplacement considéré et des caractéristiques de l'individu effectuant le déplacement. Nous utilisons ces dimensions pour organiser notre présentation (Ortuzar, Willumsen, 1994). Dans une première section, nous présentons les facteurs explicatifs du choix du mode de transport, liés aux caractéristiques de l'offre. Dans la seconde, nous décrivons l'influence des caractéristiques du déplacement. Dans la troisième, nous présentons les principales caractéristiques de l'individu influant sur son choix.

### Les déterminants liés à l'offre de transport

Les caractéristiques de l'offre de transport influent sur le mode de transport choisi. Elles sont assez nombreuses. Le plus souvent, dans les exercices de modélisation, l'offre de transport est définie par la durée et le coût du déplacement. Afin de pouvoir additionner ces deux dimensions, on introduit la notion de coût généralisé :

$$C_g = P + T * V \quad (1)$$

avec  $C_g$  : coût généralisé du déplacement ;

P : prix du déplacement ;

T : temps de déplacement ;

V : valeur du temps de l'individu.

L'individu choisit le mode de transport présentant le coût généralisé le plus faible. Le prix du déplacement pris en compte dans le coût généralisé est un prix ressenti par l'individu. Il diffère généralement du coût réel. C'est notamment le cas de la voiture, pour laquelle les usagers ne considèrent généralement que les coûts d'usage directs (essence et péage éventuel) dans leur processus de choix.

Le temps de déplacement est également un temps perçu (déduit des comportements des individus), afin de tenir compte de la perception plus ou moins négative associée aux différents moments du déplacement. Par exemple, pour les transports collectifs, les temps de marche ou d'attente apparaissent comme étant au moins deux fois plus pénibles que les temps en véhicule. Selon les objectifs de l'analyse, il sera ainsi possible de décomposer assez finement le temps de déplacement en temps élémentaires perçus par les individus comme homogènes et affectés chacun de facteurs pondérateurs, afin de déterminer un temps « pénibilisé » (Lichère, Raux, 1997). La décomposition des temps élémentaires permet d'isoler le temps d'attente qui découle de la fréquence, d'une part, et de la régularité, d'autre part. Le coefficient de régularité permet de calculer l'attente en multipliant ce coefficient par le demi-intervalle entre deux véhicules. Une amélioration de la régularité (couloirs réservés, priorité aux feux...) peut ainsi être prise en compte dans la modélisation.

C'est ce temps qui est pris en compte dans l'estimation du coût généralisé. Il est ensuite multiplié par la valeur que l'individu associe à son temps. Cette valeur est évidemment variable selon les individus, mais aussi selon le déplacement ou, plus exactement, selon l'activité à destination. En fonction de l'objectif de l'étude et des données disponibles, on utilise soit une valeur du temps unique (ou par classe d'individus ou de déplacements), soit une distribution de valeurs du temps dans la population d'individus ou de déplacements.

Cette présentation présuppose que tous les individus disposent effectivement du choix entre les modes de transport. Ce n'est évidemment pas le cas. Malgré la progression de la motorisation, tous les individus n'ont pas accès à la voiture en tant que conducteurs (Massot, Orfeuil, 1989). La première condition est évidemment d'avoir le permis de conduire. La seconde est d'avoir un véhicule à sa disposition. La motorisation est ainsi généralement prise en compte dans un modèle de choix du mode de transport. Elle peut intervenir à travers une motorisation moyenne, à partir d'une segmentation de la population selon le nombre de véhicules du ménage ou encore à partir d'une estimation de la disponibilité réelle d'un véhicule pour un

déplacement donné (il faut alors définir des règles d'affectation du ou des véhicules du ménage entre ses membres).

Pour les transports collectifs, l'offre disponible pour un déplacement donné est estimée dans les modèles à partir d'une description du réseau s'appuyant sur un zonage de l'agglomération. On est ainsi amené à calculer un temps d'accès moyen aux transports collectifs pour les individus de la zone, tant à l'origine qu'à la destination. L'approximation est souvent assez forte, d'autant plus si la zone est étendue. Le niveau d'offre est évidemment très différent pour deux individus d'une même zone, si l'un réside et se rend à proximité immédiate d'un arrêt de transport collectif et si l'autre a de la marche tant à l'origine qu'à destination, d'autant plus que ce temps d'accès est perçu négativement par les individus. Ceci explique que la zone de chalandise des arrêts soit assez réduite : de l'ordre de 300 mètres pour un arrêt de bus et de 500 mètres pour un site propre. Seule une information sur la localisation exacte de l'origine et de la destination permet de résoudre le problème. Cela suppose que l'information soit demandée au cours des enquêtes. Ce n'est pas le cas en France, à la différence d'autres pays, notamment au Canada (Chapleau, 1997, Bonnel *et al.*, 1994). À partir de ces données, Chapleau et De Cea (Chapleau, De Cea, 1983) ont ainsi pu estimer l'erreur commise par les modèles dans le calcul de l'itinéraire emprunté (qui détermine ensuite le coût généralisé du déplacement). Sur le cas de l'agglomération de Montréal, avec un découpage très fin en 1 500 zones, seuls 40 % des itinéraires en transport collectif sont correctement reconstitués, alors qu'avec une information en coordonnées x-y, qui permet de déterminer la localisation exacte de l'origine et de la destination, 80 % des déplacements sont correctement reconstitués.

L'offre de stationnement est également un déterminant important du choix du mode (Massot, Orfeuil, 1991 ; Kaufmann, Guidez, 1996). Massot et Orfeuil ont montré que les individus disposant d'une place de stationnement sur leur lieu de travail utilisaient deux fois moins les transports collectifs pour se rendre au travail que ceux qui n'en disposaient pas. La différence est même plus forte lorsque les individus résident dans le centre d'une grande agglomération disposant d'une offre de transport collectif de qualité. Ce constat explique probablement une partie du succès rencontré par les villes de Berne et Zurich, où l'usage des transports collectifs est nettement plus fort qu'en France (Bonnel, 1993). Dans ces villes, la construction de places de stationnement lors des opérations d'urbanisme est fortement limitée. La philosophie d'approche est opposée à celle de la France. En France, une norme minimale de construction est imposée, alors que, dans les villes suisses, c'est une norme maximale qui est de rigueur. Le maximum pouvant même être nul dans l'hypercentre pour les constructions de bureaux. Kaufmann et Guidez (1996) ont montré qu'à différentiel d'offre entre la voiture et les transports collectifs similaire les Suisses n'utilisaient pas plus les transports collectifs que les Français s'ils disposaient d'une place de stationnement à destination. Les différences

d'usage des transports collectifs entre Berne, Zurich et des villes françaises s'expliquent en grande partie par une offre abondante, mais aussi par une politique plus restrictive vis-à-vis de la voiture en général et du stationnement en particulier. Malgré l'importance de ce critère, l'offre de stationnement est rarement prise en compte dans les modèles (au moins de manière directe), car elle est le plus souvent inconnue. Généralement, on dispose de données sur l'offre publique ou on peut les estimer. En revanche, l'offre privée, qui est généralement plus importante que l'offre publique, est inconnue.

D'autres facteurs plus qualitatifs influent également. C'est le cas du confort, de la sécurité, de la fiabilité... autant de facteurs souvent assez difficiles à mesurer. Le plus souvent, ils sont pris en compte de manière implicite dans la formule de coût généralisé. L'estimation de ces facteurs est toutefois possible à l'aide d'enquêtes développées en marketing ou de méthodes de préférences déclarées, permettant d'estimer l'utilité associée (Ampt, Swanson, 1996). Elle débouche alors sur des formulations du coût généralisé plus complexes que la formule présentée dans l'équation 1, page 28.

## Les déterminants liés aux caractéristiques du déplacement

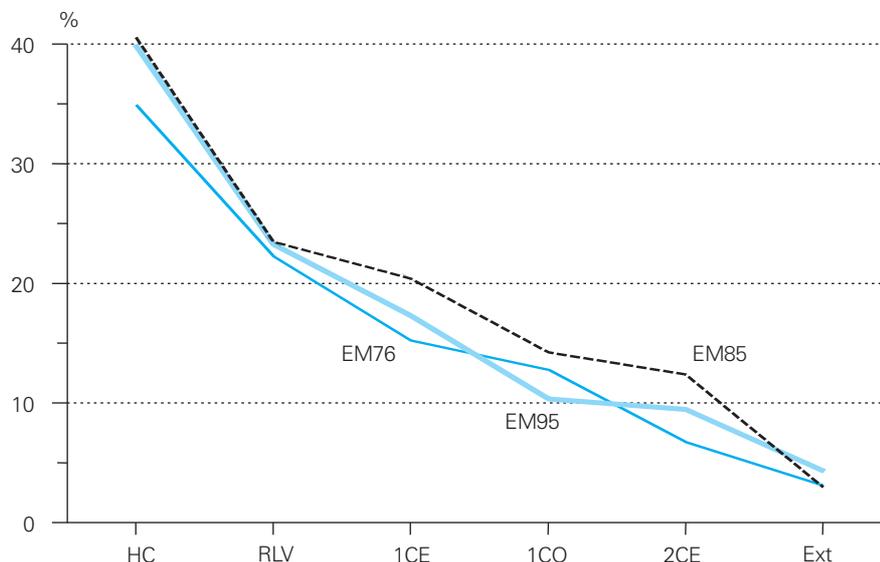
Chacune des caractéristiques du déplacement influe fortement sur l'usage des modes de transport. Nous nous limitons aux principales : origine/destination, motif, heure de la journée, chaînage.

L'origine et la destination des déplacements sont évidemment des facteurs importants du choix, car le niveau d'offre des deux modes motorisés varie fortement selon la localisation des extrémités du déplacement (graphique 7). La part de marché des transports collectifs décroît ainsi, à mesure que l'une des extrémités du déplacement se périphérise. Si l'on prend en compte les deux extrémités, il apparaît que les flux les plus centraux ont la plus forte part de marché. Celle-ci reste assez forte pour les déplacements radiaux. Elle devient, par contre, très faible pour les flux périphériques. En évolution, dans le cas de l'agglomération lyonnaise, compte tenu de l'amélioration de l'offre de transports collectifs entre 1976 et 1995, la part de marché des transports collectifs au sein des modes motorisés augmente pour chacune des zones (graphique 7). En revanche, en moyenne, cette part de marché diminue très faiblement (de 21,5 % en 1976 à 21,4 % en 1995). On observe ainsi un paradoxe, avec une part de marché qui augmente pour l'ensemble des zones (sauf zone 1CO : 1<sup>re</sup> couronne ouest ; cf. carte 1, page 39), mais qui diminue en moyenne. Le

paradoxe n'est qu'apparent, car, dans le même temps, la répartition des flux dans l'agglomération a évolué sous l'effet de l'étalement urbain, au profit des flux périphériques (Bonnell, 2000a). Cet étalement a de fortes chances de se poursuivre sous l'effet conjugué de plusieurs facteurs. L'aspiration forte de la population à la maison individuelle conduit à des localisations des ménages toujours plus lointaines, compte tenu des prix du foncier. Les stratégies de localisations des activités se traduisent par un desserrement des activités qui n'est plus limité aux industries mais qui concerne de plus en plus d'activités de service (Orfeuil, 2000a). Ces évolutions génèrent un allongement des distances parcourues qui est rendu possible par l'accroissement de la vitesse sur les grandes voiries routières (Marc Wiel démontre cette relation dans son ouvrage réalisé dans le cadre du Predit (Wiel, 1999a, b)). La localisation des activités et les choix résidentiels des ménages influent donc fortement sur l'usage des modes de transport (nous revenons sur cette dimension dans le chapitre 3).

#### Graphique 7

**Part de marché des TC sur (TC + VP) pour les déplacements ayant une origine ou une destination dans la zone..., périmètre de 1976**



Sources : enquêtes ménages déplacements Lyon 1976, 1985, 1995 ; voir carte 1, page 37, pour le zonage

L'usage des modes est également différencié selon le motif du déplacement. Si l'on se limite à nos deux modes motorisés, la part de marché des transports collectifs est beaucoup plus importante pour le motif école (à Lyon, 55 % en 1995). Contrairement à ce qui est souvent dit, le motif suivant

ayant la plus forte part de marché n'est pas le travail (14 % à Lyon, en 1995), mais ce sont les loisirs (21 %), suivis par les achats/services (16 %). Enfin, pour les accompagnements, la part des transports collectifs est infime (4 %). Si l'on compare ces données avec celles de l'enquête de 1976 à Lyon, on observe une faible érosion pour l'ensemble des motifs, à l'exception des loisirs, dont la part de marché progresse fortement à Lyon. Cette évolution est combinée à celle du poids de chacun des motifs, qui voient également la croissance du loisir accompagné par les motifs achats/services et accompagnements. En revanche, le poids des déplacements dits contraints, comme l'école et le travail, diminue. Sur Lyon, ces tendances subsistent globalement lorsqu'on raisonne en distance parcourue, même si les évolutions sur la France entière semblent plus limitées (Insee/Inrets, 1997).

L'heure et le jour du déplacement influent sur le choix du mode, dans la mesure où les performances respectives des deux modes varient dans un sens opposé. Durant les périodes de pointe de semaine, les transports collectifs offrent leurs meilleures performances, du fait d'une meilleure fréquence, tandis que l'automobile souffre de la congestion. En revanche, plus la période est creuse, plus l'offre de transports collectifs s'amenuise et, inversement, le trafic se fluidifie. Si, pour l'ensemble des déplacements et notamment pour les déplacements automobiles, on observe une tendance à l'élargissement des pointes, surtout du soir, et au remplissage des creux, le phénomène n'apparaît pas aussi clairement pour les transports collectifs (Insee/Inrets, 1997 ; Gesmad, 2000). L'incidence de l'évolution des rythmes temporels n'est donc pas très claire sur le partage modal, du fait de la multiplicité des facteurs expliquant cette évolution des rythmes.

Enfin, si les analyses du partage modal se situent le plus souvent au niveau des déplacements, de plus en plus de travaux approchent le choix du mode au niveau de la sortie (ensemble des déplacements et activités inclus entre un départ et un retour successifs au domicile). Cette évolution découle, d'une part, des conclusions des travaux de recherche menés à la fin des années 70 et tout au long des années 80, insistant sur la nécessité d'analyser les comportements de mobilité à travers les schémas d'activités (cheminement spatio-temporel de l'individu permettant la réalisation d'activités), plutôt qu'à travers les déplacements (Averous *et al.*, 1979-80 ; Jones *et al.*, 1980 ; Andan *et al.*, 1988 ; Boulhabal, 1994). D'autre part, les changements de modes de transport ne sont pas tous possibles au cours d'une même sortie (par exemple, en dehors de cas spéciaux ou de l'utilisation de parcs-relais, il n'est pas possible de commencer une sortie en transports collectifs pour la terminer en voiture). De ce fait, l'unicité modale est la règle au cours d'une même sortie (à l'exception de l'utilisation des parcs relais ou de l'utilisation de la marche pour de courts cheminements au sein de la sortie). Ainsi, dans la région parisienne, on constate que 96 % des déplacements inclus dans des sorties dont le premier déplacement est réalisé en voiture sont eux-mêmes effectués en voiture

(Massot *et al.*, 2000). Les résultats sont très proches sur l'agglomération lyonnaise (Bonnell, 2000b). Plusieurs recherches en cours, dans le cadre du Predit, s'appuient notamment sur cette approche dans l'analyse des choix modaux (notamment : Lichère, Raux, 1997 ; Zhang *et al.*, 2001 ; Massot *et al.*, 2000). La complexification des chaînes de déplacements, avec une croissance des sorties comportant trois déplacements ou plus (sur Lyon, en 1995, 43 % des déplacements sont inclus dans des sorties comportant trois déplacements et plus), n'est pas favorable aux transports collectifs, dont la performance est moins uniforme dans le temps et l'espace que celle de la voiture.

## Les déterminants liés aux caractéristiques individuelles

---

Ces déterminants sont nombreux. Les principaux concernent la motorisation et le statut de l'individu. Nous terminons avec une dernière dimension partiellement liée aux caractéristiques socio-économiques de l'individu : le poids des habitudes.

