

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
DIRECTION DES TRANSPORTS TERRESTRES

I R T
INSTITUT DE RECHERCHE DES TRANSPORTS

Service des Affaires Économiques

DOCUMENTATION

Réf. n°

les transports publics de surface dans les villes

2. PERSPECTIVES D'AVENIR

MARS 1970

JEAN FREBAULT
INGÉNIEUR DES PONTS ET CHAUSSEES

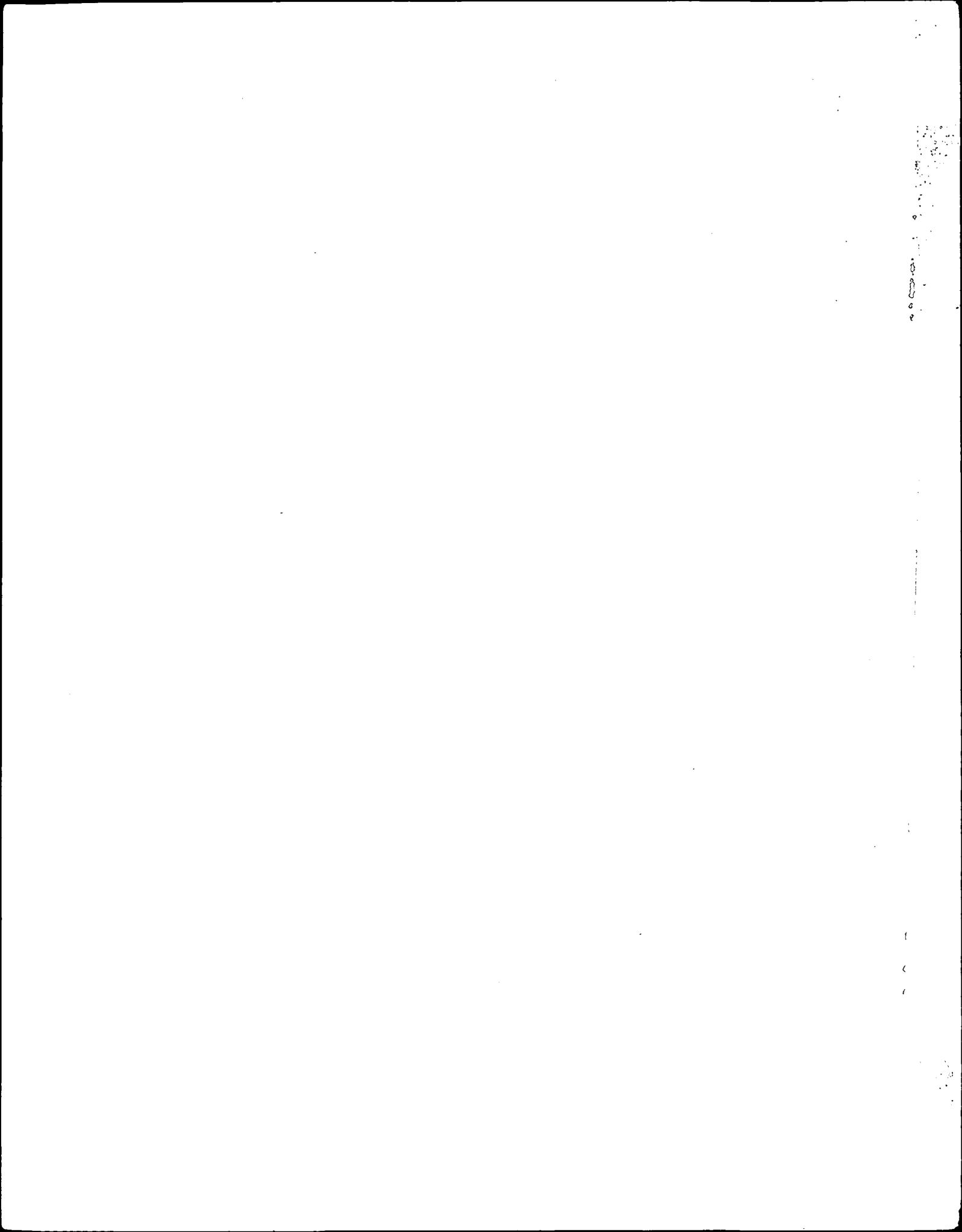


table des matières

	Pages
Chapitre IV - LE ROLE DES TRANSPORTS EN COMMUN	1
1. Nécessité d'un service public de transport	2
1.1. Inégalité des conditions de transport et inégalité des chances	2
1.2. Implications des nécessités de service public sur l'organisation des transports collectifs	4
2. Une meilleure utilisation de la voirie urbaine dans les zones encombrées	5
2.1. Les possibilités d'amélioration de la capacité de la voirie urbaine	6
2.2. Recherche d'un meilleur équilibre entre transports individuels et transports collectifs pour l'utilisation de la voirie urbaine aux heures de pointe	6
2.3. Principes d'organisation de la circulation et des transports dans les zones encombrées	10
3. Les objectifs à moyen et long terme	11
3.1. L'évolution future de la demande de transport	12
3.2. Le choix des investissements et les possibilités de satisfaire les besoins de l'automobile	12
3.3. Transports en commun et urbanisme	15
4. Conclusion - Le plan de transport	17
Bibliographie du chapitre IV	18
 Chapitre V - LES AMELIORATIONS POSSIBLES DANS L'ORGANISATION DES RESEAUX DE TRANSPORTS EN COMMUN	 19
1. Gestion et productivité	20
1.1. Les facteurs externes de la productivité	20
1.2. La compression des dépenses de personnel	21
1.3. Autres actions de productivité	22
2. La structure du réseau	22
2.1. Le schéma général d'organisation	23
2.2. Relation entre tracés et exploitation des lignes	24
2.3. La création de lignes nouvelles et la desserte de nouveaux ensembles périphériques	24
2.4. La desserte des zones de faible densité et les parkings de dissuasion	26
2.5. Lignes d'autobus express et lignes directes sur autoroutes	27
3. L'exploitation des lignes régulières : fréquences, capacité des véhicules et confort	30
4. La régulation des lignes de transport en commun	33
4.1. Les procédures de régulation	34
4.2. Les systèmes de régulation - Coût et efficacité	36