La motorisation est évidemment un facteur important dans le choix du mode de transport. Tous les auteurs s'accordent sur le lien très fort entre motorisation et choix du mode, même s'il y a débat sur la relation de causalité (se motorise-t-on pour utiliser la voiture ? Ou utilise-t-on la voiture car l'on est motorisé ?). Ainsi, à Lyon, en 1995, les individus ne disposant pas de voiture dans leur ménage effectuent quatre fois plus de déplacements en transports collectifs qu'en voiture, alors que ceux qui disposent de deux voitures et plus en font dix fois moins (*source* : enquête ménages déplacements 1995). Il ne faudrait toutefois pas interpréter la relation de manière trop mécanique, car de nombreux autres facteurs sont corrélés à la motorisation et peuvent expliquer ces résultats. De plus, la relation peut être assez différente lorsque l'offre de transport est également différente. Les écarts sont ainsi beaucoup moins marqués à Berne ou Zurich, malgré une motorisation similaire à celle de Lyon (Bonnell, 1993). La motorisation est ainsi généralement prise en compte dans les modèles de choix modaux, parfois sous une forme originale, comme dans la recherche sur Lyon financée par le Predit (Lichère, Raux, 1997). Elle intervient pour pondérer la perception des temps de déplacement de chacun des modes. Plus la motorisation est élevée, moins le temps en automobile est perçu négativement et inversement pour les transports collectifs.

Pour utiliser une voiture en tant que conducteur, deux conditions sont nécessaires. La première est d'avoir le permis. C'est le cas de 88 % des hommes et de 64 % des femmes de plus de 18 ans en France (Gallez *et al.*,

1997). Ces pourcentages ont progressé dans un passé récent, surtout chez les femmes de plus de 18 ans (seules 47 % d'entre elles avaient le permis en 1981-1982). Ils devraient continuer à croître chez les femmes, principalement du fait du remplacement des générations de personnes âgées qui disposaient peu du permis autrefois. La seconde condition concerne la motorisation. En 1993-1994, 77 % des ménages sont motorisés et 34 % sont même au moins bimotorisés (Gallez *et al.*, 1997). Douze ans plus tôt, ces pourcentages étaient de 74 et 27 %. La progression de l'équipement des ménages en automobile est donc davantage due à la progression de la bimotorisation qu'à la progression du nombre de ménages ayant une seule voiture. Seuls 10 % des ménages dont le chef de ménage a entre 30 et 50 ans ne sont pas motorisés. Ces pourcentages sont plus importants à mesure que l'on progresse dans l'âge. Toutefois, pour l'ensemble des classes d'âge, la motorisation s'accroît entre les deux dernières enquêtes « transports/communications ». Seuls les moins de 30 ans font exception, avec une motorisation qui est passée de 80 à 76 % entre 1981-1982 et 1993-1994. C'est probablement aussi la classe d'âge la plus touchée par les effets de la crise économique sur les revenus. Néanmoins, tous les travaux s'accordent pour prédire une poursuite de la croissance de la motorisation, sans que l'on perçoive clairement de phénomène de saturation proche (aux États-Unis, il y a plus de voitures que de détenteurs de permis de conduire !), même si l'incidence de cette croissance pourrait s'amenuiser. Plusieurs facteurs l'expliquent et notamment la généralisation du travail féminin, qui s'accompagne souvent d'une motorisation (Raux, 1996), le renouvellement des générations avec des populations ayant connu le règne de la voiture tout au long de leur vie (Madre, Lambert, 1989 ; Pochet, 1995), l'étalement urbain...

Le statut de l'individu est une variable issue des recherches sur l'analyse de la mobilité (Averous *et al.*, 1979-80 ; Jones *et al.*, 1980 ; Andan *et al.*, 1988...). Elle permet de combiner plusieurs facteurs socio-économiques influant sur les pratiques de mobilité : le sexe, l'âge, la profession, la position dans le ménage, la présence d'enfant... Sa définition et notamment son degré de finesse varient selon les objectifs des analyses. L'intérêt de cette variable est d'être fortement reliée aux rôles des individus dans le ménage, notamment dans la répartition des tâches au sein du ménage et dans la nature des activités contraintes pratiquées par chaque classe. L'usage des modes est ainsi fortement contrasté selon le statut. De plus, la motorisation est assez différente selon les classes de statut, avec des taux de croissance pouvant être modélisés à l'aide d'approches démographiques (Madre, Lambert, 1989 ; Pochet, 1995). Cette variable est également intéressante, car le poids de chacune des classes de statut est assez facilement prévisible dans le temps.

Le poids des habitudes n'est généralement pas présenté comme un déterminant socio-économique de l'individu. Il s'agit pourtant bien d'une caractéristique de l'individu fortement liée à sa position dans le cycle de vie.

Même si la théorie économique sur laquelle s'appuient la plupart des modèles de prévisions stipule que l'individu est rationnel et donc qu'il remet en cause en permanence ses choix en fonction de l'évolution de la performance des modes de transport, force est de constater que les moments de choix sont plutôt rares ou, plus exactement, que l'individu remet rarement en cause ces choix. Bourgin (Bourgin, 1978) a ainsi mis en évidence l'importance des moments de transition dans le cycle de vie dans la remise en cause des habitudes modales. Goodwin (Goodwin, 1984) a également montré que les effets d'une évolution de l'offre peuvent se faire sentir très longtemps après la mise en service d'une nouvelle infrastructure.

## Conclusions

---

Cette brève revue de la littérature ne saurait être complète, car de nombreuses autres variables interviennent dans le processus de choix du mode de transport. Les dimensions sociologiques ou psychologiques ont ainsi été assez peu prises en compte dans cette analyse qui a privilégié les variables les plus fréquemment prises en compte dans la modélisation (certaines recherches développées dans le cadre du Predit privilégient des approches plus sociologiques ; voir notamment Kaufmann *et al.*, 2000). De plus, l'analyse s'appuie le plus souvent sur des données obtenues lors d'enquêtes portant sur une seule journée pour chacun des individus enquêtés. Elle induit une lecture un peu trop simpliste des comportements des individus, considérés de ce fait comme monolithiques. Les pratiques de mobilité sont beaucoup plus multimodales que les enquêtes sur une journée ne le laisseraient penser. Dans le dernier chapitre, nous présentons ainsi une enquête originale en termes d'habitudes, qui permet de saisir la diversité des pratiques de mobilité.

Plusieurs enseignements peuvent être tirés de cette présentation. Tout d'abord, en termes d'analyse, les déterminants du choix du mode de transport sont nombreux. Ensuite, en termes prospectifs, l'évolution de la plupart des déterminants n'est pas très favorable aux transports collectifs. Toutefois, les conséquences de l'évolution combinée de ces facteurs ne sont pas très faciles à déterminer, du fait de la corrélation entre les variables. Il est donc nécessaire de mener des recherches permettant de tenir compte de cette corrélation entre les variables, ainsi que de sa dynamique temporelle. Nous présentons en ce sens, dans le chapitre suivant, une recherche initiée dans le cadre du Predit. Dans cette analyse, nous retons les principaux facteurs pris en compte dans la modélisation : l'offre de transports tant collectifs que de voirie routière, les localisations des origines/destinations des déplacements, qui renvoient en fait aux stratégies

## 36 Évolution de l'usage des transports collectifs et politiques de déplacements urbains

de localisation des activités et des ménages (avec les phénomènes de périurbanisation observés au cours des dernières décennies) et la motorisation. Enfin, en termes de politiques de déplacements urbains, si les déterminants sont nombreux, il convient de proposer des mesures globales et cohérentes touchant ces différentes dimensions.

## CHAPITRE 3



## Des tendances lourdes largement défavorables

Comme nous venons de le voir, les déterminants du choix modal sont nombreux. Or, dans les années à venir, la plupart de ces déterminants risquent d'évoluer dans un sens néfaste pour les transports collectifs. Dans ce chapitre, nous présentons un essai de quantification des impacts respectifs de plusieurs des principaux facteurs sur un cas pratique : l'agglomération lyonnaise. La démarche n'est pas aisée : les facteurs sont multiples, leurs évolutions sont souvent corrélées et il est délicat de démêler leurs effets respectifs. Cette démarche de quantification est toutefois indispensable pour éclairer les politiques publiques.

Nous nous intéressons ici au cas particulier de la part des transports en commun à l'intérieur de l'ensemble des modes motorisés. Sur un terrain donné, celui de l'agglomération lyonnaise, nous mesurons les impacts de l'éclatement des flux, de l'augmentation du taux de motorisation, de la variation de l'offre de transports collectifs (en termes d'amélioration des temps de parcours comme en termes de prix) et de la variation de l'offre en voiture particulière (en termes de vitesse de déplacement comme en termes de coût d'usage de la voiture). Nous évaluons aussi l'impact des autres facteurs non explicités. Cet exercice pratique permet de mettre en lumière les enjeux en matière d'évolution de la part des transports en commun.

Nous présentons successivement le principe de mesure et le terrain d'étude (voir ci-dessous), l'évolution des facteurs étudiés (voir page 41), le choix d'une fonction de partage modal (voir page 47), les résultats (voir page 50) et enfin les enseignements que nous pouvons retirer de cette recherche (voir page 52).

### Principe de mesure et terrain d'étude

Nous utilisons les données des trois dernières enquêtes ménages déplacements réalisées sur l'agglomération lyonnaise en 1976, 1985 et 1995. Si les méthodologies d'enquête sont comparables, les périmètres retenus ne

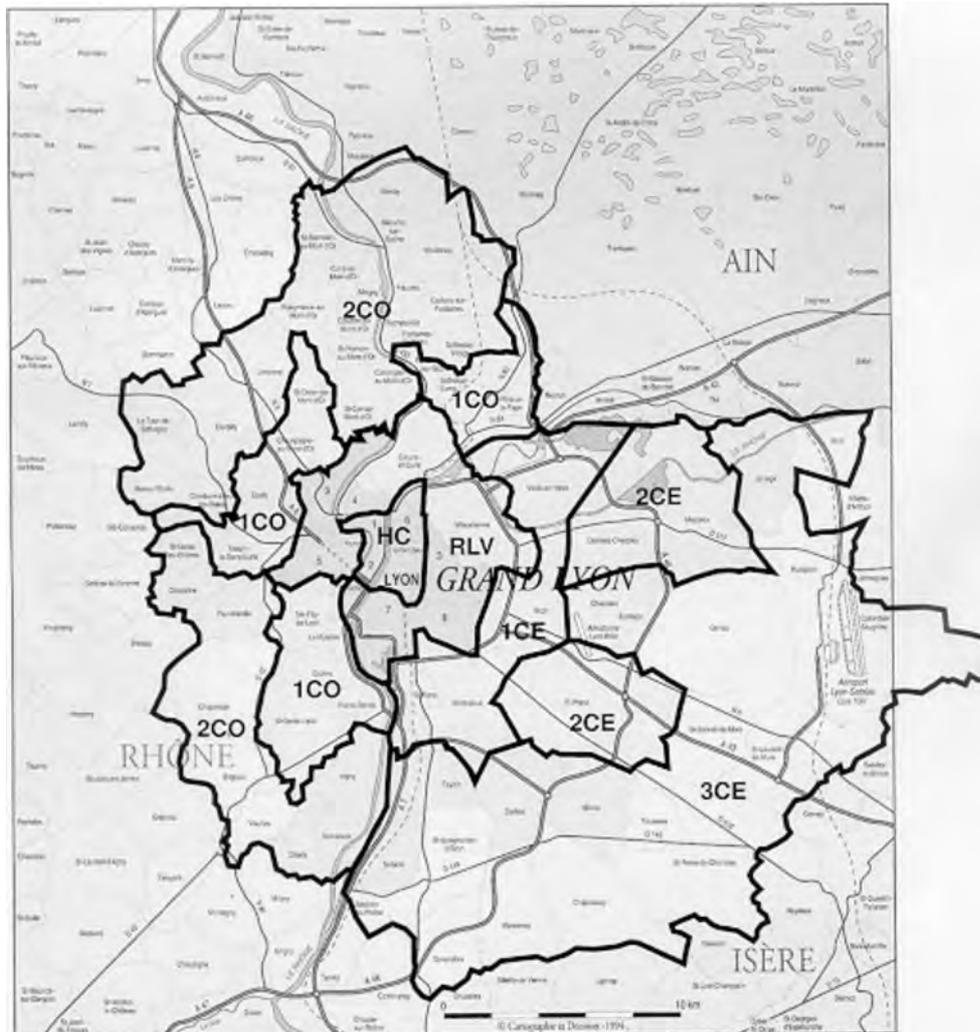
le sont pas. Le périmètre 1995 est un petit peu plus large que le périmètre 1985, qui est lui-même plus large que le périmètre 1976.

Pour évaluer les impacts des différents facteurs de choix modal à l'échelle de l'agglomération, nous découpons le périmètre d'étude en zones. Nous travaillons sur deux découpages différents : un découpage en sept zones (carte 1 ; seules les zones 1 à 5 sont internes au périmètre de 1976) et un autre, plus fin, en vingt-cinq zones (Raux *et al.*, 1997). Ce découpage en vingt-cinq zones permet une meilleure précision au niveau de la définition des temps de parcours entre zones et permet une multiplication des points d'observation. En revanche, les volumes des flux sont faibles sur de nombreuses origines/destinations. Ces deux découpages sont définis en s'appuyant sur une logique de couronne, permettant de tenir compte de l'étalement urbain, à laquelle s'ajoute une segmentation est-ouest pour le découpage en sept zones, et une logique de bassin versant pour le découpage en vingt-cinq zones obtenu à partir de celui en sept zones :

- **zone 1** : hypercentre de Lyon (presqu'île + Part-Dieu), notée (HC) ;
- **zone 2** : reste de Lyon-Villeurbanne (zone interne au premier périphérique), notée (RLV) ;
- **zone 3** : 1<sup>re</sup> couronne est, notée (1CE) ;
- **zone 4** : 1<sup>re</sup> couronne ouest, notée (1CO) ;
- **zone 5** : 2<sup>e</sup> couronne est, notée (2CE) ;
- **zone 6** : 2<sup>e</sup> couronne ouest, notée (2CO) ;
- **zone 7** : 3<sup>e</sup> couronne est, notée (3CE) ;
- **ext.** : ensemble des localisations externes à ce périmètre.

## Carte 1

## Périmètre de l'enquête ménages déplacements et découpage en sept zones



Source : carte élaborée d'après l'Atlas du Grand Lyon, Insee, Cartographie et décision, 1994 (Raux et al., 1997)

À partir de ce découpage, nous constituons des matrices de volumes de flux en transports en commun et en voiture particulière entre les zones, des matrices de motorisation moyenne des individus effectuant le déplacement sur les différentes origines/destinations, des matrices d'offre en transports en commun et en voiture particulière entre zones. Nous calons alors un modèle de partage modal (un modèle logit) sur les données ainsi constituées.

### Effets simples, effets combinés et séparation des effets

Supposons qu'une variable à expliquer  $Y$  s'explique par une formulation de deux facteurs  $a$  et  $b$ ,  $Y = F(a, b)$ .

Entre deux dates d'enquête notées 1 et 2, l'effet simple  $E(a)$  du premier facteur correspond à la variation de  $Y$  due à la variation du premier facteur, le deuxième facteur restant inchangé. L'effet simple  $E(b)$  du deuxième facteur correspond à la variation de  $Y$  due à la variation du deuxième facteur, le premier facteur restant inchangé. Toutefois le taux de variation de  $Y$  ne peut pas s'écrire simplement comme le produit de ces deux effets simples. Il existe un résidu  $E(a, b)$ , effet combiné des deux facteurs :

$$\frac{Y_2}{Y_1} = \frac{F(a_2 b_2)}{F(a_1 b_1)} = \frac{F(a_2 b_1)}{F(a_1 b_1)} \times \frac{F(a_1 b_2)}{F(a_1 b_1)} \times \frac{F(a_2 b_2)}{F(a_2 b_1)} = E(a) \times E(b) \times E(a, b) \quad (2)$$

Si les effets des deux facteurs sont indépendants, cet effet double a toute chance d'être proche de 1. La variable à expliquer s'exprime alors sous forme de deux effets indépendants. Nous pouvons négliger l'effet combiné des deux variables et parler de séparation des effets. L'objectif est donc de trouver des définitions des facteurs et de la relation qui les lie, qui les rendent les plus indépendants possibles, et de trouver une formulation de la variable à expliquer qui minimise cet effet combiné.