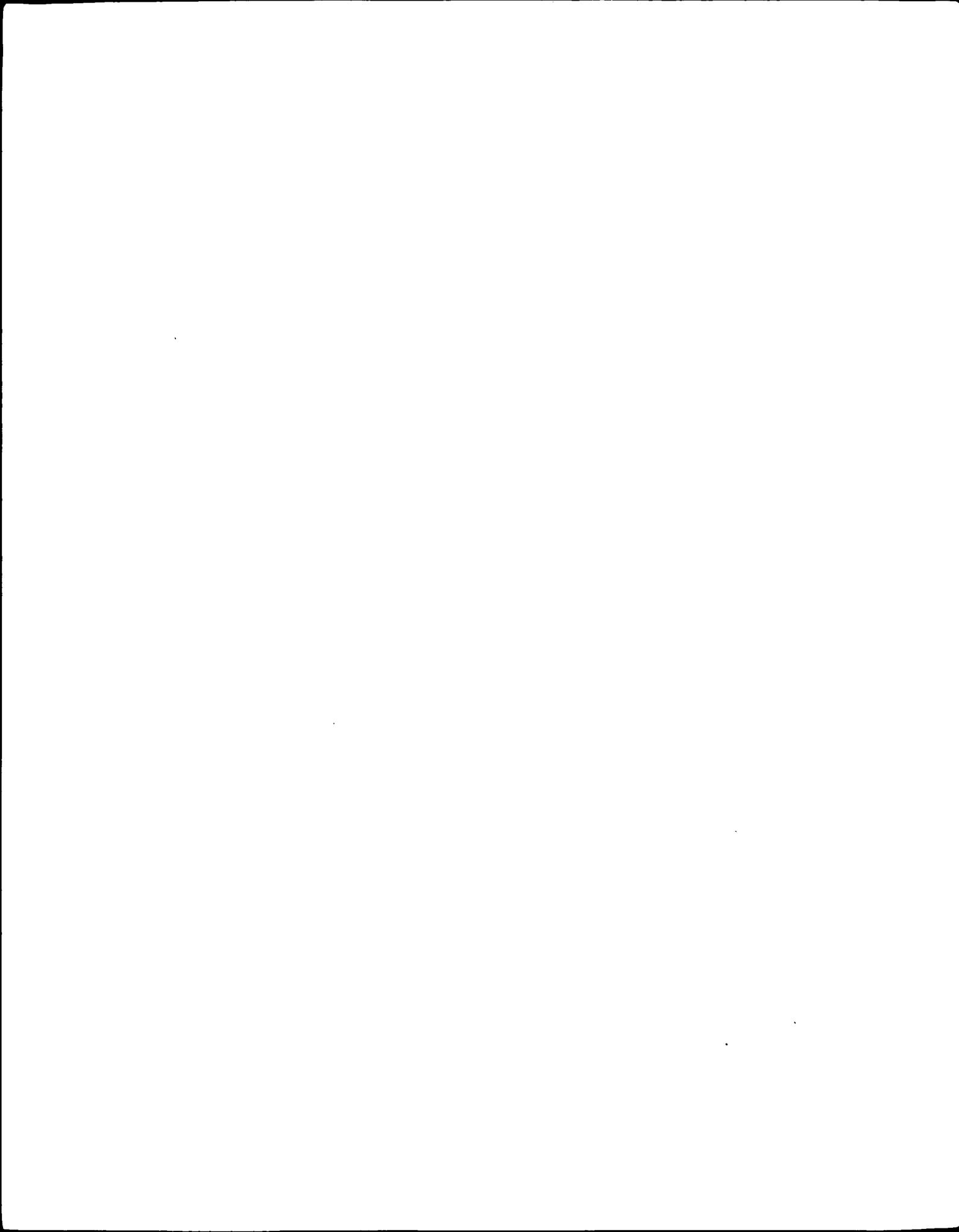
5. Systèmes d'exploitation adaptés à la demande : vers la suppression des temps terminaux ?	38
5.1. Insuffisance des systèmes traditionnels d'exploitation	38
5.2. Les services réguliers porte-à-porte	38
5.3. L'autobus à la demande ou transport en commun à itinéraire libre	39
6. L'action auprès du public	41
6.1. L'information des usagers et non-usagers	41
6.2. L'image de marque du transport en commun	43
6.3. La publicité	43
Bibliographie du chapitre VI	45

○

Chapitre VI - LES TRANSPORTS EN COMMUN ET L'ORGANISATION DE LA CIRCULATION	49
1. Limitation de l'usage de l'automobile aux heures de pointe	50
1.1. La politique de stationnement	50
1.2. Autres moyens d'agir sur la demande	53
2. Les bandes et rues réservées aux transports en commun	54
2.1. Justification des bandes réservées dans les zones encombrées	54
2.2. Problèmes posés par l'aménagement des bandes réservées	58
2.3. Les rues réservées aux transports en commun	61
3. Autres aménagements de circulation en faveur des transports en commun	62
3.1. Dégagement des itinéraires empruntés par les autobus	62
3.2. Priorité d'accès aux autoroutes urbaines	64
3.3. Priorité aux autobus aux carrefours à feux	64
3.4. Implantation des arrêts et des terminus	65
4. Infrastructures nouvelles pour les transports de surface	68
4.1. Tunnels pour autobus ou tramways	68
4.2. Autres sites propres pour autobus - L'autobus «duomode»	70
Bibliographie du chapitre VI	73

Chapitre VII - FINANCEMENT ET TARIFICATION DES TRANSPORTS PUBLICS	75
1. La situation actuelle et ses incohérences	75
2. Fondements économiques de la tarification des transports urbains	76
2.1. Rôle économique de la tarification	76
2.2. L'équilibre budgétaire et la rentabilité	77
2.3. Les objectifs sociaux et obligations de service public	78
3. Conclusion : les principes d'une politique tarifaire pour les transports en commun.	79
Bibliographie du chapitre VII	80

CONCLUSION	81
Annexe 1. Effets sur les temps de déplacements d'une modification de la répartition des usagers entre voitures particulières et autobus sur un axe routier saturé (heures de pointe)	85
Annexe 2. Calcul sommaire de la rentabilité d'une ligne - influence des densités	93
Annexe 3. Calcul de la fréquence optimale d'une ligne d'autobus en heure creuse	95
Annexe 4. Note sur deux expériences de minibus : Washington et Hong-Kong	97
Annexe 5. Note relative à la ligne de taxis collectifs « Paris-Versailles » (remplacée par un service régulier de minicars de 8 places-voyageurs)	99
Résumé de la 2ème partie	101



CHAPITRE IV

le rôle des transports en commun

La situation des transports publics de surface, décrite dans la première partie, apparaît de plus en plus critique : la désaffection de la clientèle, la dégradation du service rendu, l'accroissement des coûts caractérisent les tendances générales actuelles.