Dans la présente étude nous n'avons pas deux, mais cinq variables explicatives. Toutefois, nous pouvons généraliser sans problème. Avec  $l$  les localisations,  $m$  la motorisation,  $vp$  l'offre en voiture particulière,  $tc$  l'offre en transports en commun et  $a$  les autres facteurs, l'effet localisations est défini de la façon suivante :

$$E(l) = \frac{F(l_2, m_1, vp_1, tc_1, a_1)}{F(l_1, m_1, vp_1, tc_1, a_1)} \quad (3)$$

Les effets simples  $E(m)$ ,  $E(vp)$ ,  $E(tc)$ ,  $E(a)$  sont définis de façon analogue.

La variation de part de marché  $\frac{P_{TC2}}{P_{TC1}}$  s'exprime alors de la façon suivante :

$$\frac{P_{TC2}}{P_{TC1}} = E(l) \times E(m) \times E(vp) \times E(tc) \times E(a) \times \underbrace{\text{résidu}}_{26 \text{ facteurs}} \quad (4)$$

Le résidu contient 26 facteurs : 10 effets doubles, 10 triples, 5 quadruples et 1 quintuple. Pour expliquer la part des transports en commun comme étant le produit des différents effets simples, ces 26 facteurs doivent être aussi proches de 1 que possible.

Les différentes variables explicatives sont généralement corrélées, de même que leurs évolutions. Cela soulève des difficultés en termes d'évaluation et d'interprétation des impacts respectifs de ces différents facteurs. Ainsi, motorisation et localisations des déplacements sont corrélées. La motorisation étant plus forte en périphérie, l'étalement urbain constaté depuis quelques décennies concourt à l'accroissement de la motorisation. Lorsqu'on simule l'incidence combinée de la motorisation et de l'étalement urbain, si l'on somme l'effet de chacune des variables, on risque fort de faire des doubles comptes sur l'évolution de la motorisation.

Pour faire face à cette difficulté, nous proposons une méthode de décomposition des effets qui permet de séparer la contribution de chacun des facteurs. Cette méthode repose sur deux principes. Le premier requiert des définitions originales de nos différentes variables, afin de limiter les corrélations entre évolutions des variables. Nous proposons ainsi une définition de la motorisation à structure spatiale donnée. Cela nous permet de rendre indépendantes évolution des localisations et évolution des motorisations. Le deuxième principe est d'étudier de façon systématique les effets simples et les effets combinés de nos différentes variables (*cf.* encadré page 40).

Dans la section suivante, nous proposons des définitions de nos différents facteurs qui limitent les corrélations.

## Évolution et définition des facteurs étudiés

---

De 1976 à 1985, la part des transports collectifs a augmenté de 22 à 24 %, pour retomber à 21 % en 1995. Cette période a été marquée par plusieurs phénomènes jouant dans des sens différents : étalement urbain, accroissement de la motorisation, amélioration forte de l'offre de transports en commun avec la mise en service du métro.

### Éclatement des flux et définition du facteur localisation

À l'échelle de l'agglomération, la part des transports en commun a régressé entre 1985 et 1995. Pourtant, elle s'est maintenue sur de nombreuses origines/destinations, ou tout du moins sur les radiales (*cf.* graphique 7, page 31).

Mais, dans le même temps, la part des déplacements ayant une extrémité en banlieue a augmenté (graphiques 8 et 9). Comme la part de marché des transports publics urbains est plus faible sur ce type de déplacements, la part de marché des transports en commun a globalement baissé sur

l'ensemble de l'agglomération. Ceci montre bien l'importance de l'étalement urbain dans l'évolution de la part de marché des transports collectifs.

Pour démêler l'évolution de l'attractivité des transports en commun à origine/destination donnée et l'éclatement des flux, nous considérons le zonage précédemment défini. Nous pouvons alors construire une matrice origine/destination  $l_{ij}$ , où  $l_{ij}$  est la part des déplacements sur cette origine/destination de  $i$  vers  $j$  parmi l'ensemble des déplacements (en transports collectifs et en voiture particulière) à l'échelle de l'agglomération.

Cette matrice  $l_{ij}$  est appelée matrice des localisations. L'évolution du terme localisation ne correspond donc pas exactement à l'étalement urbain au sens habituel de l'évolution de la localisation des activités dans l'espace urbain. Il correspond plutôt aux conséquences de cet étalement sur la géographie des flux, parallèlement à l'évolution des choix de destination des individus. Cette définition a le mérite d'être opératoire et de permettre une formalisation très simple sur le plan mathématique, tout en exprimant non pas l'évolution des localisations des activités, mais l'évolution des localisations des origines/destinations des déplacements.

Nous pouvons alors écrire la part de marché des transports collectifs en fonction des localisations grâce à la formulation suivante :

$$P_{TC} = \sum_{i,j} l_{ij} * P_{TCij} \quad (5)$$

où  $P_{TC}$  est la part de marché des transports collectifs sur l'ensemble de l'agglomération ;

$l_{ij}$  est la part des déplacements de l'origine/destination  $i/j$  parmi l'ensemble des déplacements (transports collectifs et voiture particulière) à l'échelle de l'agglomération ;

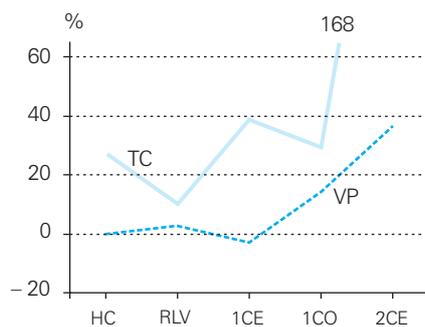
$P_{TCij}$  est la part de marché des transports collectifs pour l'origine/destination entre  $i$  et  $j$ .

Les  $P_{TCij}$  peuvent s'écrire comme une fonction  $g$  (à déterminer) des autres facteurs explicatifs :

$$P_{TCij} = g(\text{mot}_{ij}, \text{vp}_{ij}, \text{tc}_{ij}, \text{a}_{ij}) \quad (6)$$

Graphique 8

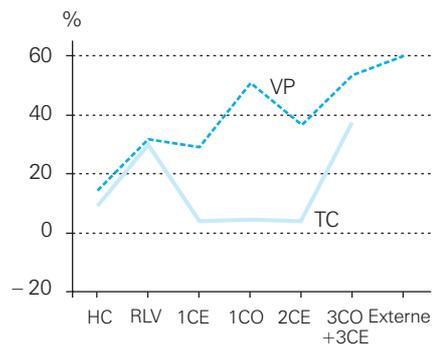
Évolution des flux ayant une origine ou une destination dans la zone..., enquête ménages 1985/enquête ménages 1976, périmètre de 1976 (en % d'évolution)



Source : Bonnel, Gabet, 1999

Graphique 9

Évolution des flux ayant une origine ou une destination dans la zone..., enquête ménages 1995/enquête ménages 1985, périmètre de 1985 (en % d'évolution)



Source : Bonnel, Gabet, 1999

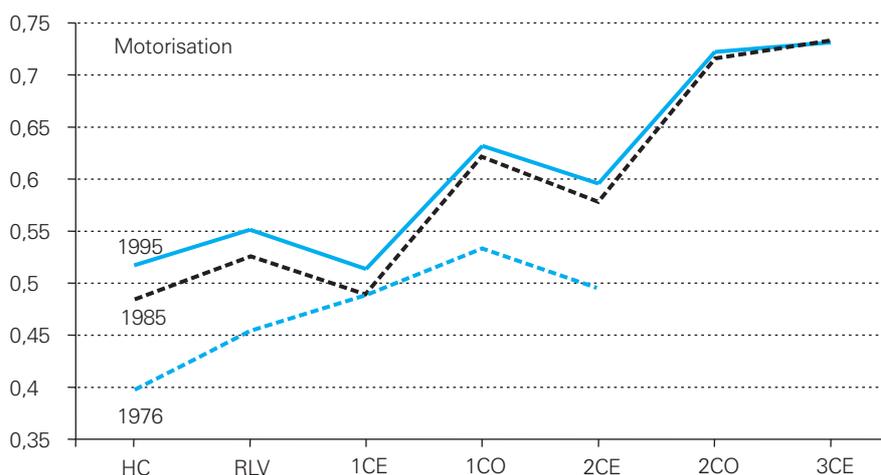
## Le facteur motorisation

La définition de la motorisation habituellement retenue en France est le nombre moyen de voitures par ménage. Cette caractérisation de la motorisation des ménages est toutefois insuffisante pour préciser l'accès réel des individus à l'automobile. La taille des ménages n'est généralement pas uniforme dans l'espace. Le nombre de personnes susceptibles d'utiliser un véhicule dans le ménage est généralement plus important en périphérie que dans le centre. De plus, la taille des ménages a fortement chuté au cours des vingt dernières années. À motorisation des ménages donnée, l'accès individuel à la voiture est donc plus important aujourd'hui qu'il y a vingt ans. Il paraît donc plus pertinent de s'intéresser à la motorisation des individus de plus de 18 ans (c'est-à-dire potentiellement en âge d'avoir le permis de conduire), définie comme le rapport entre le nombre de voitures du ménage et le nombre d'individus de 18 ans et plus du ménage.

Sur l'ensemble de la période 1976-1995, la motorisation individuelle des plus de 18 ans a augmenté de 10 % sur l'ensemble de l'agglomération lyonnaise, la croissance ayant été plus marquée pendant la première décennie que pendant la seconde (graphique 10).

Graphique 10

Évolution de la motorisation individuelle des plus de 18 ans selon la zone de résidence (périmètre 1976)



Source : Bonnel, Gabet, 1999

Motorisation et localisations sont corrélées, la motorisation étant plus élevée en banlieue. La nouvelle définition de la motorisation individuelle des plus de 18 ans réduit la corrélation entre les deux variables. En effet, le nombre d'individus par ménage étant plus élevé en périphérie que dans le centre, les différences d'accès réel à la voiture sont moins marquées spatialement qu'avec une définition de la motorisation au niveau du ménage. Néanmoins, une corrélation entre localisations et motorisation subsiste. Or, nous cherchons à séparer les impacts des différents facteurs influant sur le choix modal. Avec la définition précédente, nous risquons de « lire » un effet évolution des localisations derrière les évolutions de la motorisation ou inversement.

Pour résoudre le problème posé par la corrélation entre l'évolution de la localisation et de la motorisation, nous proposons une formulation de la motorisation qui fait abstraction de la localisation. Nous le faisons en transférant l'attribut motorisation, qui est attaché au ménage ou à l'individu, aux déplacements réalisés par ces ménages ou individus. Il est alors possible de calculer une motorisation pour chaque origine/destination, en faisant la moyenne de la motorisation de chacun des déplacements concerné par l'origine/destination (encadré page 45).

Cette formulation permet de faire varier indépendamment localisations et motorisation. Nous baptisons cette définition non habituelle de la motorisation « matrice des motorisations individuelles spatialisées ».

Ce que nous nommons « effet motorisation » ne correspond donc pas forcément à la totalité des « effets de la motorisation » sur l'usage des modes. L'évolution de la motorisation peut avoir des incidences sur les choix de localisation, qui sont alors inscrits dans notre étude comme effet localisations et non effet motorisation, tout comme les choix de localisation peuvent avoir une incidence sur la motorisation. Nous décomposons ici l'évolution de la motorisation à l'échelle de l'agglomération en deux composantes : évolution de la motorisation liée à l'évolution de la structure spatiale des flux ; évolution de la motorisation à structure spatiale donnée. Ce que nous nommons effet motorisation ne correspond qu'à l'effet de la seconde composante. Le premier facteur est contenu dans l'effet localisations.

### Formulation mathématique du taux de motorisation individuelle spatialisée

Soit  $t_k$ , le rapport nombre de voitures du ménage/nombre de personnes de 18 ans et plus du ménage auquel appartient l'individu réalisant le déplacement  $k$  sur l'origine/destination  $i/j$ , et  $N_{ij}$ , le nombre de déplacements de l'origine/destination  $i/j$ .

La motorisation associée aux déplacements de  $i$  vers  $j$  est alors :

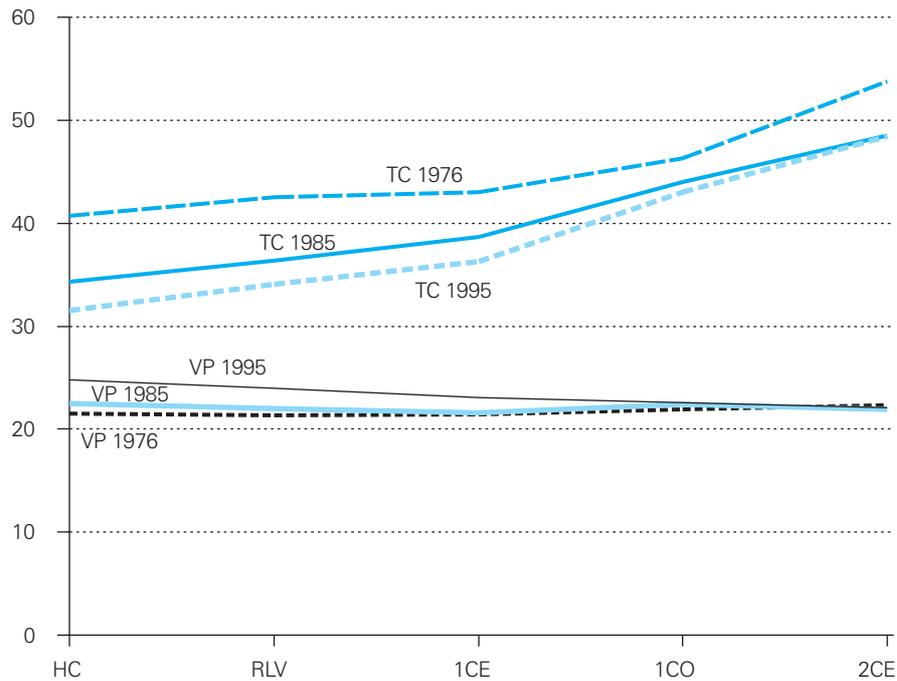
$$m_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^{N_{ij}} t_k}{N_{ij}} \quad (7)$$

### L'offre de transports

Les deux décennies ont été marquées par la mise en service du métro en 1978, puis par son extension au cours des années 80 et 90 (Raux, Godinot, Masson, 1997). Les temps de parcours en transports en commun ont ainsi baissé de 15 % au cours des vingt dernières années, particulièrement sur les trajets ayant une origine ou une destination en centre-ville. Les temps de parcours en voiture particulière ont légèrement augmenté, principalement pendant la seconde décennie.

Graphique 11

Évolution, en minutes, des temps généralisés en voiture particulière et transports collectifs, de 1976 à 1995, pour les déplacements ayant une extrémité dans la zone... (périmètre de 1976)



Source : d'après Semaly, *Let* (Lichère, Raux, 1997)

Pour introduire l'offre de transport dans le modèle, nous calculons pour chacune des origines/destinations le temps généralisé en transports collectifs (noté  $tc_{ij}$ ) et le temps généralisé en voiture particulière (noté  $vp_{ij}$ ). Pour les transports en commun, ce temps généralisé agrège temps de parcours et recette moyenne d'un trajet en transports en commun (divisée par la valeur du temps). Pour la voiture particulière, il agrège temps de parcours et prix du carburant. La contrainte de stationnement n'est pas incluse dans l'offre de transport en voiture particulière, faute de posséder des données relatives à ce facteur. La contrainte de stationnement est donc incluse dans les « autres facteurs » non explicités. Le graphique 11 présente l'évolution des temps généralisés en voiture particulière et transports en commun pour les déplacements ayant une (ou les deux) extrémité(s) dans une zone.