Faut-il redresser cette situation, ou bien admettre que dans un avenir plus ou moins proche, les transports en commun sont quasi-condamnés à disparaître, l'organisation des transports urbains devant être résolument basée sur le développement de l'automobile ?

Il convient donc de s'interroger sur le rôle des transports collectifs dans les villes.

Pour cela, nous devons considérer qu'ils ne constituent qu'un des éléments du système de transport et de l'organisation de la vie urbaine. Il devient alors nécessaire d'identifier un certain nombre de finalités et d'objectifs d'ordre économique, social et humain (le transport n'est pas une fin en soi), et de définir et comparer entre eux les divers moyens susceptibles de les atteindre. Une telle « analyse de système » permettrait de définir les bases et le contenu d'une politique de transports urbains. Mais une étude aussi globale et complexe n'entre pas dans le cadre de cette note d'information.

On se propose simplement, dans ce chapitre, de définir quelques objectifs essentiels auxquels semble spécifiquement répondre l'organisation des transports en commun (1) :

- **Objectifs à court terme**

- remplir une mission de **service public** qui répond principalement à des **objectifs sociaux**
- diminuer la congestion des infrastructures routières et assurer une **meilleure utilisation de la voirie urbaine**

- **Objectifs à long terme**

On tentera d'explicitier certains objectifs qui concernent **l'urbanisme** de nos villes de demain. Plus précisément, il s'agira d'esquisser, dans le cadre des contraintes prévisibles et des ressources disponibles, les évolutions possibles et souhaitables.

Cette liste est sans doute incomplète (1), mais on peut estimer que les objectifs retenus sont parmi les plus importants. Il conviendra de les évaluer avec plus de précision et de définir leurs implications sur l'organisation des transports urbains.

(1) On rappellera à ce sujet que la loi de 1949 assigne à l'organisation des transports le but d'assurer les déplacements des personnes, à qualité égale, au moindre coût pour la collectivité, ce qui s'applique tout particulièrement aux transports urbains, et notamment à l'organisation et à la gestion des réseaux de transport public.

1. NECESSITE D'UN SERVICE PUBLIC DE TRANSPORT

1. 1. Inégalités des conditions de transport et inégalité des chances

Actuellement, de nombreux citoyens ne peuvent disposer d'une voiture. Ce sont toutes les personnes appartenant à un ménage non motorisé, les écoliers, les personnes âgées, ou handicapées. Lorsque dans les ménages motorisés, le chef de famille utilise l'unique voiture pour aller au travail, l'épouse (tout particulièrement celle qui travaille), et les enfants se trouvent dans la même situation.

Compte tenu des taux actuels de motorisation, plus de la moitié des citoyens sont ainsi en situation de « captifs ». (1) Ils doivent adopter une solution plus ou moins commode : deux roues, transport en commun, ou trouver une automobile qui puisse les emmener comme passager, ou renoncer à certains déplacements.

Dans l'avenir, malgré l'augmentation du taux de motorisation, il existera encore une population importante qui ne pourra se déplacer en voiture particulière. Rappelons qu'aux Etats-Unis 20% des ménages environ (ceux dont les revenus sont les plus bas) ne possèdent pas d'automobile. On estime que dans une société de « motorisation totale », 30 à 35% des citoyens n'ont pas accès à la voiture.

Or les conditions de transport offertes à cette population sont le plus souvent mauvaises. Les autobus imposent fréquemment des temps terminaux élevés, ne fonctionnent qu'à certaines heures et ne desservent en fait que certains axes. Pour les usagers qui acceptent de les utiliser, les temps porte-à-porte sont en moyenne beaucoup plus élevés que ceux des automobilistes (voir chapitre I).

Mais dans de nombreux cas, il faut renoncer à emprunter l'autobus. C'est la situation dans laquelle se trouvent la plupart des actifs habitant et travaillant en périphérie. La preuve en est dans la forte « concurrence » exercée par les deux roues sur les transports en commun dans les petites villes : ces derniers n'y transportent souvent que moins de la moitié de la population non motorisée. Pourtant le deux roues est jugé inconfortable et peu sûr par la majorité de ses utilisateurs, et c'est bien parce qu'il n'existe pas d'autre solution de transport commode qu'on l'utilise.

Ainsi cette population, aux conditions sociales souvent modestes, (ce sont les ménages de faible revenu qui sont les moins motorisés), est aussi défavorisée sur le plan de la mobilité. Les travailleurs ont des possibilités de choix d'un emploi plus limitées. Les équipements collectifs (services sociaux, spectacles, loisirs) sont moins accessibles. Il est particulièrement significatif que le Département Transports Urbains du Gouvernement Fédéral des Etats-Unis ait inscrit en tête des objectifs du programme de recherche en vue d'améliorer les transports urbains : « L'égalité du transport pour tous » (*Réf IV-3*). Aux Etats-Unis existent encore de nombreux quartiers pauvres - en particuliers les quartiers noirs - qui sont isolés du reste de la ville du fait des mauvaises conditions de transport et d'accès aux autres quartiers, et dont les habitants trouvent difficilement un emploi. Ces difficultés auraient même été une des causes de certaines émeutes raciales comme celles de Watts, quartier de Los Angeles.

Dans les villes françaises, on peut dire que la qualité du transport urbain en tant que service public va en dégradant. De nombreux exemples en témoignent, comme la suppression de certains services du dimanche ou du soir. Le transport en commun étant une activité à « rendement croissant », du moins dans le domaine des trafics faibles, sa qualité de service décroît lorsque la clientèle diminue (2).

Les victimes en sont les usagers qui restent captifs et voient le prix et l'inconfort du transport augmenter, alors qu'ils n'en sont nullement responsables. D'une certaine manière, la responsabilité en incombe

(1) Comme on l'a vu au chapitre III, la moindre mobilité de ces citoyens explique qu'ils apparaissent en général pour un peu moins de moitié dans le total des déplacements effectués en moyen de Transport

(2) Par « rendement croissant », nous entendons que la qualité de service et le coût des transports publics sont en relation directe avec leur volume de clientèle. Plus celle-ci est importante, meilleur est le service rendu, à coût égal par usager; ou moins le transport coûte cher par usager, à qualité de service donnée; et inversement.

aux nouveaux automobilistes qui délaissent le transport public : on peut dire que le développement de la motorisation **accroît les inégalités** des conditions de transport pour les usagers (1)

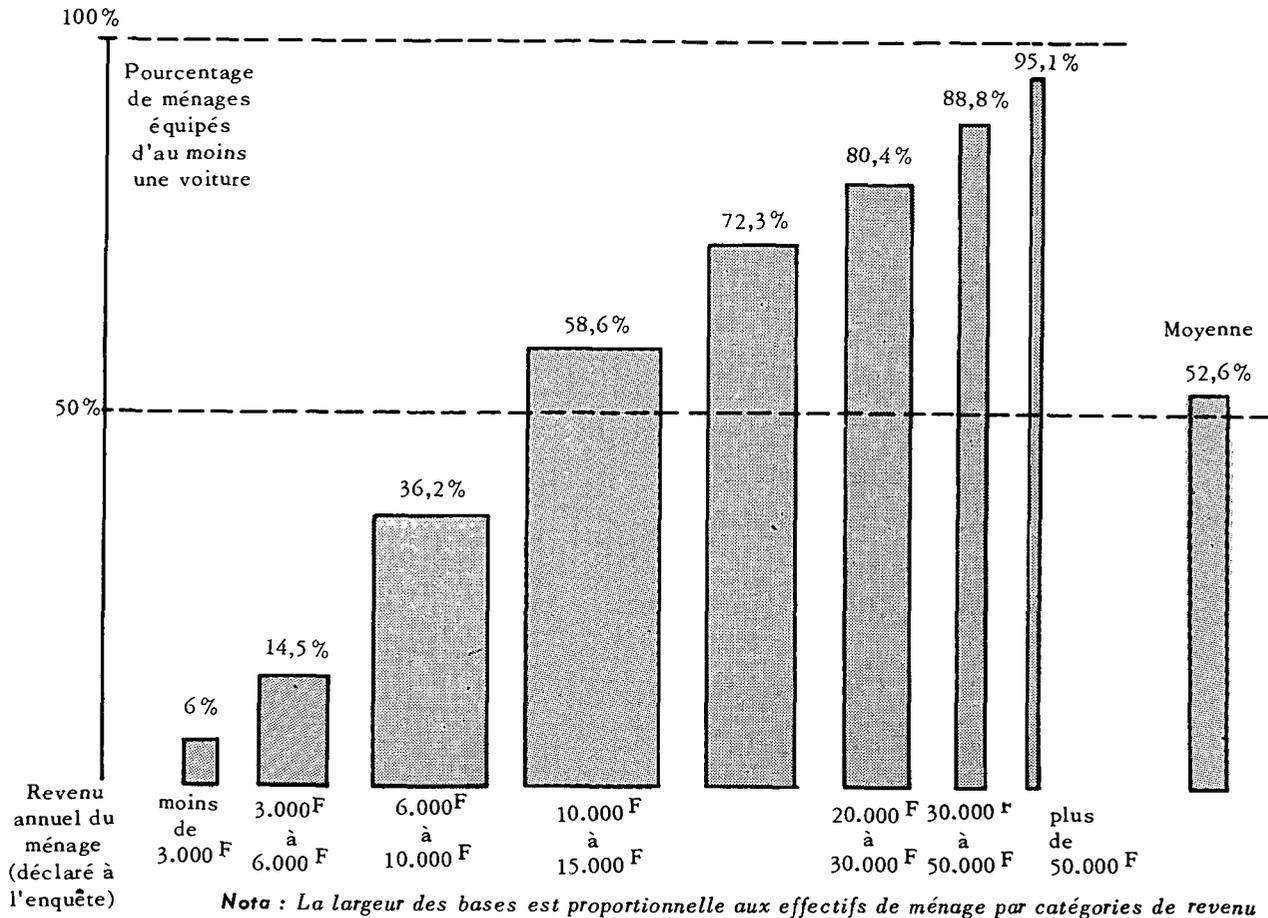


FIGURE 16

Motorisation et revenu (Source : enquêtes INSEE - déc. 1967)

Ce sont les ménages de revenu le plus faible qui sont les moins motorisés, et constituent ainsi une part importante de la clientèle captive des transports en commun. On estime qu'en 1985, 15 à 20% des ménages ne disposeront pas de voiture.

(1) Partant de cette analyse, certains économistes pensent que le coût des transports publics devrait être partiellement supporté par les automobilistes qui en outre, du fait des encombrements provoquent une élévation des coûts d'exploitation des autobus, (affectation d'une partie des taxes de l'automobile à des subventions aux transports en commun).

En conclusion, il convient de tenir compte d'**objectifs sociaux** dans les décisions concernant les transports urbains. Pour ce faire, le calcul économique classique est d'un faible secours : il identifie insuffisamment les divers objectifs poursuivis et tend à agréger des catégories d'individus dont les conditions de vie et les intérêts sont très différents. La planification pour « l'homme moyen » a ainsi souvent conduit à n'accorder qu'un faible poids aux groupes minoritaires et à écarter les considérations liées à l'équité ou à la distribution des avantages entre les divers groupes. Les tendances récentes de la recherche méthodologique remettent précisément en cause ces méthodes de planification (réf IV-21). On pourrait notamment s'orienter vers l'élaboration « d'indicateurs sociaux » qui, dans certains domaines permettent déjà l'évaluation d'objectifs et critères multiples, la pondération entre les divers objectifs et groupes sociaux relevant en partie d'un choix politique.

1.2. Implications des nécessités de service public sur l'organisation des transports collectifs.

L'organisation du système de transport en commun en tant que service public répond donc au moins autant à des préoccupations d'ordre social qu'à des critères économiques. Elle doit tenir compte des caractéristiques propres de la clientèle à desservir : les usagers de faible revenu notamment ne peuvent payer un tarif trop élevé, mais ont droit à un service de Transport convenable. Bien entendu, le souci d'efficacité doit aussi s'imposer à un service public : gestion au moindre coût, recherche du maximum de clientèle, politique commerciale dynamique.

Il en résulte que, dans les petites villes et dans les périphéries des grandes villes, où n'existe pas dans l'immédiat de contrainte importante à l'usage de la voiture particulière, l'organisation des transports en commun doit viser à attirer non pas les automobilistes, mais cette clientèle potentielle qui ne dispose pas de voiture. Il y a là un important « marché » à conquérir : usagers des deux roues, la marche à pied. L'attractivité du service doit être suffisante pour inciter les citadins, même ceux qui utilisent actuellement l'autobus, à se déplacer plus souvent.