Lors de la première décennie, les baisses de temps de parcours en transports en commun sont assez importantes, surtout dans les zones les plus centrales. En revanche, pendant la seconde décennie, les baisses sont beaucoup plus modérées. Pour la voiture, on constate une très légère progression, surtout dans les zones les plus centrales, au cours de la seconde décennie.

## Les « autres facteurs »

Nous ne connaissons pas le contenu des autres facteurs. Ils seront donc calculés par déduction.

La part des transports en commun à l'échelle de l'agglomération s'écrit :

$$P_{TC} = \sum_{ij} l_{ij} * P_{TCij} = \sum_{ij} l_{ij} * g(\text{mot}_{ij}, \text{vp}_{ij}, \text{tc}_{ij}, a_{ij}) \quad (8)$$

où  $l_{ij}$  est le poids du couple origine/destination parmi l'ensemble des déplacements réalisés en voiture ou en transports collectifs ;

$P_{TCij}$  est la part de marché des transports collectifs pour l'origine/destination entre  $i$  et  $j$  ;

$\text{mot}_{ij}$  est la motorisation des déplacements pour l'origine/destination entre  $i$  et  $j$  ;

$\text{vp}_{ij}$  est le coût généralisé en voiture particulière des déplacements pour l'origine/destination entre  $i$  et  $j$  ;

$\text{tc}_{ij}$  est le coût généralisé en transports en commun des déplacements pour l'origine/destination entre  $i$  et  $j$  ;

$a_{ij}$  est le terme « autres facteurs » pour l'origine/destination entre  $i$  et  $j$ .

Les données des enquêtes ménages déplacements ou de l'étude Semaly-Let (Lichère, Raux, 1997) permettent de calculer chacune des matrices. Seuls les  $a_{ij}$  sont inconnus. Après avoir choisi puis calé une fonction  $g$  pertinente, nous en déduisons les  $a_{ij}$  par résolution de :  $P_{TCij} = g(\text{mot}_{ij}, \text{vp}_{ij}, \text{tc}_{ij}, a_{ij})$ , où les  $a_{ij}$  sont les inconnues.

Nous calculons alors les différents effets de nos cinq variables.

## Choix d'une fonction de partage modal

Pour finaliser la formulation du partage modal, il est nécessaire de choisir la fonction  $g$  reliant le partage modal sur chaque origine/destination aux variables explicatives de motorisation, offre de transport et autres facteurs.

Cette fonction est classiquement une fonction logit. Elle présente le mérite de fonder sur le plan théorique la formulation, grâce à la théorie de l'utilité (Ben Akiva, Lerman, 1985 ; Domencich, McFadden, 1975), et est la formulation la plus couramment utilisée en modélisation pour exprimer le partage modal :

$$P_{TCij} = \frac{1}{1 + \exp(u)} \quad (9)$$

où  $u$  représente la différence d'utilité entre les deux modes de transport estimée à partir des paramètres  $\text{mot}_{ij}$ ,  $\text{vp}_{ij}$ ,  $\text{tc}_{ij}$ ,  $a_{ij}$ .

Tout l'enjeu réside dans la détermination de  $u$ . Le choix de la fonction d'utilité est en effet fondamental. Il conditionne largement la pertinence des évaluations retenues et la validité de l'estimation des effets. Ces fonctions d'utilité doivent être pertinentes sur le plan de la théorie économique ; elles doivent permettre de bien reconstituer les parts modales réelles et doivent minimiser les différents effets combinés.

Plusieurs formulations de la fonction d'utilité peuvent être retenues (encadré ci-dessous).

### Fonctions d'utilités utilisées

$$A1 : u = a \text{ mot} + b \text{ vp} + c \text{ tc} + b_1 B_1 + b_2 B_2 + d + \varphi(a_{ij}) \quad (10)$$

$$P1 : u = a \text{ mot} + b \frac{\text{tc}}{\text{vp}} + b_1 B_1 + b_2 B_2 + c + \varphi(a_{ij}) \quad (11)$$

$$A2 : u = a \frac{\text{vp}}{\text{mot}^m} + b \text{ tc} \text{ mot}^m + b_1 B_1 + b_2 B_2 + c + \varphi(a_{ij}) \quad (12)$$

avec :

mot : taux de motorisation individuelle spatialisée ;

vp : coût généralisé en voiture particulière ;

tc : coût généralisé en transports en commun ;

$B_1$  et  $B_2$  sont deux variables destinées à schématiser la contrainte de stationnement :

$B_1$  telle que :

$B_1 = 1$  si 1 (l'hypercentre) est la zone d'origine ou de destination ;

$B_1 = 0$  sinon ;

$B_2$  telle que :

$B_2 = 1$  si 2 (le reste de Lyon et Villeurbanne) est la zone d'origine ou de destination ;

$B_2 = 0$  sinon.

La formulation A1 est une formulation additive classique. Il est toutefois possible de s'interroger sur le mécanisme de choix entre la voiture particulière et les transports collectifs. Il est probable que la comparaison entre les modes relève davantage d'une comparaison des performances en termes relatifs, plutôt qu'en termes absolus. Nous testons donc une formulation dans laquelle les coûts généralisés des transports collectifs et de la voiture particulière interviennent sous forme de rapport (formulation P1).

Dans ces formulations, la motorisation individuelle spatialisée intervient de manière additive. Certains travaux (Lichère, Raux, 1997) ont montré que la motorisation pouvait aussi être interprétée comme un facteur influant sur la perception des deux modes motorisés. Plus la motorisation est élevée, plus la perception du coût généralisé en voiture est réduite. Et,

inversement, plus la motorisation est élevée, plus le coût généralisé en transports collectifs est perçu négativement. Cette interprétation de la motorisation nous conduit de la formulation A1 à la formulation A2.

Les variables  $B_1$  et  $B_2$  permettent de schématiser la difficulté à stationner dans les zones les plus centrales (dans les autres zones, on peut considérer que la contrainte de stationnement sur l'espace public est très faible). En introduisant de façon schématique une variable de stationnement dans le calage de  $u$ , nous améliorons la fiabilité des paramètres de  $u$  sur les autres variables.

D'autres formulations peuvent être retenues (Bonnell, Cabanne, 2001), mais elles donnent des résultats moins satisfaisants : mauvaises reconstitutions des parts modales, effets combinés trop importants.

La forme de la fonction d'utilité étant choisie, nous calons les paramètres de  $u$  par passage aux logarithmes, en supposant les  $\varphi(a_{ij})$  nuls. Le calage est toutefois une opération délicate. Si, sur une origine/destination donnée, les volumes enquêtés sont trop faibles, les parts modales estimées seront peu fiables. Il paraît alors nécessaire de rejeter l'origine/destination lors du calage, sous peine de biaiser l'estimation des coefficients. Inversement, lorsque le nombre d'origines/destinations rejetées est trop important, les coefficients estimés seront peu fiables, faute d'un nombre de degrés de liberté suffisant dans la régression. Dans notre étude (Bonnell, Cabanne, 2001), nous avons effectué le calage sur différents découpages plus ou moins fins de l'agglomération et pour des seuils d'acceptation des volumes enquêtés par origines/destinations différents. Nous avons testé ainsi la robustesse de nos coefficients. Les valeurs obtenues sont les suivantes :

**A1** :  $u = a \text{ mot} + b \text{ vp} + c \text{ tc} + b_1 B_1 + b_2 B_2 + d \varphi(a_{ij})$

Coefficient	a	b	c	$b_1$	$b_2$	d
Valeur du coefficient	3,26	-0,02	0,02	-1,11	-0,50	-0,13
Statistique t	4,20	-3,48	3,45	-10,60	-6,12	-0,25

Calage par régression linéaire :  $R^2 = 0,93$

**P1** :  $u = a \text{ mot} + b \frac{\text{tc}}{\text{vp}} + b_1 B_1 + b_2 B_2 + c + \varphi(a_{ij})$

Coefficient	a	b	$b_1$	$b_2$	c
Valeur du coefficient	3,47	0,52	-1,05	-0,45	-1,17
Statistique t	4,83	4,49	-10,26	-5,59	-1,99

Calage par régression linéaire :  $R^2 = 0,93$

$$A2 : u = a \frac{VP}{\text{mot}^m} + b \text{tc mot}^m + b_1 B_1 + b_2 B_2 + c + \varphi(a_{ij})$$

Coefficient	m	a	b	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	c
Valeur du coefficient	1,32	-0,01	0,03	-1,13	-0,52	1,97

Calage par utilisation de l'algorithme de Newton-Raphson

Une fois le calage effectué, nous n'avons plus qu'à calculer les différents effets simples. C'est l'objet du paragraphe suivant.

## Des effets simples importants

Pour les trois formulations considérées, les effets combinés sont négligeables. Nous ne présentons que les effets simples.

Les effets localisations sont identiques, quelle que soit la formulation, puisqu'ils ne dépendent pas du calage de la fonction d'utilité. En définissant l'impact des localisations  $\gamma(l)$  comme suit :  $\gamma(l) = E(l) - 1$  (avec  $E(l)$  effet des localisations défini en page 41 (équation 3 dans l'encadré page 40), et  $\gamma(l)$  exprimé en pourcentage), nous obtenons les impacts figurant dans le tableau 1. Il apparaît ainsi que, durant la première décennie, les changements de localisation des origines/destinations des déplacements expliquent une baisse de part de marché des transports collectifs parmi les modes motorisés de 3,9 %. Cet effet s'est encore amplifié durant la seconde décennie avec une chute de 6,5 %. L'étalement urbain et la périphérisation des flux, en augmentant la demande de déplacements dans les zones où les transports collectifs sont peu performants, au détriment des zones centrales, ont ainsi contribué à une chute de 8,6 % de la part de marché des transports collectifs sur vingt ans.

**Tableau 1**

**Impact des localisations sur l'évolution de la part de marché des transports collectifs (sur l'ensemble VP +TC)**

	Impact entre les enquêtes ménages		
	1976 et 1985	1985 et 1995	1976 et 1995
Impact du facteur localisation	- 3,9 %	- 6,5 %	- 8,6 %

Source : Bonnel, Cabanne, 2001

Les effets motorisation individuelle spatialisée, offre de transport et « autres facteurs » sont plus délicats à quantifier, car ils ne relèvent pas d'un simple calcul, mais dépendent de la validité de la formulation de l'utilité retenue (réalisme des variables retenues, pertinence de la formulation, fiabilité des paramètres). Ces différents effets varient suivant la formulation. Toutefois, ils restent comparables en ordre de grandeur (tableau 2).

Tableau 2

**Impact des effets simples autres que les localisations sur l'évolution de la part de marché des transports collectifs (sur l'ensemble VP +TC)**

	Impact des différents facteurs entre les enquêtes ménages											
	1976 et 1985				1985 et 1995				1976 et 1995			
	mot	vp	tc	a	mot	vp	tc	a	mot	vp	tc	a
A1	-11,7 %	1,1 %	7,1 %	21,6 %	-1,1 %	3,9 %	2,5 %	-8,7 %	-12,7 %	5,2 %	10,1 %	11,7 %
P1	-12,4 %	1,6 %	11,3 %	17,8 %	-1,1 %	4,0 %	3,4 %	-9,4 %	-13,5 %	6,5 %	15,6 %	7,2 %
A2	-7,0 %	1,1 %	6,9 %	15,7 %	-1,0 %	3,3 %	2,5 %	-8,3 %	-8,1 %	5,0 %	9,8 %	6,3 %

Source : Bonnel, Cabanne, 2001

L'effet motorisation peut être estimé à environ -7 % à -12 % pour la première période (première colonne du tableau). Pour la deuxième période (1985-1995), la motorisation individuelle spatialisée a peu évolué, ce qui a entraîné un effet très faible (colonne « mot » entre 1985 et 1995).

Pour l'offre de transport, l'impact peut être évalué entre 15 et 20 % sur l'ensemble de la période (colonnes « vp » et « tc » entre 1976 et 1995). L'effet de l'offre de transport peut être décomposé entre les deux modes. La diminution importante des coûts généralisés en transports collectifs, due à l'amélioration importante de l'offre de transports collectifs sur la période (construction de quatre lignes de métro, restructuration du réseau de bus, forte croissance des véhicules\*kilomètres...), explique une croissance de 10 à 15 % de la part de marché des transports collectifs. L'accroissement de l'usage de la voiture, combiné à un allongement des distances, a eu un impact assez modéré sur la croissance des coûts généralisés de la voiture, du fait de l'amélioration du réseau et des mesures de régulation. L'incidence sur l'évolution de la part modale des transports collectifs est donc limitée autour de +5 à 6 % entre 1976 et 1995.

Les « autres facteurs » ont eu un effet important sur l'ensemble de la période (colonne « a »). Les valeurs des différents effets sont à retenir en ordre de grandeur, mais il apparaît que ces « autres facteurs » jouent un

rôle du même ordre de grandeur que les différents facteurs explicatifs : de 6 à 12 % de hausse sur les vingt ans, avec un renversement de tendance. L'évolution positive de la part modale des transports en commun se révèle être plus forte que prévue sur la première période, alors que pendant la seconde période d'autres facteurs semblent avoir joué un rôle de frein. À cela, plusieurs explications peuvent être avancées. L'effet « *marketing* » de l'ouverture du métro en 1978 aurait renforcé l'attractivité des transports en commun au-delà de l'amélioration de l'offre. L'extension du réseau après 1985 n'a pas eu le même effet. Entre 1985 et 1995, les politiques de développement de l'offre de stationnement dans le cœur de l'agglomération ont pu contribuer à infléchir la part modale des transports en commun, de même que la complexification des chaînes de déplacement par rapport à de simples allers-retours depuis le domicile. Il existe peut-être aussi une évolution des comportements liée à la perception des modes de transport au bénéfice de la voiture, que la stabilité des coefficients des fonctions de coûts généralisés sur l'ensemble de la période n'est pas à même de prendre en compte. Enfin, il reste probablement encore d'autres facteurs parmi l'ensemble des déterminants du choix du mode, dont l'influence a pu évoluer au cours des deux décennies.

## Des tendances très défavorables pour les transports collectifs

La méthodologie mise en œuvre dans cette recherche mérite quelques commentaires. Tout d'abord, la nécessaire décorrélation des variables a conduit à des définitions originales de nos variables, qui doivent être gardées en mémoire lors de l'interprétation des résultats. L'effet motorisation traduit l'incidence de la variation de la matrice de motorisation spatialisée. Nous avons en quelque sorte séparé en deux composantes la croissance de la motorisation (selon la définition habituelle d'un nombre de voitures par ménage ou personne) à l'échelle de l'agglomération. La première traduit l'évolution de la motorisation à structure de localisation des ménages inchangée. La seconde correspond à la croissance de la motorisation liée aux changements de localisations des ménages (la motorisation est plus élevée en banlieue que dans le centre). Elle est donc reprise par l'effet localisation. L'effet motorisation ne mesure donc que la première composante. La mesure de l'offre de transport correspond à l'indicateur de performance habituellement retenu en modélisation dans le choix du mode. Enfin, les résultats restent assez sensibles à la définition de la fonction d'utilité utilisée pour caler le modèle de choix modal. Il serait donc intéressant d'appliquer la méthode de séparation des effets sur d'autres agglomérations,

afin de tester sa stabilité. Néanmoins, prise comme ordre de grandeur, la mesure des effets permet de tirer quelques enseignements.

Tout d'abord, l'amélioration de l'offre de transports collectifs a eu un effet fortement positif, de +10 à 15 % sur l'ensemble de la période. Si la part de marché au sein des modes motorisés est restée stable sur vingt ans, c'est parce que l'offre de transports collectifs a été fortement améliorée. L'absence d'investissements se serait traduite par une chute brutale de la part de marché.

La situation de l'automobile est plus complexe à décrire. À un niveau global, les vitesses moyennes de l'automobile se sont accrues dans l'agglomération lyonnaise. L'effet de l'évolution de l'offre routière est cependant favorable aux transports collectifs. Ce nouveau paradoxe peut être levé si l'on décorrelle les variables en jeu. La croissance des vitesses est en fait le résultat d'un étalement des origines/destinations des déplacements et d'une périphérisation des flux. Car, malgré les investissements importants dans le domaine routier, la multiplication par deux des kilométrages automobiles sur le territoire du Grand Lyon a réduit les performances de la voiture pour une origine/destination donnée. Comme pour la motorisation, nous ne mesurons que l'effet de l'évolution de l'offre de transport à structure spatiale des déplacements inchangée. Avec cette définition, le développement de la congestion s'est traduit par une croissance de la part de marché des transports collectifs de 5 à 6 %.

L'évolution des localisations des déplacements, qui se traduit par un fort étalement des origines/destinations et une périphérisation des flux a contribué, sur vingt ans, à une diminution de 8,6 % de la part de marché des transports collectifs sur le territoire de l'enquête de 1976 (soit un peu moins que le Grand Lyon). Un élargissement du territoire aurait accru l'effet. Par exemple, entre 1985 et 1995, le passage du périmètre de l'enquête de 1976 à celui de l'enquête de 1985 (territoire du schéma directeur, soit un peu plus que le Grand Lyon) accroît la chute de -6,5 à -7,6 %. Une prise en compte de l'ensemble du bassin d'attraction de l'agglomération alourdirait donc la baisse de part de marché.

Enfin, la motorisation (selon la définition rappelée ci-dessus) a provoqué une baisse de 8 à 12 % de la part de marché des transports collectifs.

Les résultats précédents amènent à s'interroger sur la capacité à accroître la part de marché des transports collectifs en agissant uniquement sur les investissements en faveur des transports collectifs. Tout laisse à penser que les évolutions passées en matière de localisations et de motorisation vont se poursuivre, si la politique en la matière n'est pas fortement infléchie. C'est donc déjà de l'ordre de 10 % de perte de part de marché des transports collectifs qui sont à attendre à Lyon au cours des dix prochaines années, indépendamment de l'évolution des autres facteurs. Seule une politique volontariste sur les transports collectifs, mais aussi (et probablement surtout) une politique de maîtrise de la voiture est alors

## 54 Évolution de l'usage des transports collectifs et politiques de déplacements urbains

probablement à même de renverser la tendance. De plus, un accroissement significatif de la part de marché des transports collectifs nécessite également une maîtrise de la localisation des flux, donc de la localisation des activités pour freiner l'étalement urbain.

Sur le plan prospectif, cette recherche est riche d'enseignements à l'heure où de nombreuses agglomérations européennes cherchent à contenir la place de la voiture au profit des transports collectifs et des modes « doux » (marche à pied et deux-roues non motorisés). Les résultats montrent qu'un « simple » maintien de la part de marché des transports collectifs passe par des efforts conséquents sur les transports collectifs, à moins de s'attaquer réellement à la place de la voiture en ville et à la maîtrise des localisations. Mais cela nécessite alors bien souvent des inflexions fortes des politiques de déplacements urbains et une coopération intercommunale et entre les services s'occupant des déplacements et ceux gérant l'aménagement des espaces. Il s'agit alors de mettre en place une politique globale et cohérente à l'échelle du bassin d'attraction de l'agglomération, qui peut déborder les limites administratives existantes (Bonnell, 1995).

## CHAPITRE 4



## De l'analyse du marché des modes de transports motorisés à l'analyse des pratiques modales

Les dynamiques de répartition spatiale des activités et des hommes, présentées plus haut et appréhendées par l'évolution des origines et destinations des déplacements dans l'espace urbain, sont un vecteur lourd de l'érosion des parts de marché des transports publics. Le fait est incontestable et incontesté aujourd'hui, l'étalement urbain, mais aussi la spécialisation fonctionnelle croissante des espaces, qui conduit de plus en plus de citoyens à résider loin de leurs communes de travail, l'évolution des rythmes du travail (horaires, jours) et la croissance du temps libre sont autant de vecteurs caractérisant l'individualisation des rythmes de vie et des espaces fréquentés par les citoyens. En réponse à ces évolutions, la voiture particulière avec ses atouts de disponibilité individuelle permanente et de polyvalence, dans le temps et dans l'espace, s'est imposée progressivement, dans un contexte de coût d'usage décroissant en francs constants.

Ainsi aujourd'hui, parmi la population adulte des grandes agglomérations françaises, tout le monde ou presque (88 % dans les agglomérations de province, 78 % en zone dense d'Île-de-France ; Massot, 2000) dispose d'au moins une voiture dans son foyer, tout le monde ou presque a son permis de conduire (respectivement 83 et 80 %) ou va le passer très prochainement (11 %). L'accès – voire la dépendance – à la voiture est, sinon quasi général, du moins en voie de généralisation.

Face à ces évolutions, le défi à relever pour les transports publics est élevé, voire inaccessible, c'est tout du moins ce que laissent présager les travaux de Bonnel et Cabanne (2001), ainsi que ceux d'Orfeuill (1997), ce dernier soulignant que l'érosion des parts de marché des transports collectifs en Île-de-France est importante et au cœur d'un système de causalités multiples, dont tous les signaux ont été sur la période récente orientés négativement.

Si ces analyses convergent avec les résultats de nombreuses autres, on remarquera qu'elles sont toutes menées en termes de parts de marché des modes en présence un jour donné, c'est-à-dire qu'elles analysent l'évolution et la répartition modale de l'ensemble des déplacements réalisés un jour ouvrable par un échantillon de population représentatif du contexte urbain analysé. Toutes les situations de choix modal et tous les contextes de déplacement y sont repérés, ce qui permet de qualifier le marché des déplacements. Ces analyses oublient cependant, par construction des enquêtes sur lesquelles elles s'appuient (les enquêtes ménages déplacements en province, les enquêtes globales transports en Île-de-France, ou les enquêtes nationales transports de l'Insee/Inrets), qu'au-delà du jour enquêté les personnes se déplacent et initient des programmes d'activités dans le temps et dans l'espace différents de ceux du jour enquêté et qu'au niveau de chaque individu le rôle de chaque mode de transport peut ou pourrait se révéler différent pour peu que le contexte général de sa mobilité ne soit pas identique.

C'est en relation directe avec cette impasse temporelle que nous avons émis l'hypothèse des travaux que nous présentons ci-après, suivant laquelle les personnes auraient recours à des modes de transport différents, et plus précisément à la voiture individuelle ou aux transports collectifs, selon les jours, les espaces qu'ils souhaitent atteindre et les activités pratiquées. C'est ainsi que nous avons développé une approche qui s'attache essentiellement à restituer et à comprendre les dynamiques individuelles au cours d'un mois, dans les relations qui s'instaurent entre pratiques des modes, types d'activités ou motifs de déplacements, niveaux d'appropriation des espaces urbains et offres de transport. Cette approche devait nous conduire assez naturellement :

- à pénétrer sur une période mensuelle les univers des pratiques modales des citadins et à caractériser ce qui oppose un citadin usager « exclusif de la voiture », à un « usager exclusif » des transports collectifs ou à un usager multimodal – soit un citadin qui a recours tantôt à la voiture particulière, tantôt aux transports publics pour réaliser ses activités mensuelles les plus récurrentes ;
- à comprendre, si l'hypothèse de pratiques multimodales est validée, comment se construit la multimodalité et notamment quel est le degré de mise en complémentarité des modes de transport suivant les contextes de déplacement ;
- et finalement à étayer une hypothèse selon laquelle cette multimodalité pourrait constituer une dynamique pour l'avenir des transports publics.

Dans le texte qui suit, nous reprenons pas à pas ces trois thématiques après avoir, en premier lieu, caractérisé plus précisément l'approche développée et les terrains sur lesquels nous l'avons déployée.

## L'approche développée

---

### Une analyse de la mobilité individuelle repérée par des fréquences

L'exploration de l'hypothèse d'un usage complémentaire des deux modes de transport dans le temps et dans l'espace, au niveau de chaque individu, a nécessité non pas de sortir des conceptions dominantes de la mobilité et de ses déterminants, mais de modifier quelque peu la façon de la saisir dans le cadre d'une enquête représentative et donc quantitative.

Si repérer la mobilité individuelle sur quatre semaines consécutives élargit de fait, pour chaque individu enquêté, le spectre tant des activités réalisées que des espaces fréquentés, voire celui des modes de transport motorisés mobilisés, ce parti pris méthodologique oblige à faire certains choix. Sur un mois, il est difficile de retracer, à l'instar des enquêtes généralement menées, l'ensemble des déplacements et des activités des individus de façon très précise et exhaustive, sauf à déployer des enquêtes par carnet de bord, technique lourde et coûteuse.

L'approche que nous avons mise au point repose ainsi, en premier lieu, sur un repérage de la mobilité individuelle par des fréquences ou occurrences de réalisation d'un motif de déplacement, de fréquentation des espaces urbains, d'usage de la voiture et/ou des transports publics au cours des quatre dernières semaines sur la base :

- d'une part, d'une grille de fréquences, soit : tous les jours ou presque, deux ou trois jours par semaine, un jour par semaine, un à trois jours dans le mois, jamais ;
- d'autre part, sur une déclaration individuelle des fréquences en nombre de fois de réalisation du flux, du motif, du recours à la voiture ou aux transports collectifs au cours des quatre dernières semaines.

Cette approche en termes de fréquences et d'occurrences conduit aussi à faire certains choix *a priori*, dont les plus importants concernent :

- **le type et le nombre de motifs à considérer** : travailler en « fréquences » ne permet pas *a priori* de décliner tous les motifs de déplacement. Nous avons repéré les comportements sur huit motifs, parmi les plus récurrents dans les analyses de mobilité : aller au travail ou sur le lieu d'études ; affaires professionnelles ; faire des courses dans un centre commercial de banlieue ; faire des courses en ville centre ; rendre visite à la famille ou aux amis ; affaires personnelles ; pratiquer un sport ou des activités associatives ; aller au cinéma, au théâtre, au restaurant ;

– *le type de flux considérés* : nous ne pouvions, pas plus que pour les motifs, rendre compte de la diversité des origines et des destinations. Le questionnement a porté assez classiquement sur les trois flux suivants<sup>4</sup> : déplacements internes à la commune centre de l'agglomération ; déplacements entre la commune centre et une commune de banlieue ; déplacements entre communes de banlieue.

### Une population vivant dans des contextes où le choix modal peut s'exprimer

Les terrains sur lesquels nous avons mené les enquêtes concernent exclusivement une population de plus de 18 ans et donc potentiellement en âge de conduire, afin de se concentrer sur les personnes pour lesquelles le choix modal entre la voiture et les transports collectifs est le plus probable. Cette population est évidemment urbaine et réside dans de grandes agglomérations françaises dans lesquelles les usagers des transports publics ne sont pas essentiellement constitués de jeunes de moins de 18 ans et de personnes âgées sans permis de conduire. L'encadré page 59 décrit la taille des échantillons et les différents tissus urbains sur lesquels nous avons travaillé.

## Une part importante des citoyens sont usagers des transports publics et de la voiture particulière

Analysé du point de vue du citoyen, et non plus sous l'angle socio-économique du marché des déplacements, le rôle des transports publics et de la voiture particulière apparaît dans la mobilité individuelle au sein des grandes agglomérations françaises sous un angle différent.

En effet, et pour généraliser que soit l'accès à la voiture individuelle dans ces espaces (88 % des individus adultes des agglomérations de province et 78 % de ceux résidant en zone dense d'Île-de-France disposent aujourd'hui d'au moins une voiture dans leur foyer), on constate que cet accès à la voiture ne conduit pas à des usages individuels et exclusifs aussi forts. Ainsi, seulement 53 % des adultes interrogés, dits *exclusifs de la voiture particulière*, déclarent n'avoir utilisé que ce mode de transport pour se déplacer en province au cours des quatre semaines précédant l'enquête, et ils ne sont que 30 % dans

#### Note

4. La géographie de la mobilité a été repérée plus finement dans l'espace dense parisien : nous avons identifié les communes de destination et leurs distances à la commune de résidence pour chaque motif de déplacement étudié. Pour des raisons de comparaison, nous ne traitons pas ici des résultats sur les pratiques modales selon les communes fréquentées et leur éloignement respectif.

la région dense parisienne : l'usage exclusif de la voiture apparaît donc comme une pratique modale majoritaire en province, *a contrario* de la zone dense francilienne où elle est minoritaire, mais dans aucun des cas étudiés il ne s'impose comme une pratique modale écrasante.

## Champ des enquêtes et structure des échantillons

### Champ des enquêtes

Les corrélations bien connues entre taille d'agglomération et rôle des transports publics dans la mobilité (Massot, Orfeuil, 1989) nous ont conduits à nous centrer, pour ce qui concerne l'analyse en province, sur les agglomérations de plus de 300 000 habitants et quelques agglomérations de 100 000 à 300 000 habitants révélant de fortes pratiques des transports publics dans leur population. Pour chacune des agglomérations, nous avons travaillé sur les populations résidant à l'intérieur du périmètre des transports urbains (PTU). En Île-de-France, la zone d'influence de la RATP, soit les zones 1 à 4 de la carte orange, s'est imposée en raison de la densité résidentielle de cette partie de la région et de la concurrence réelle des deux modes sur cet espace.

### Taille et structure des échantillons constitués

La passation des questionnaires a été réalisée par téléphone sur le système Cati de la Sofres, auprès d'un échantillon représentatif de la population de 18 ans et plus dans les périmètres d'études (méthode des quotas : sexe, âge, catégorie socioprofessionnelle), et stratifié par taille d'agglomération et position de la commune de résidence dans l'agglomération.

En province, l'échantillon est constitué de 3 027 individus répartis ainsi par strate d'agglomérations :

- **strate 1** : PTU de Lyon, Lille, Marseille : 1 089 individus et 36 % de l'échantillon ;
- **strate 2** : PTU de Bordeaux, Grenoble, Nantes, Rouen, Strasbourg, Toulouse : 1 061 individus et 35 % de l'échantillon ;
- **strate 3** : PTU de Nancy, Rennes, Nice, Saint-Étienne, Toulon, Valenciennes, Besançon, Dijon, Reims : 877 individus et 29 % de l'échantillon.

Dans la région dense de l'Île-de-France, l'échantillon est composé de 2 059 individus, répartis ainsi par zones de résidence :

- **Paris (zone 1)** : 614 individus et 30 % de l'échantillon ;
- **zone 2** : 233 individus et 11 % de l'échantillon ;
- **zone 3** : 625 individus et 30 % de l'échantillon ;
- **zone 4** : 587 individus et 29 % de l'échantillon.

Les résultats et analyses que nous avons menés sont représentatifs des pratiques modales, d'une part, des populations de l'ensemble des agglomérations de province considérées et, d'autre part, de celles résidant dans la zone dense parisienne, couvrant un territoire allant du centre de Paris aux villes nouvelles.

De fait, 67 % des adultes résidant en zone dense francilienne et 43 % de ceux résidant dans les grandes agglomérations de province ont eu recours aux transports publics au cours des quatre dernières semaines. Ces chiffres assoient différemment le rôle des transports publics, par rapport à celui bâti sur les données correspondant à la part de marché des transports publics un jour ouvrable, qui attribue aux transports collectifs 9 % du marché des déplacements quotidiens des villes françaises (tous modes confondus et pour une population âgée de 6 ans et plus). Si un adulte citadin sur deux est concerné par les transports publics dans les grandes agglomérations françaises, le rôle des transports publics dans l'accomplissement de leur mobilité est pour chacun d'eux différent : ceux qui déclarent n'avoir eu recours qu'aux transports collectifs pour se déplacer au cours des quatre dernières semaines, *les exclusifs des transports publics*, représentent une part non seulement marginale dans la population (7 % en province, 14 % en zone dense d'Île-de-France), mais aussi parmi la « clientèle » des transports collectifs de plus de 18 ans. Si les exclusifs des transports publics ne constituent qu'une part marginale de la clientèle des transports publics, c'est que la part de ceux dont l'usage plus ou moins régulier et fréquent des transports collectifs est associé à celui de la voiture particulière est importante : cette population dite multimodale représente, en effet, 36 % des adultes des grandes agglomérations de province et 53 % des adultes résidant dans la zone dense francilienne. La clientèle adulte des transports publics est avant tout une clientèle multimodale, qui utilise tantôt les transports publics, tantôt la voiture (tableaux 3 et 4 : zone grisée de chacun des tableaux).