Les règles d'organisation et de fonctionnement du service public de transport sont à fixer sous la responsabilité des collectivités locales. Elles doivent répondre aux principales préoccupations suivantes :

a) Organisation générale des lignes

Le réseau de transport doit « couvrir » l'agglomération, c'est-à-dire assurer les principales liaisons entre habitat, emplois et services. Il est essentiel que le développement du réseau accompagne celui de l'urbanisation péri-phérique, et qu'il y ait anticipation de l'offre sur la demande.

b) Obligations de service public

La collectivité peut imposer la desserte de certaines zones, même si elle n'est pas rentable pour l'exploitant (1), ainsi que l'existence d'un service minimum (fréquences, horaires) à certaines heures de la journée (par exemple le soir pour desservir les lieux de spectacles du centre), le dimanche et les jours fériés, etc. Il lui appartient de définir la qualité minimum de service à exiger. Ces obligations peuvent faire l'objet de conventions ou de contrats particuliers entre la collectivité et l'entreprise exploitant le réseau.

c) Politique de l'entreprise

Dans les conditions actuelles, le développement d'un réseau de transport public pose des problèmes de rentabilité. C'est par la recherche de formules d'exploitation peu coûteuses et efficaces, c'est-à-dire adaptées au mieux à la demande, par le développement de la productivité et la mise en œuvre d'une politique commerciale dynamique, que l'entreprise pourra à la fois développer un réseau attractif et équilibrer son budget. Les actions en ce sens seront décrites au chapitre V.

(1) Les critères de rentabilité classiques ne s'appliquent guère ici puisque l'organisation d'un tel service répond avant tout à des préoccupations sociales.

d) Organisation de la circulation

Dans les villes plus importantes, où dans le centre, la voirie est congestionnée aux heures de pointe, il y a conflit entre les autobus et les véhicules privés pour l'utilisation de la voirie. Compte tenu des inégalités actuelles des conditions de transport entre les divers usagers, des mesures donnant priorité aux transports en commun seront souvent justifiées. En d'autres termes, il faut considérer qu'il est plus important de faire gagner 5 minutes à un usager captif du transport public que de faire gagner 5 minutes à un automobiliste, car les temps de transport de ce dernier sont beaucoup plus faibles.

e) Tarification et subventions

Les tarifs ne peuvent dépasser un seuil acceptable, surtout pour les « captifs ». Mais ce seuil dépend aussi de la qualité du service rendu, et il est d'autre part fortement souhaitable que les budgets d'exploitation des réseaux soient équilibrés pour de multiples raisons (voir chapitre VII). Tout doit être mis en œuvre pour réaliser cet équilibre, notamment l'abaissement des prix de revient. S'il s'avère néanmoins incompatible avec la mission de service public, des subventions à caractère forfaitaire (c'est à dire préservant l'existence d'une contrainte budgétaire pour l'entreprise) pourront être versées par la collectivité, destinées à compenser spécialement certaines obligations qu'elle impose : obligations de desserte, de fréquence, sur certaines lignes non rentables, réductions de tarifs etc ...

2. UNE MEILLEURE UTILISATION DE LA VOIRIE URBAINE DANS LES ZONES ENCOMBRÉES

La congestion de la voirie des centres urbains aux heures de pointe est sans doute le problème auquel l'opinion publique est la plus sensibilisée. Les encombrements de circulation, qui commencent même à se faire sentir dans les petites villes, s'aggravent d'année en année comme le prouve la diminution continue de vitesse commerciale des autobus, à Paris et dans les villes de province (voir chapitre I).

Quant aux difficultés de stationnement, elles ne sont pas moindres : les places disponibles dans le centre sont plus que saturées, du matin jusqu'au soir. Certaines enquêtes du S.E.R.C. ont montré que 30% à 40% environ des véhicules en stationnement dans le centre étaient garés sur des emplacements interdits.

Les pertes économiques qui résultent de cet excès de la demande par rapport à l'offre sont considérables. Elles s'évaluent en pertes de temps, inconfort, fatigue nerveuse et ont des conséquences sur la vie professionnelle et la vie privée des citoyens.

L'indice de motorisation croît actuellement d'environ 6 à 7% par an et le taux d'accroissement du volume de la circulation urbaine est encore supérieur : plus de 8% par an selon les estimations. Or les contraintes financières sont telles que le rythme actuel des investissements routiers est insuffisant pour que le développement de la voirie urbaine suive cette évolution (1). Il faut bien constater que dans les villes, les infrastructures de transport (voirie et transports en commun) ont un retard considérable.

Ce retard impose bien entendu un accroissement sensible de l'effort d'investissement, notamment en matière de voirie urbaine. Mais, aussi important soit-il, il ne sera pas à lui seul suffisant pour supprimer, dans la plupart des villes de plus de 100 ou 200.000 habitants, la congestion de la voirie des centres urbains dans les années qui viennent (voir § 3-2).

(1) Le programme du Vème Plan pour la voirie urbaine prévoyait une enveloppe globale de 12,9 milliards de francs pour l'ensemble des agglomérations. Ce chiffre a été considéré par la commission de l'équipement urbain comme très inférieur aux besoins immédiats, et un effort considérable a été jugé nécessaire dans les plans ultérieurs, pour atteindre l'objectif raisonnable fixé pour 1985. Le rapport de la commission précise qu'il convient en conséquence de s'attendre à une détérioration assez nette des conditions de circulation dans les 7 ou 8 prochaines années.

A court terme, l'impératif est donc aussi d'utiliser au mieux la voirie urbaine. De ce point de vue, la politique du «laisser faire» est certainement la plus anti-économique : par le cercle vicieux bien connu, les automobilistes sont incités à utiliser davantage leur véhicule, et la voirie est de plus en plus congestionnée, l'accès au centre de plus en plus difficile. Il faut chercher à agir à la fois sur l'offre (exploitation de la voirie et des transports en commun) et sur la demande. Ainsi, on examinera successivement :

- les possibilités d'amélioration de la capacité de la voirie urbaine
- la recherche d'un équilibre meilleur entre transports individuels et transports collectifs
- les principes d'organisation de la circulation et des transports dans les zones encombrées.