Tableau 3

**Répartition des adultes résidant en zone dense d'Île-de-France selon leurs pratiques modales**

		Usage de la voiture particulière		
		Au moins 2 à 3 fois par semaine	Au plus 1 fois par semaine	Jamais
Usage des transports collectifs	Au moins 2 à 3 fois par semaine	16 %	18 %	Exclusifs des TC 14 %
	Au plus 1 fois par semaine	12 %	7 %	
	Jamais	Exclusifs de la VP 30 %		Ni VP ni TC 3 %

Source : Massot, Monjaret (1997)

Tableau 4

Répartition des adultes résidant dans les grandes agglomérations de province selon leurs pratiques modales

		Usage de la voiture particulière		
		Au moins 2 à 3 fois par semaine	Au plus 1 fois par semaine	Jamais
Usage des transports collectifs	Au moins 2 à 3 fois par semaine	12 %	6 %	Exclusifs des TC 7 %
	Au plus 1 fois par semaine	16 %	2 %	
	Jamais	Exclusifs de la VP 53 %		Ni VP ni TC 4 %

Source : Massot, Monjaret (1995)

## Fréquence du recours aux transports publics et autonomie par rapport à la voiture dans la mobilité des multimodaux

L'appréhension des niveaux individuels de mobilité et de l'usage des modes motorisés à partir d'une enquête en termes de fréquence de déplacements est différente de celle des enquêtes plus traditionnelles. L'intensité de la mobilité et sa caractérisation pour chacun des individus est appréhendée par le nombre de fois qu'il a réalisé au cours du dernier mois chacun des motifs proposés, le nombre de fois qu'il a fréquenté chacune des communes qu'il cite comme destination habituelle pour réaliser ses activités et le mode qu'il a utilisé pour joindre chaque couple motif/destination. Ces totaux par individu constituent ce que nous dénommons « des occurrences mensuelles de sorties », occurrences qui peuvent être traduites par une moyenne mensuelle individuelle de réalisation d'un motif ou de fréquentation d'un espace, d'une commune.

En Île-de-France comme dans les grandes villes de province, les individus qui utilisent les deux modes sont des individus dont la mobilité est soutenue. Sur tous les indicateurs caractérisant la mobilité (nombre mensuel de sorties du domicile, dispersion géographique mesurée par le nombre moyen de communes connectées, diversité des motifs de sorties mesurée par le nombre de motifs différents réalisés un cours d'un mois), la population multimodale se situe en effet sur des valeurs élevées, voire très élevées, à Paris, similaires, voire supérieures, à celles des individus affiliés au « tout voiture » et *a fortiori* à celles des exclusifs des transports collectifs (tableau 5).

Tableau 5

Indicateurs de mobilité individuelle estimés pour chacun des univers modaux dans l'espace dense francilien

Indicateurs de mobilité individuelle	Exclusifs VP	Multimodaux	Exclusifs TC
Nombre moyen d'« occurrences » de sorties par mois	26	29 dont : VP = 11 et TC = 18	18
Nombre moyen de motifs différents par mois (nombre maximum = 8)	3,9	4,5	3,5
Nombre moyen de communes différentes connectées dans le mois	3	2,9	1,9
Pourcentage de population sortie au moins une fois dans le mois de sa commune de résidence pour au moins un des huit motifs analysés	96 %	85 %	72 %
Pourcentage de population ayant effectué au moins un motif à plus de 9 kilomètres de sa résidence durant le mois	59 %	59 %	44 %

Source : Massot, Monjaret (1997)

Cette mobilité, soutenue et variée dans l'espace, est portée par des recours contrastés aux deux modes motorisés, allant d'une mobilité dominée par un recours à la voiture à des pratiques dominées par un recours aux transports publics : la place des transports collectifs tout comme les degrés d'autonomie individuelle par rapport à l'usage de la voiture structurent différemment les pratiques multimodales relevées dans les deux espaces urbains (encadré ci-dessous).

## Les pratiques multimodales

On définit quatre grands groupes de pratiques multimodales :

- *les dominants VP*, qui se caractérisent par un usage fréquent et régulier de la voiture (au moins 2 fois par semaine) et par un recours plus occasionnel aux transports publics (au plus 1 fois par semaine) ;
- *les dominants TC*, qui se définissent à l'inverse ;
- *les mixtes à forte mobilité*, qui utilisent fréquemment, c'est-à-dire au moins 2 fois par semaine, les deux modes (mixtes FF) ;
- *les mixtes à faible mobilité*, qui ont aussi un usage partagé des deux modes, mais à des fréquences moindres (mixtes ff).

## Dans les grandes agglomérations de province

La forme dominante de la multimodalité est structurée par un usage occasionnel des transports publics par une population motorisée et largement autonome dans son usage de la voiture (conducteur).

**Tableau 6**

### Typologie de l'univers multimodal dans les agglomérations de province

	Typologie des multimodaux (cf. encadré page 62)			
	Dominants VP	Mixtes	Dominants TC	Total multimodaux
Poids dans la population adulte étudiée	16 %	14 %	6 %	36 %
Poids dans les multimodaux	<b>44 %</b>	39 %	17 %	100 %
Mobilité TC	–	++	+++	
Mobilité automobile	+++	++	–	
Autonomie par rapport à la voiture :	100 %	100 %	100 %	100 %
– exclusifs conducteurs	60 %	26 %	11 %	38 %
– exclusifs passagers	<b>6 %</b>	<b>34 %</b>	<b>72 %</b>	33 %
– soit passagers, soit conducteurs	34 %	40 %	17 %	29 %

Source : Massot, Monjaret (1995)

En effet, 44 % de la population multimodale appartient au groupe des « dominants VP » (tableau 6) : cette population, hautement mobile en voiture, utilise les transports publics très occasionnellement (au plus quatre fois dans le mois). Elle est par ailleurs fortement motorisée et dispose à hauteur de 95 % d'une voiture à usage strictement personnel.

Dès lors que l'accès individuel à la voiture est un peu moins fort, ce sont les pratiques d'accompagnement qui s'y substituent, permettant à des individus, souvent sans permis de conduire, d'assouvir une pratique des espaces urbains variée et fréquente. Le recours à la voiture est ici synonyme d'accompagnement pour les trois quarts des individus qui ont une pratique multimodale dominée par le recours aux transports publics (population nommée « dominants TC », qui représente 17 % des multimodaux et 6 % de la population étudiée). Pour eux, le choix des transports publics relève d'une captivité structurelle (sans voiture personnelle, sans permis), à l'opposé des « dominants VP » caractérisés par une captivité au mode collectif plus conjoncturelle (voiture indisponible, handicap momentané, accessibilité difficile en voiture).

Les pratiques multimodales alternées et régulières, pour lesquelles aucun mode ne domine réellement, ne concernent aujourd'hui que 39 % des individus adultes multimodaux en province (les mixtes), soit 14 % de la population adulte, dont l'usage de la voiture est aussi pour un tiers d'entre eux synonyme de pratiques d'accompagnement.

### Dans l'agglomération parisienne

En zone dense parisienne, à l'opposé du constat mené dans les grandes villes de province, la forme dominante de la multimodalité est structurée sur un usage très soutenu des transports publics, par une population motorisée et largement autonome dans son usage de la voiture (tableau 7).

Les pratiques multimodales alternées et régulières, pour lesquelles aucun mode ne domine réellement, concernent ici 43 % de l'univers multimodal : « les mixtes » (tableau 7). Le recours à la voiture est très souvent synonyme d'autonomie pour ces multimodaux jonglant avec les deux modes : 81 % d'entre eux ont le permis de conduire, 88 % vivent dans un foyer motorisé. La multimodalité la plus proche d'un comportement choisi est donc une pratique que l'on peut qualifier d'importante en zone dense de l'Île-de-France. Elle repose largement sur le partage de la voiture du foyer.

**Tableau 7**

#### Typologie de l'univers multimodal en zone dense parisienne

	Typologie des multimodaux (cf. encadré page 62)				
	Dominants VP	Mixtes FF	Mixtes ff	Dominants TC	Total multimodaux
Poids dans la population adulte étudiée	12 %	16 %	7 %	18 %	53 %
Poids dans les multimodaux	23 %	30 %	13 %	34 %	100 %
Part de la mobilité TC/VP+TC	16 %	<b>60 %</b>	<b>55 %</b>	82 %	61 %
Autonomie par rapport à la voiture :	100 %	100 %	100 %	100 %	
– exclusifs conducteurs	59 %	40 %	23 %	22 %	
– exclusifs passagers	<b>5 %</b>	<b>9 %</b>	<b>26 %</b>	<b>31 %</b>	
– soit passagers, soit conducteurs	36 %	51 %	51 %	47 %	

Source : Massot, Monjaret (1997)

Les multimodaux « dominants TC », c'est-à-dire ceux pour lesquels la mobilité est largement soutenue par l'usage des transports publics, représentent 34 % des multimodaux et 18 % de la population adulte étudiée (tableau 7). Sans être aussi autonomes que les « mixtes » dans leur usage de la voiture, on conviendra que leur dépendance à autrui pour réaliser leur mobilité en voiture est beaucoup moins forte qu'en province : les pratiques d'accompagnement ne caractérisent qu'un tiers des pratiques de la voiture de ces individus (soit plus de deux fois moins qu'en province), 75 % d'entre eux ont le permis et 60 % disposent d'au moins une voiture au foyer. Des logiques de partage de la voiture et de mise en performance des modes sont à l'évidence sous-jacentes dans les pratiques modales de la majorité de cette population.

Ces logiques ne sont pas absentes des multimodaux dont la mobilité est orientée sur la voiture. Les « dominants VP », deux fois moins nombreux que dans les agglomérations de province, représentent 23 % des multimodaux et 12 % des adultes de la zone. Les transports collectifs leur permettent de réaliser 16 % de leur mobilité mensuelle, ce qui est loin d'être marginal pour une population dont 94 % a son permis de conduire et qui dispose personnellement et toujours d'une voiture (84 %) pour réaliser ses déplacements.

Bien desservis en moyenne par les transports collectifs et disposant d'un accès potentiel à la voiture, la majorité des multimodaux de la zone dense parisienne « jonglent avec les modes de transport ». Si la pratique multimodale est la forme dominante d'organisation de la mobilité des adultes résidant dans cette partie de l'agglomération, cette « pratique » recèle aussi des articulations variées entre la place accordée à la voiture et celle accordée aux transports publics, suivant la qualité de l'offre publique desservant le domicile des multimodaux, les espaces à atteindre et les activités engendrant leur mobilité.

## Une mise en complémentarité circonstanciée des deux modes

Dans la zone dense parisienne comme dans les grandes agglomérations de province, l'usage des deux modes apparaît très circonstancié dans le temps et dans l'espace.

Pour apprécier le rôle de chaque mode dans la mobilité des individus multimodaux, nous avons construit un indicateur permettant d'apprécier le degré « d'exclusivité d'usage d'un mode » sur un flux ou un motif. Ainsi, par exemple, un « exclusif des transports collectifs pour motif privé » est un individu qui n'utilise les transports collectifs que pour ce motif et la voiture pour les autres motifs considérés.

## Dans les grandes agglomérations de province

Le recours aux transports publics est très structuré autour d'un motif et d'un type de flux : 61 % des usages de transports collectifs par les multimodaux relèvent d'un *usage exclusif* de ce mode pour un motif privé (dont l'essentiel est redevable du motif achat et loisirs). Le recours exclusif aux transports collectifs pour le motif domicile-travail ou études est une pratique marginale ; en effet, dès lors que les transports collectifs sont utilisés régulièrement pour aller travailler, il sont également sollicités pour les motifs privés (16 % de l'ensemble des pratiques de transports collectifs). On observe aussi que 41 % des pratiques de transports collectifs par les multimodaux relèvent d'un *usage exclusif* du mode pour des déplacements internes à la commune d'habitation, qui se trouve être à hauteur de 93 % la ville centre. 17 % relèvent d'un *usage exclusif* des transports publics pour les déplacements entre la ville centre et la banlieue et sont le fait d'une population résidant en banlieue. Les pratiques de transports publics attachées à plusieurs types de flux représentent toutefois 24 % de l'ensemble des pratiques.

L'usage de la voiture apparaît au contraire beaucoup plus ouvert : ainsi, en termes de flux, le recours à la voiture, qu'il soit occasionnel ou régulier, s'exprime sur tous les types et les usages exclusifs sur un flux sont marginaux (20 %).

## En zone dense parisienne

Le recours élevé au mode de transports collectifs de l'univers multimodal est corrélé, tout comme celui des exclusifs du TC, à une mobilité très ancrée sur Paris : on constate, en effet, que 80 % des occurrences de déplacements des citoyens multimodaux sur ce mode ont un rapport avec Paris ville centre, dont la moitié est redevable d'une mobilité effectuée dans Paris *intra muros*. À l'opposé des univers plus ou moins structurés autour du mode de transports collectifs, les exclusifs de la VP présentent une mobilité dont la moitié des occurrences de déplacement s'expriment sur des liaisons internes à la banlieue et très peu sur des liaisons internes à Paris (tableau 8).

L'usage des deux modes par la population multimodale apparaît ainsi très circonstancié dans l'espace, l'usage de la voiture lui permettant de sortir de la « radioconcentricité » du réseau de transports collectifs et donc d'ouvrir géographiquement l'espace territorial de sa mobilité.

Tableau 8

Répartition des occurrences mensuelles de déplacements sur les trois flux pour chaque univers modal, en zone dense de la métropole parisienne

	Moyenne	Exclusifs VP	Multimodaux			Exclusifs TC
			Ensemble	En VP	En TC	
Internes à Paris	36 %	16 %	41 %	26 %	50 %	50 %
Paris/banlieue	36 %	30 %	38 %	37 %	38 %	38 %
Internes à banlieue	28 %	54 %	21 %	37 %	12 %	12 %
Total	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Source : Massot, Monjaret (1997)

Les motifs de déplacement jouent un rôle déterminant pour comprendre les pratiques modales des citoyens multimodaux. Ils impliquent, en effet, des horaires et des trajets différenciés. Pour une même activité, rares sont les multimodaux parisiens qui « jonglent » avec les deux modes. Les pratiques sont relativement structurées et régulières. Les pratiques réellement mixtes, c'est-à-dire non exclusives et caractérisées par un usage indifférencié de l'un ou l'autre mode, sont rares et ne concernent souvent pas plus de 20 % des occurrences de déplacement sur un motif ; ces pratiques d'alternance modale sont caractéristiques de motifs de déplacement engendrant des liaisons dans l'espace très variées, aussi variées que les localisations des interactions personnelles et professionnelles qu'elles sous-tendent (déplacement professionnel et visite à des amis). À l'opposé, on remarquera que les motifs tels que le travail, les études, les achats en grande surface sont, quant à eux, le fait de pratiques modales exclusives. À chaque couple motif/lieu (et souvent moment) est le plus souvent associé un mode de déplacement : cet état de fait, déjà constaté en province, est très prégnant dans les pratiques modales des Franciliens de la zone dense. Les transports publics sont dominants pour la mobilité liée au travail et aux études et à celle des courses dans Paris. La voiture est le mode privilégié pour les courses en centre commercial, les activités de loisirs, le restaurant et le cinéma (tableau 9).

Pour la plupart des individus multimodaux, les deux modes de transport sont donc le plus souvent utilisés sur des bases de complémentarité modale dans le temps et l'espace.