2.1. Les possibilités d'amélioration de la capacité de la voirie urbaine

Il est possible d'améliorer la capacité des voies urbaines existantes, grâce à une série de mesures bien connues des ingénieurs de circulation :

- Aménagement et élargissement des carrefours
- Régulation électronique de la circulation et coordination des feux
- Plan de sens uniques
- Limitation du stationnement sur voirie pour améliorer les conditions de circulation
- Détournement hors du centre du trafic de transit, en particulier le trafic de transit interne à l'agglomération
- Investissements ponctuels (passages souterrains aux carrefours, etc.)

Toutes ces actions, qui sont surtout des mesures d'exploitation, sont encore insuffisamment développées. Elles sont pourtant peu coûteuses et très efficaces. Les ingénieurs estiment que la capacité du réseau actuel de voirie urbaine peut souvent être augmentée de 20 à 30%. L'ensemble de la circulation, automobiles et véhicules de transport en commun en bénéficie, à la condition toutefois que le plan de circulation ne comporte pas d'inconvénients pour les transports publics (voir chapitre VI).

Mais ces aménagements qui, dans les petites villes, permettent de résoudre les problèmes de circulation pendant quelques années, resteront insuffisants dans de nombreux cas pour satisfaire, dans le centre, la demande de déplacements en automobile aux heures de pointe.

2.2. Recherche d'un meilleur équilibre entre transports individuels et transports collectifs pour l'utilisation de la voirie urbaine aux heures de pointe

L'action sur la demande peut revêtir diverses formes, comme l'étalement de la pointe par aménagement des horaires de travail. Mais les possibilités d'action les plus grandes portent sur le choix des usagers entre moyens de transports.

Les exemples de la région parisienne et de nombreuses villes étrangères montrent en effet que par des mesures réglementaires ou tarifaires combinées avec une bonne qualité de service des transports publics, on peut inciter les automobilistes à utiliser les transports en commun. Encore faut-il préciser les avantages pour les usagers et la collectivité, d'une action dans ce domaine.



Ces automobiles



transportent le même nombre
de personnes



que ce seul autobus.

FIGURE 17

Avantages et inconvénients des autobus.

La comparaison des surfaces de chaussée occupées par un voyageur, selon qu'il emprunte les transports individuels où les transports en commun est classique, et tout à l'avantage de ces derniers. Une comparaison de ce seul point de vue reste cependant insuffisante. Il faut aussi tenir compte du service rendu respectivement par chaque mode de transport, et notamment des temps terminaux (temps d'attente, trajets à pied) qu'imposent généralement les transports en commun. Une haute qualité de service est nécessaire pour que les automobilistes acceptent de les utiliser.

● **Un renforcement de l'usage des transports en commun peut-il améliorer les conditions de déplacement aux heures de pointe ?**

Le point de vue des partisans de l'automobile et celui des défenseurs des transports en commun sont, en apparence, difficiles à concilier.

Les premiers estiment que, la voie publique appartenant à tous, la liberté de choix doit être laissée à l'utilisateur. L'automobile offre un service porte-à-porte et des commodités que ne peuvent présenter ni l'autobus ni le tramway. Il serait anti-économique de freiner l'utilisation d'un moyen de transport qui à la préférence de l'utilisateur et dont le développement paraît irréversible.

Les autres préconisent la « priorité aux transports en commun », en faisant valoir que ces derniers peuvent assurer des débits élevés en consommant peu d'espace, et offrir un service attractif et moins coûteux s'ils ont la possibilité de circuler avec une vitesse suffisante. Certains ont même suggéré l'interdiction totale de la circulation automobile dans des zones étendues.

Ainsi, le problème de l'organisation de la circulation urbaine peut se résumer en quelques mots : il s'agit de trouver un moyen ou une combinaison de moyens de transport qui permette à la fois des déplacements porte-à-porte commodes et une faible surface d'occupation au sol par usager. Pour concilier ces deux objectifs, divers systèmes ont déjà été proposés : « car pool » (augmentation du taux d'occupation des automobilistes), taxis collectifs, véhicules électriques urbains, de faible encombrement, éventuellement banalisés...

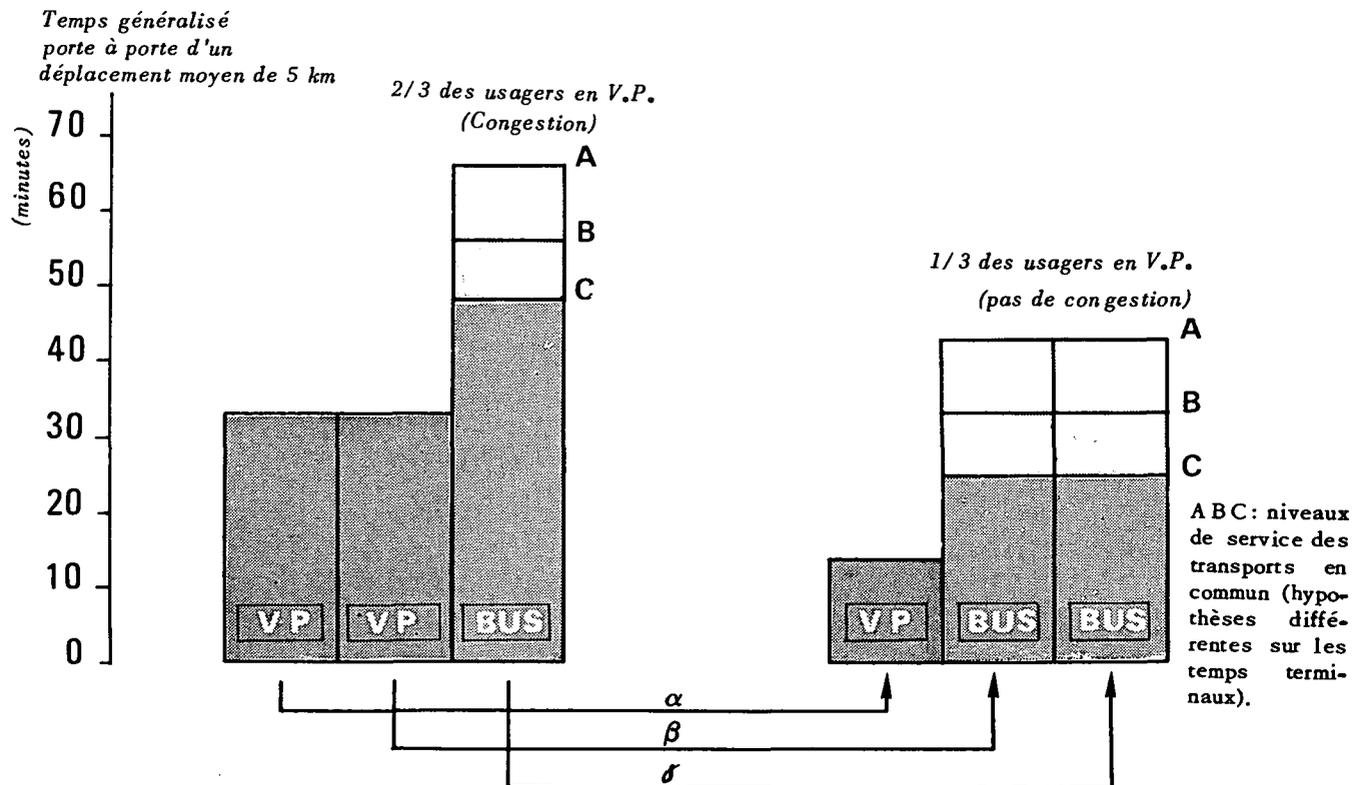


FIGURE 18

Distribution des temps de déplacement en fonction de la répartition entre modes de transport sur un axe routier sursaturé à l'heure de pointe. Résultats d'un calcul mené en annexe 1 sur un exemple simplifié.

Si 1/3 seulement des usagers (au lieu de 2/3) utilisent la voiture particulière la suppression de la congestion permet globalement un gain de temps important, malgré le transfert d'un certain nombre d'usagers à l'autobus. Pour cette catégorie β d'usagers n'utilisant plus leur automobile, le gain en vitesse peut même compenser largement les temps terminaux imposés par les autobus, si le niveau de service offert par ceux-ci est suffisamment élevé sur l'axe considéré. Le principe d'un tel calcul (dont les hypothèses sont précisées en annexe 1) peut s'appliquer à tous les axes encombrés où un transport en commun attractif peut être mis en place.

Si l'on s'en tient aux moyens traditionnels, automobiles et autobus, on peut montrer qu'une bonne utilisation de la voirie exige qu'un équilibre soit trouvé entre ces deux moyens de transport.

Pour cela, on peut étudier comment varient les temps de déplacement porte à porte des usagers en fonction de la répartition entre modes, en se donnant des relations entre débit et temps de trajet, et des hypothèses sur les temps terminaux en voiture particulière et en autobus. Un tel calcul, mené sur un exemple simplifié, figure en annexe n° 1. On a considéré une voie urbaine qui est sursaturée aux heures de pointe lorsque tous les automobilistes utilisent leur voiture particulière. Les conclusions en sont les suivantes :

a) Il existe un équilibre des trafics entre autobus et voiture particulière pour lequel la somme des temps de déplacement porte-à-porte est minimum. Cela s'explique aisément : si tous les usagers utilisaient l'automobile, les temps de trajet seraient trop élevés, du fait des encombrements; inversement, si l'autobus était le seul moyen de transport emprunté, les temps terminaux élevés pénaliseraient trop fortement de nombreux usagers (1).

(1) Des études analogues menées sur les problèmes de circulation dans le centre de Londres ont même conduit à la conclusion que si tous les déplacements s'effectuaient en transport en commun, il y aurait globalement diminution des temps de transport (réf IV-8 IV-9 IV-10).

b) **Le libre choix des usagers ne conduit pas à l'optimum.** En effet, en l'absence de toute contrainte (stationnement, tarification...) chacun a avantage individuellement à utiliser son automobile, car quels que soient l'encombrement de la voirie et la qualité des transports en commun, le temps total de déplacement en autobus est toujours supérieur à celui en voiture (1). Des mesures d'incitation doivent donc être prises pour limiter l'usage de la voiture particulière.

c) **Il convient d'accroître sensiblement la qualité de service des transports en commun.** En effet, la diminution du trafic des voitures particulières bénéficie à ceux qui restent utilisateurs de l'automobile ou de l'autobus, mais peut pénaliser les automobilistes transférés aux transports en commun. Si ces derniers offrent un niveau de service suffisant en particulier de faibles temps terminaux, toutes les catégories d'usagers bénéficieront de la « priorité » aux transports en commun (voir annexe n° 1). D'ailleurs, les automobilistes accepteront d'autant plus facilement de renoncer à l'utilisation de leur véhicule pour certains déplacements qu'on leur offrira une autre solution commode.

En fait un certain nombre de déplacements ne peuvent être effectués qu'en automobile, même aux heures de pointe, pour des raisons économiques : un grand nombre de ceux qui sont liés à des obligations professionnelles et ceux qui, compte tenu de leur origine-destination, ne peuvent être commodément assurés par transports en commun. Inversement, sur les axes où peut être mis en place un transport en commun attractif, ce dernier a vocation pour transporter un grand nombre d'usagers aux heures de pointe, surtout pour les déplacements entre domicile et travail, et cela est possible dans des conditions satisfaisantes, même pour les utilisateurs actuels de l'automobile. Il s'agit, en résumé, d'adapter l'usage de l'automobile à la capacité des voies du centre, en le réservant en priorité aux déplacements pour lesquels il est essentiel.

● L'Analyse des coûts sociaux

Le problème de l'utilisation optimale de la voirie par les divers modes de transport peut-être approché d'une autre façon, qui résulte de l'application de la théorie économique. Cette dernière nous enseigne en effet que le libre choix des usagers conduit à « l'allocation optimale des ressources » si les prix du transport traduisent effectivement le coût pour la collectivité du service rendu.

End'autres termes, il conviendrait de faire payer aux usagers non seulement les coûts de fonctionnement, mais aussi les autres coûts collectifs, notamment les « coûts sociaux » :

- coûts d'entretien des infrastructures
- coûts sociaux de congestion (qui traduisent les pertes économiques liées à l'encombrement)
- coûts sociaux externes (nuisances aux riverains : bruits, pollution atmosphérique, etc.).

Ces coûts, qui doivent être correctement pris en compte par l'utilisateur, peuvent atteindre des valeurs très élevées. Une première évaluation en a été faite par la Commission d'étude des coûts d'infrastructure (Réf IV-12).