Tableau 9

**Répartition des pratiques modales par motif pour les multimodaux en zone dense de la métropole parisienne**

	Exclusifs VP	Mixtes	Exclusifs TC	Total
Travail/études	20 %	19 %	61 %	100 %
Courses à Paris	20 %	17 %	63 %	100 %
Démarches personnelles	34 %	16 %	50 %	100 %
Visites	47 %	29 %	24 %	100 %
Cinéma	49 %	15 %	36 %	100 %
Centres commerciaux en banlieue	85 %	5 %	10 %	100 %
Sport, milieu associatif	56 %	11 %	33 %	100 %
Déplacements professionnels	39 %	29 %	32 %	100 %

Source : Massot, Monjaret (1997)

## La mobilité des multimodaux : une dynamique pour les transports publics ?

Un tiers des citoyens des grandes villes de province et un « Francilien » sur deux utilisent tantôt la voiture, tantôt les transports publics pour réaliser leur mobilité au cours d'un mois. Une majorité d'adultes résidant en agglomération mettent ainsi en complémentarité la voiture et les transports publics selon l'espace à atteindre, le motif, le moment des activités qu'ils réalisent, sur des bases de mises en relation des performances des modes. Ainsi, un multimodal sur deux aurait pu recourir à sa voiture (et le plus souvent en tant que conducteur) à Paris comme en province pour la majorité des déplacements qu'il a réalisés en transports collectifs, ceux-ci constituant pour ces populations, nombreuses en Île-de-France, une alternative de transport crédible et performante.

Les résultats pourraient être jugés fort encourageants pour les transports collectifs, dans la mesure où l'offre publique de transport, dès lors qu'elle est suffisamment maillée, fréquente et proche du domicile, rencontre des besoins de mobilité issus de citoyens fortement motorisés et autonomes dans leur usage de la voiture. « Quand l'intensité de la desserte est conjuguée à la rapidité, à la régularité et au confort du site propre (métro, tramway, autobus en site propre), la réponse des citoyens à une offre exceptionnelle est elle-même exceptionnelle [...] » (Beaucire, Lebreton, 2000), pour peu aussi que cette offre exceptionnelle soit proposée dans

des espaces où l'usage de la voiture est rendu difficile, soit par les conditions de circulation, soit par celles du stationnement. C'est dans cette double conjonction, marquée par une offre de transports publics dans l'espace dense parisien, en qualité et en quantité sans précédent en Europe, que 70 % de ces citoyens adultes sont affiliés aux transports collectifs et qu'une grande majorité d'entre eux les utilisent de façon très soutenue. Dans les grandes agglomérations de province, le constat doit être nuancé : bien qu'un multimodal sur deux eût pu conduire la voiture dont il dispose lorsqu'il a pris les transports collectifs, cette population est beaucoup moins nombreuse en relatif que dans la zone parisienne (un adulte sur dix) et surtout le recours aux transports collectifs, bien que choisi, est très sporadique.

On fera également le constat qu'en zone dense parisienne, comme dans les agglomérations de province, la multimodalité et notamment le recours au mode de transports collectifs sont fortement dépendants du dynamisme économique de la ville centre. 80 % des usages de transports collectifs des adultes « franciliens » ayant le choix du mode relèvent d'une mobilité ancrée sur la ville centre – mobilité souvent liée à la réalisation du travail. Si, comme semble le montrer le dernier recensement de la population, l'étalement urbain des activités et des services se poursuit à un rythme soutenu, relayant et s'adossant en cela sur l'étalement urbain des résidences qui a dominé les décennies précédentes, la voie du « tout voiture » pourrait sans nul doute progressivement s'élargir, comme cela est déjà le cas dans les zones les plus reculées de l'Île-de-France et dans les banlieues des grandes agglomérations de province. La localisation des activités pèse en effet de tout son poids sur l'efficacité des transports publics et sur les efforts financiers à consentir pour les placer à un niveau performant... à moins qu'une densification de certaines zones se réalise et que l'offre de transports publics soit pensée et alignée sous des configurations nouvelles et moins coûteuses et mise en cohérence avec une politique de déplacement favorisant la fluidité du mode de transports collectifs.



## CONCLUSION

### Des perspectives peu favorables, à moins que...

Le contexte des déplacements urbains a évolué progressivement ces dernières années. L'accent est de plus en plus mis sur une utilisation plus maîtrisée de la voiture, au profit des modes de transport plus respectueux de l'environnement. La plus grande sensibilité de l'opinion aux problèmes de pollution et de cadre de vie explique en partie cette évolution, inscrite maintenant dans la loi (loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie et, plus récemment, loi SRU). Par ailleurs, de plus en plus de voix s'élèvent pour souligner que les engagements internationaux de la France concernant la réduction des émissions des gaz à effet de serre ne pourront être atteints sans une contribution du secteur des transports et notamment une plus grande maîtrise de la circulation des automobiles. La plupart des plans de déplacements urbains affichent donc une ambition de croissance de la part des déplacements effectués en transports collectifs, au détriment de la voiture, dans le cadre de la mobilité locale.

Mais cette ambition se heurte aux statistiques d'usage des modes de transports en milieu urbain. L'exemple lyonnais illustre bien le problème : dans cette ville, entre 1976 et 1995, on a construit quatre lignes de métro, amélioré le réseau de surface, le tout pour un peu plus de 2 milliards d'euros d'investissement. Pourtant, les parts de marché des transports collectifs dans les déplacements motorisés sont restées stables (21,6 % en 1976 et 21,4 % en 1995).

Et pourtant, l'agglomération lyonnaise est située dans le peloton de tête des réseaux français en termes d'usage des transports collectifs. L'analyse des agglomérations étrangères montre que la voiture progresse presque partout. Les investissements n'auraient-ils donc servi à rien ? Est-il illusoire de vouloir faire progresser la part de marché des transports collectifs face à la voiture ?

Cet ouvrage, qui s'appuie notamment sur les travaux menés dans le cadre du Predit, permet de comprendre le pourquoi de cette situation. Il propose également des pistes pour tenter de sortir de cette équation.

L'analyse des facteurs explicatifs du choix du mode de transport met en évidence un certain nombre de tendances lourdes, qui sont généralement



défavorables à l'usage des transports collectifs, au profit de la voiture, dont notamment :

- l'étalement urbain des hommes et des activités et la périphérisation des flux, qui contribuent à la croissance des flux là où les transports collectifs sont peu performants et à la stagnation ou à la régression des flux dans les zones de performance des transports collectifs. On assiste ainsi, dans le contexte lyonnais, au paradoxe d'une compétitivité accrue des transports collectifs vis-à-vis de la voiture sur chacune des zones de l'agglomération, et pourtant à un déclin en moyenne de leur usage relatif (graphique 7) ;
- la croissance de la motorisation, qui positionne de plus en plus les citadins en situation de choix effectif du moyen de transport, le marché captif des transports collectifs tendant à se restreindre ;
- l'évolution démographique, avec la baisse relative du poids des jeunes, qui constituent une clientèle importante des transports collectifs. En revanche, l'accroissement de la population âgée, clientèle traditionnelle des transports collectifs, ne s'accompagne pas d'une perspective favorable pour ce mode, car les populations qui vont progressivement entrer dans cette classe d'âge ont de plus en plus connu le règne de la voiture tout au long de leur vie ;
- la généralisation du travail féminin, qui s'accompagne souvent d'une bimotorisation des ménages.

Le citadin se trouve ainsi de plus en plus en situation de pouvoir choisir son mode de transport, avec la disponibilité de la voiture. Logiquement, il choisit le mode lui offrant la plus grande utilité (généralement mesurée à travers le coût généralisé, prenant en compte le coût direct et l'ensemble du temps nécessaire au déplacement). La quantification, sur l'agglomération lyonnaise, de l'incidence de ces facteurs (les évolutions démographiques et la généralisation du travail féminin n'ont été pris en compte qu'à travers la motorisation) sur la part de marché des transports collectifs au sein des modes motorisés est riche d'enseignement :

- l'évolution de la géographie urbaine des déplacements, marquée par une forte croissance des flux internes à la périphérie des villes, a contribué, sur vingt ans, à une diminution de 8,6 % de la part de marché des transports collectifs sur le territoire de l'enquête de 1976 (soit un peu moins que le Grand Lyon). Un élargissement du territoire d'analyse prenant en compte la périurbanisation plus lointaine accroît encore l'effet ;
- l'évolution de la motorisation (à structure spatiale des déplacements inchangée) a provoqué une baisse de la part de marché des transports collectifs de 8 à 12 % ;
- en revanche, l'amélioration importante de l'offre de transports collectifs a eu un effet fortement positif, avec une croissance de 10 à 15 % de la part de marché des transports collectifs sur vingt ans ;
- la situation de l'automobile est plus complexe à décrire. À un niveau global, les vitesses moyennes de l'automobile se sont accrues dans l'agglomération lyonnaise. L'effet de l'évolution de l'offre routière est cependant

favorable aux transports collectifs. La croissance des vitesses est en fait le résultat d'un étalement des origines/destinations des déplacements et d'une périphérisation des flux. Car, malgré les investissements importants dans le domaine routier, la multiplication par deux des kilométrages automobiles sur le territoire du Grand Lyon a réduit les performances de la voiture pour une origine/destination donnée. Comme pour la motorisation, nous ne mesurons que l'effet de l'évolution de l'offre de transport à structure spatiale des déplacements inchangée. Avec cette définition, le développement de la congestion s'est traduit par une croissance de la part de marché des transports collectifs de 5 à 6 %.

Ces résultats nous conduisent à une autre lecture de la stagnation de la part de marché des transports collectifs au sein des modes motorisés entre 1976 et 1995 à Lyon. Si la part de marché est restée stable dans l'agglomération lyonnaise, entre 1976 et 1995, c'est parce que l'offre de transports collectifs a été fortement améliorée. L'absence d'investissements se serait traduite par une chute brutale de la part de marché.

Compte tenu de ces tendances, est-il encore possible d'accroître la part de marché des transports collectifs ? La généralisation de la motorisation, combinée à l'étalement urbain, restreindrait de plus en plus le marché des captifs des transports collectifs à une peau de chagrin. Cette analyse traduit une lecture un peu trop hâtive des données. Les citadins sont en fait beaucoup plus intermodaux que ne le laissent croire les statistiques issues des enquêtes ménages déplacements.

L'enquête sur les habitudes modales au cours d'une période mensuelle offre une autre image de la modalité qui repose sur une plus grande complémentarité de deux modes motorisés que sont la voiture et les transports collectifs. Un tiers des citadins des grandes villes de province et un « Francilien » sur deux utilisent tantôt la voiture, tantôt les transports publics pour réaliser leur mobilité au cours d'un mois. Le choix du mode de transport, qui dépend de la destination, du motif, du moment de réalisation des activités, est souvent guidé par les performances respectives des deux modes. Ainsi, un multimodal sur deux aurait pu recourir à la voiture (et le plus souvent en tant que conducteur) à Paris comme en province pour la majorité des déplacements qu'il a réalisés en transports collectifs. Les transports collectifs constituent pour ces populations, nombreuses en Île-de-France, une alternative de transport crédible et performante.

Ces résultats conduisent à nuancer partiellement les résultats précédents issus de données recueillies sur une seule journée. Les transports collectifs, dès lors qu'ils proposent une offre de performance (offre suffisamment maillée, forte fréquence et proximité du domicile), répondent à des besoins de mobilité issus de citadins fortement motorisés et autonomes dans leurs usages de la voiture. De plus, lorsque cette offre est proposée dans des espaces où l'usage de la voiture est rendu difficile soit par des conditions de circulation, soit par celles du stationnement, la fréquentation

est encore plus forte. Les choix sont donc guidés, plus souvent que ne le laisseraient penser les études précédentes, par les performances respectives des deux modes de transport. C'est dans cette double conjonction, marquée par une offre de transports publics dans l'espace dense parisien en qualité et en quantité sans précédent en Europe, que 70 % de ses citadins adultes sont affiliés aux transports collectifs et qu'une grande majorité d'entre eux les utilise de façon très soutenue. En revanche, en province, avec un système de transports collectifs nettement moins performant, le constat doit être nuancé. Un multimodal sur deux aurait pu conduire la voiture dont il dispose lorsqu'il a pris les transports collectifs. Mais cette population est beaucoup moins nombreuse en relatif que dans la zone parisienne (un adulte sur dix) et, surtout, le choix pour le recours aux transports collectifs, bien que choisi, est très sporadique.

La multimodalité et donc le recours aux transports collectifs sont toutefois très dépendants du dynamisme de la ville centre. 80 % des usages des transports collectifs des adultes « franciliens » ayant le choix du mode relèvent d'une modalité ancrée sur la ville centre, et souvent liée à la réalisation du travail. L'évolution des localisations à travers l'étalement urbain pourrait toutefois remettre en cause ces résultats. La poursuite de l'étalement des activités et des services accompagnant un étalement déjà plus ancien de l'habitat pourrait renforcer la voie du « tout voiture », comme cela est déjà le cas dans les zones les plus reculées de l'Île-de-France et dans les banlieues des grandes agglomérations de province.

Ces travaux permettent d'identifier les conditions nécessaires pour atteindre les objectifs affichés par les plans de déplacements urbains de maîtrise de l'usage de la voiture et de progression de la part de marché des transports collectifs.

Le développement de l'offre de transports collectifs est évidemment une condition nécessaire pour attirer des citadins disposant le plus souvent d'une voiture. L'effort d'investissements mené ces dernières décennies par un certain nombre d'agglomérations doit donc être poursuivi. Le développement d'une offre performante ne doit toutefois pas se limiter aux zones les plus centrales de l'agglomération pour se diffuser à l'ensemble du bassin d'attraction, afin de suivre l'évolution de la demande de déplacement. Il est alors probablement nécessaire de trouver des formes d'organisation de l'offre plus souples et moins coûteuses que celles mises en place dans les zones les plus centrales.

Cependant, si l'amélioration de l'offre est une condition nécessaire, l'expérience montre qu'elle ne peut être suffisante. L'exemple lyonnais est utile à cet égard. Tout laisse à penser que les évolutions passées en matière de localisation et de motorisation vont se poursuivre, si la politique en la matière n'est pas fortement infléchie. C'est donc déjà de l'ordre de 10 % de perte de part de marché des transports collectifs au sein des modes motorisés qui sont à attendre à Lyon au cours des dix prochaines années,

indépendamment de l'évolution des autres facteurs. S'il est probablement illusoire de vouloir réduire la motorisation, car les déterminants d'achat des véhicules ne renvoient pas seulement à la mobilité urbaine, il est possible d'agir sur les autres facteurs.

En premier lieu, il est nécessaire d'agir sur les localisations des ménages et des activités. Ces localisations doivent être beaucoup plus pensées et organisées en relation avec les possibilités de dessertes en transports collectifs et non pas exclusivement en fonction de l'offre routière. Cela suppose une plus forte coordination entre les communes, sur des bassins d'attraction qui débordent largement les découpages administratifs existants. Cela suppose aussi une plus forte coordination entre l'urbanisme et les déplacements, dont l'acuité a été rappelée notamment lors des débats législatifs récents.

Il est également nécessaire d'agir sur l'offre routière. L'accompagnement de la demande automobile par les investissements ne peut qu'accroître l'utilisation de cette dernière. La compétition entre les modes ne peut alors qu'être favorable à la voiture. Les transports publics et, d'une manière générale, les modes doux doivent pouvoir bénéficier d'une priorité face à la voiture dans les zones où une offre efficace et d'un coût acceptable peut être mise en place par la collectivité. Le stationnement, notamment sur le lieu de travail, doit également être mieux maîtrisé. La disponibilité d'une place de stationnement est un élément important du processus de choix des individus. Les exemples suisses sont riches d'enseignement à cet égard. En imposant des normes maximales dans les documents d'urbanisme, au lieu de normes minimales, comme en France, les principales villes de Suisse alémanique sont parvenues sur plus de vingt ans à réduire fortement l'utilisation de la voiture pour les trajets domicile-travail en direction des zones centrales des agglomérations de Berne et Zurich. La coordination est donc également nécessaire dans les politiques de transports menées pour chacun des modes de transport. La séparation des organismes gérant les transports collectifs, les investissements routiers, la circulation et le stationnement ne facilite probablement pas la coordination modale.

C'est donc une politique urbaine globale et cohérente qui doit être mise en place. Cette politique doit englober l'urbanisme et les transports et être raisonnée à l'échelle du bassin de vie de l'agglomération et non pas seulement sur les découpages administratifs préexistants (comme c'est déjà le cas dans certains pays européens comme l'Allemagne et l'Italie, par exemple). Sans vouloir en faire un modèle, compte tenu des spécificités propres à chaque pays, l'exemple de la politique mise en œuvre à Berne et Zurich sur plus de vingt ans (Bonnell, 1995) ou dans certaines villes d'Europe du Nord montre qu'il est possible de contenir la place de la voiture en ville, sans pour autant réduire le dynamisme de l'agglomération. Les modifications législatives récentes ouvrent des perspectives dans

cette direction. C'est notamment le cas des lois SRU (loi relative à la solidarité et au renouvellement urbains) et Chevènement (loi 99-586 du 12 juillet 1999, relative au renforcement et à la simplification de la coopération intercommunale). Ces lois pourraient conduire à un renforcement de la coopération intercommunale sur les questions d'urbanisme et de transport au-delà de certains découpages administratifs préexistants. Elles permettent également d'envisager un développement des trains express régionaux, notamment au sein des bassins de vie des grandes agglomérations. Enfin, elles ouvrent quelques perspectives nouvelles concernant le financement des transports urbains, même si elles n'abordent pas plus globalement les questions de tarification de l'usage des différents modes de transport. Espérons que les volontés politiques locales seront suffisamment fortes pour les concrétiser.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**Andan O., Bonnel P. et Raux C.** (1988), *Les analyses des comportements de mobilité individuelle quotidienne, une synthèse bibliographique*, Laboratoire d'économie des transports, pour le compte du Sert, ministère des Transports, Lyon.

**Averous B., Bieber A., Bourgin C., Currat C., Godard X., Matalon B., Orfeuill J.-P. et Tarrius A.** (1979-80), *Recherche sur la mobilité des personnes en zone urbaine ; exploitation de l'enquête de Dijon*, rapport de recherche n° 38, paru en quatre tomes, IRT, Arcueil.

**Banister D.** (1993), « Structures démographiques et comportements sociaux », rapport introductif au 12<sup>e</sup> symposium de la CEMT à Lisbonne, 1992, *La croissance des transports en question*, CEMT, Paris, p. 111-156.

**Banister D.** (1998), *Transport Policy and the Environment*, E&FN Spon, Londres, 348 p.

**Banister D. et Bayliss D.** (1992), *Structural Changes in Population and Impact on Passenger Transport*, ECMT Round table 88, OECD, Paris, pp. 103-142.

**Beaucire F. et Lebreton J.** (2000), *Transports publics et gouvernance urbaine*, éditions Milan, collection « Les essentiels », Toulouse.

**Ben Akiva M., Lerman S. R.** (1985), *Discrete Choice Analysis, Theory and Application to Travel Demand*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, USA, 4<sup>e</sup> édition.

**Bonnafous A.** (1993), « Structures démographiques et comportements sociaux », rapport introductif au 12<sup>e</sup> symposium de la CEMT à Lisbonne, 1992, *La croissance des transports en question*, CEMT, Paris, p. 21-77.

**Bonnel P.** (1993), « Europe : des politiques de transports urbains très contrastées », in *Transports urbains*, n° 81, p. 5-15.

**Bonnel P., Le Nir M. et Nicolas J.-P.** (1994), *Les enquêtes de déplacements urbains, réflexions méthodologiques sur les enquêtes ménages et les enquêtes régionales origine/destination canadiennes*, Laboratoire d'économie des transports, Lyon.

**Bonnel P.** (1995), « Urban Car Policy in Europe », in *Transport Policy*, vol. 2, n° 2, pp. 83-95.

**Bonnel P.** (2000a), « Une mesure dynamique des relations entre transports collectifs, étalement urbain et motorisation, le cas de Lyon, 1976-1995 », in *Cahiers scientifiques du transport*, n° 38/2000, p. 19-44.



**Bonnel P.** (2000b), *Lyon 21. Étude de faisabilité d'un système de transport radicalement différent pour l'agglomération lyonnaise*, Laboratoire d'économie des transports, rapport final pour le compte de l'Inrets, Lyon.

**Bonnel P. et Cabanne I.** (2001), *Mesure de l'effet de différents facteurs du partage modal dans les transports urbains, étude sur l'agglomération lyonnaise*, Laboratoire d'économie des transports, rapport pour le Predit, collection « Études et recherches », Lyon.

**Bonnel P., Demanget S., Rabilloud J.-L. et Thome B.** (1994), *Politiques de déplacements urbains en Europe. Analyse comparative : Espagne, France, Grande-Bretagne, Italie, Norvège, Suisse*, Laboratoire d'économie des transports, ENTPE, Lyon.

**Boulhabal M.** (1994), *Le chaînage des déplacements, interface entre activité et mobilité individuelle*, mémoire de DEA, ENPC/Inrets, Paris.

**Bourgin C.** (1978), *Les évolutions dans l'usage des modes de transports ; influence des moments de transition dans le cycle de vie*, IRT, rapport de recherche n° 36, Arcueil.

**Certu** (1994), *Annuaire statistique sur les transports collectifs urbains*, Certu, Lyon.

Certu (1998), *L'enquête ménages déplacements « méthode standard »*, collections du Certu, éditions du Certu, Lyon.

**Certu** (1999a), *Liens entre forme urbaine et pratiques de la mobilité : les résultats du projet Sesame*, Certu, Lyon.

**Certu** (1999b), *Annuaire statistique 1998 : transports collectifs urbains*, Certu, Lyon.

**Certu**, *Divers résultats de base sur les enquêtes ménages*, Lyon.

**Chapleau R.** (1997), « Symphonie d'usage des grandes enquêtes origine/destination, en totalement désagrégé majeur, opus Montréal 87 et 93 », in *Les enquêtes de déplacements urbains : mesurer le présent, simuler le futur*, Bonnel P. et al. (éd.), collection « Programme Rhône-Alpes/Recherches en sciences humaines », Lyon, p. 33-59.

**Chapleau R. et De Cea J.** (1983), « La perception de l'offre par les usagers du transport en commun, sous la perspective d'un modèle d'affectation », École polytechnique de Montréal, *Conférence mondiale sur la recherche dans les transports*, Hambourg, 26-29 avril 1983.

**Domencich T. et McFadden D.** (1975), *Urban Travel Demand : a Behavioural Analysis*, North-Holland, Elsevier, Amsterdam.

**Dreif** (1995), *Les déplacements des Franciliens en 1991-1992*, enquête globale de transport, Paris, 70 p.

**Gallez C., Orfeuil J.-P.** (1998), « Dis-moi où tu habites, je te dirai comment tu te déplaces », *in Données urbaines*, Mattéi F. et Pumain D. (éd.), Anthropos, collection « Villes », Paris, pp. 157-164.

**Gallez C., Orfeuil J.-P. et Polacchini A.** (1997), « L'évolution de la mobilité quotidienne. Croissance ou réduction des disparités ? », *in revue Recherche, transports, sécurité*, n° 56, p. 27 - 42.

**Gart** (2000), *Les transports publics en France*, <http://www.gart.org>, juin 2000.

**Gesmad** (2000), *Évaluation des modèles de prévision de trafic : rapport final*, rapport Predit, Paris.

**Goodwin P. B.** (1984), *Évolution de la motivation des usagers en matière de choix modal*, rapport de la 68<sup>e</sup> table ronde de la CEMT, Paris.

**Insee/Inrets** (1997), « Spécial enquête transports et communications », *in Recherche, transports, sécurité*, n°s 56-57.

**Jones P.M., Dix M.C., Clarke M. I. et Heggie I. G.** (1980), *Understanding Travel Behaviour*, Oxford Studies of Transport, Gower.

**Kaufmann V. et Guidez J.-M.** (1996), *Les citoyens face à l'automobilité, les déterminants du choix modal*, rapport du FIER n° 19, Union des transports publics (UTP), Paris.

**Kaufmann V., Jemelin C. et Guidez J.-M.** (2000), *Vers de nouvelles dynamiques urbaines écomobiles ?*, Irec/EPFL, Certu, rapport Predit 148, Paris.

**Kostyniuk L. P. et Kitamura R.** (1987), « Effects of Ageing and Motorisation on Travel Behaviour : an Exploration », *Transportation Research Record 1135*, pp. 31-36.

**Le Jeannic T.** (1997), « L'élaboration du zonage en aires urbaines (ZAU) », *in Les découpages du territoire. 10<sup>e</sup> entretiens Jacques Cartier*, Lyon, les 8, 9 et 10 décembre 1997, Insee méthodes n°s 76-77-78, p. 71-90.

**Lichère V. et Raux C.** (1997), *Développement d'un modèle stratégique de simulation des déplacements ; présentation générale*, Semaly, Let, rapport Predit, Lyon, 28 p. + annexes.

**Madre J.-L. et Lambert T.** (1989), *Prévisions à long terme du trafic automobile*, Credoc, collections « Rapports », Paris.

**Massot M.-H.** (2000), « Les pratiques de multimodalité dans les grandes agglomérations de province », *in Données urbaines* n° 3, Mattéi F. et Pumain D. (éd.), Anthropos, collection « Villes », Paris, p. 69-80.

**Massot M.-H., Armoogun J., Hivert L., Laroche C. et Mazel C.** (2000), *Pari 21. Étude de faisabilité d'un système de transport radicalement différent pour la zone dense parisienne*, Inrets, rapport Predit, Arcueil.

**Massot M.-H. et Monjaret B.** (1995), *Automobile et transport public : complémentarités modales dans les pratiques de déplacement au sein des*

*grandes agglomérations de province*, rapport FIER n° 14, Union des transports publics (UTP), Paris.

**Massot M.-H. et Monjaret B.** (1997) « Automobile et transport public : complémentarités modales des pratiques de déplacement dans la zone d'influence de la RATP », in *Entreprendre la ville, nouvelles temporalités, nouveaux services*, colloque de Cerisy, éditions de l'Aube, Paris, p. 189-205.

**Massot M.-H. et Orfeuil J.-P.** (1989), *Offre et demande de transport en commun dans les villes françaises sans métro ; usages et usagers des services de transports en commun urbains*, rapport Inrets n° 100, 1<sup>er</sup> tome, Inrets, Arcueil.

**Massot M.-H. et Orfeuil J.-P.** (1991), *Offre et demande de transport en commun dans les villes françaises sans métro ; sensibilité de l'usage à l'offre*, rapport Inrets n° 148, 3<sup>e</sup> tome, Inrets, Arcueil.

**Mégie G.** (2001), « Ozone et qualité de l'air », in *Qu'est-ce que la technologie ?*, Université de tous les savoirs, volume 5, éditions O. Jacob, Paris, p. 514-522.

**Orfeuil J.-P.** (1996), « La mobilité dans les aires métropolitaines », colloque « Les enjeux de la mobilité urbaine », 19 et 20 juin 1996, Paris.

**Orfeuil J.-P.** (1997), *Analyse des pertes de clientèle du transport public francilien*, rapport de contrat Inrets, Arcueil.

**Orfeuil J.-P.** (2000a), *Stratégies de localisation, ménages et services dans l'espace urbain*, La Documentation française, collection « Le point sur », Paris.

**Orfeuil J.-P.** (2000b), *L'évolution de la mobilité quotidienne : comprendre les dynamismes, éclairer les controverses*, synthèse Inrets n° 37, Arcueil.

**Pochet P.** (1995), *Mobilité quotidienne des personnes âgées en milieu urbain : évolutions récentes et perspectives*, thèse de doctorat de sciences économiques, université Lumière-Lyon II, Lyon.

**Ortuzar J. de D. et Willumsen L.G.** (1994), *Modelling Transport*, 2<sup>e</sup> édition, John Wiley & Sons, UK.

**Raux C.** (1996), *Réduire ou repenser la mobilité urbaine quotidienne*, CEMT Table ronde 102, Paris, p. 89-138.

**Raux C., Godinot C. et Masson S.** (1997), *Développement d'un modèle stratégique de simulation des déplacements. Vingt ans de rétrospective à travers les enquêtes déplacements de l'agglomération lyonnaise (1976-1986-1995)*, Lyon, Semaly, Let.

**Raux C. et Tabourin E.** (1991), *Les investissements en transports collectifs dans l'agglomération lyonnaise : simulation des effets et risques financiers*, Let, Lyon.

UTP (2000), *Les chiffres clés du transport public urbain en 1999*, Union des transports publics, Paris.

Wiel M. (1999a), *Forme et intensité de la périurbanisation et aptitude à la canaliser*, Agence de développement et d'urbanisme du pays de Brest, rapport Predit, Brest, 74 p.

Wiel M. (1999b), *La transition urbaine ou le passage de la ville pédestre à la ville motorisée*, Mardaga, Sprimont, Belgique.

Zahavi Y. (1979), *The Umot Project*, rapport pour le US Department of Transportation and Ministry of Transport of Germany, Washington.

Zhang C., Mercier S. et Bonnel P. (2001), *Définition d'une typologie de la mobilité adaptée à la modélisation de la demande*, Isis, Let, rapport pour la Drast, programme Predit.

Imprimé en France  
 Prix : 11,50 €  
 DF : 5 6384-6  
 ISBN : 2-11-005304-6

La Documentation française  
 29, quai Voltaire  
 75344 Paris Cedex 07  
 Tél. : 01.40.15.70.00  
 Télécopie : 01.40.15.72.30  
 www.ladocumentationfrancaise.fr

Entre 1976 et 1995, Lyon a connu la construction de quatre lignes de métro et l'amélioration de son réseau de surface, le tout pour plus de 2 milliards d'euros d'investissement. En 1976, la part de marché des transports collectifs représentait 22% des déplacements motorisés. En 1995, elle stagnait à 21%.

On imagine facilement le titre réducteur qui pourrait accompagner ces quelques chiffres dans certains journaux peu soucieux de comprendre les faits. L'agglomération lyonnaise est pourtant située dans le peloton de tête des réseaux français en termes d'usage des transports collectifs. Les investissements n'auraient-ils donc servi à rien ? Est-il illusoire de vouloir faire progresser l'usage des transports collectifs face à la voiture ?

C'est à ces questions que cet ouvrage tente de répondre, car l'exemple de Lyon ne constitue pas l'exception, mais la règle, en France et dans de nombreuses agglomérations étrangères. Les auteurs de cet ouvrage décortiquent ainsi les tendances lourdes à l'œuvre pour expliquer et quantifier l'évolution de la part de marché des transports collectifs. Ces tendances étant pour la plupart défavorables aux transports collectifs, ils proposent ensuite des pistes pour inverser cette tendance. Cette analyse peut être particulièrement utile dans la perspective de l'élaboration ou de la mise en œuvre des plans de déplacements urbains (PDU), inscrits dans la loi sur l'air et renforcés par la loi sur la solidarité et le renouvellement urbains, pour maîtriser la croissance des déplacements en voiture dans les agglomérations.

*Patrick Bonnel est enseignant chercheur, Isabelle Cabanne est en thèse. Tous deux travaillent au sein du laboratoire d'économie des transports à l'ENTPE. Marie-Hélène Massot est directeur de recherche à l'INRETS. Tous trois travaillent sur les politiques de déplacements urbains et notamment sur les outils d'aide à la décision.*



9 782110 053046



**PREDIT**

Programme de  
 recherche et  
 d'innovation dans  
 les transports  
 terrestres

Ministères chargés  
 de la recherche,  
 des transports,  
 de l'environnement  
 et de l'industrie,  
 l'ADEME  
 l'ANVAR