Parmi les coûts ayant fait l'objet d'une évaluation, le **coût de congestion** est vraisemblablement le plus élevé. On a pu calculer que sur une voie saturée, une voiture supplémentaire coûte par kilomètre, environ, 1 F. à la collectivité (ce coût marginal social traduit pour l'essentiel les pertes de temps provoquées par ce véhicule aux autres usagers) des différents modes de transport. Rapporté à l'utilisateur, le coût de congestion est beaucoup plus faible pour l'autobus que pour la voiture (voir chapitre II). Or l'automobiliste ne paie actuellement que les coûts de fonctionnement (encore ne prend-il souvent en considération que les dépenses de carburant), et la taxe sur l'essence. Aux heures de pointe, la surtaxe sur l'essence, qu'on peut à l'heure actuelle évaluer à 0,07 F, 0,10 F du km en moyenne, est très inférieure aux coûts sociaux provoqués par l'automobile.

(1) Cette affirmation suppose bien entendu que la différence entre les temps de déplacement est dans ces conditions le facteur principal qui conduit les usagers à préférer l'automobile à l'autobus; ce que l'on peut admettre en première approximation.

La mauvaise utilisation de la voirie urbaine provient précisément de ce que chaque automobiliste ne prend pas en considération, dans son comportement, la gêne qu'il provoque aux autres.

L'application du principe de la «vérité des prix» conduirait donc à faire payer beaucoup plus cher l'automobiliste dans les zones encombrées à l'heure de pointe. Il ne fait pas de doute que les comportements s'en trouveraient fortement modifiés, dans le choix du mode de transport notamment. Ainsi se trouveraient réconciliés le choix de l'usager et le point de vue de la collectivité.

Les économistes estiment que grâce à un système de tarification adapté, seuls s'effectueraient en automobile aux heures de pointe les déplacements pour lesquels ce mode est économiquement le plus avantageux (le système éliminant tous les déplacements pour lesquels l'avantage économique est inférieur au coût pour la collectivité). Les études effectuées en Grande-Bretagne ont d'ailleurs montré que ces mesures tarifaires ont un caractère positif, car l'amélioration des conditions de circulation qui en résultent rendent beaucoup plus attractifs les autobus (1).

La question de la tarification est certes délicate. Mais l'analyse des coûts sociaux montre en tous cas que, quelles que soient les mesures (réglementaires ou tarifaires) envisagées pour la modifier, la répartition actuelle entre modes aux heures de pointe dans les zones encombrées n'est en général pas satisfaisante.

2.3. Principes d'organisation de la circulation et des transports dans les zones encombrées

Aux heures de pointe, l'organisation de la circulation et des transports dans les zones encombrées repose sur les deux nécessités qui ont été mises en lumière dans l'analyse précédente :

- Si, malgré la poursuite indispensable de l'effort en matière d'investissements routiers et d'exploitation de la voirie urbaine, l'offre est insuffisante pour satisfaire convenablement la demande automobile, cette dernière doit être limitée par des mesures réglementaires ou tarifaires.
- Il est nécessaire d'accroître notablement la qualité du service rendu par les transports en commun (l'amélioration des conditions de circulation le permet), car c'est une clientèle d'automobilistes qu'il faut attirer.

Bien entendu, ces principes ne s'appliquent que dans les centres urbains dans lesquels se posent les problèmes sérieux de congestion de la voirie. En la matière, chaque agglomération est un cas d'espèce : la morphologie du réseau viaire, la taille des villes et la forme de l'urbanisation. Dans les petites villes (moins de 100.000 hb), il est le plus souvent possible de résoudre les difficultés à court terme par des aménagements d'exploitation efficaces et quelques investissements, notamment en matière de stationnement.

Aux heures creuses (plus exactement aux heures où la circulation est fluide), et dans les zones peu encombrées aux heures de pointe, les transports collectifs ne jouent qu'un rôle d'appoint, de service public, et il n'y a guère de raison de limiter l'utilisation de la voiture particulière. Il convient même de la favoriser, notamment en matière de stationnement dans le centre, pour certains déplacements d'heure creuse dont la fonction est essentielle : affaires, achats, etc.

Les moyens disponibles pour limiter l'utilisation de l'automobile aux heures de pointe seront décrits au chapitre VI. A court terme, la dissuasion repose essentiellement sur une **réglementation et une tarification efficaces du stationnement**, qui présente en outre l'avantage d'améliorer pour les automobilistes, l'accessibilité du centre aux heures creuses. La tarification plus ou moins généralisée de l'usage de l'automobile à son coût réel, sous forme par exemple de péages manuels ou de péages électroniques, etc. est sans doute à envisager dans l'avenir. La technique des systèmes de perception reste à mettre au point. Du point de vue économique, on ne peut généraliser un tel système qu'après en avoir envisagé toutes les répercussions économiques sur la vie urbaine, et le

(1) Selon certaines études, le nombre total de déplacements vers le centre de Londres se trouverait augmenté grâce à une tarification convenable de l'automobile.

(2) Une solution facile consisterait à peu investir et à prévoir des taxes d'usage élevées (coûts de congestion). Ces taxes doivent permettre de résoudre, au moins en partie, les problèmes de financement des investissements d'infrastructures de transport.

problème des investissements ne doit pas être dissocié (2). Quoi qu'il en soit, il paraît souhaitable de se rapprocher d'une correcte imputation des coûts de transport qui est le moyen le plus souple d'orienter le comportement (ceux des entreprises dans le choix de leurs lieux d'implantation, etc) et qui faciliterait grandement l'équilibre des budgets d'exploitation des entreprises de transport et la réalisation d'investissements.

L'amélioration des conditions de circulation passe également par la mise en œuvre de moyens complémentaires (bandes réservées, priorités diverses etc ...) qui améliorent la vitesse des autobus et leur permettent en tous cas de se dégager des encombrements. Ceux-ci pénalisent des usagers qui n'en sont pas responsables, et représentent néanmoins une forte proportion des personnes se déplaçant dans ou vers le centre aux heures de pointe. **Le plan de circulation doit optimiser le mouvement des personnes, non celui des véhicules.**

Enfin l'amélioration sensible de la qualité de service des transports en commun est indispensable. Une vitesse suffisante et une régularité sans faille en sont les premières conditions. Mais il faut aussi que cette solution de rechange offre aux automobilistes un niveau de service au moins égal à celui rendu actuellement par la voiture particulière dans les encombrements, c'est-à-dire un service presque «porte-à-porte». Ce sont les déplacements entre domicile et travail, en direction du centre, que les transports collectifs peuvent le mieux assumer. A cette fin, les actions sont à concentrer sur certains axes privilégiés, ceux où le transport en commun peut fonctionner dans des conditions favorables, et où il est le plus nécessaire.

Ces objectifs ne pourront être atteints que par une action d'ensemble. Faut de celle-ci, les mesures partielles n'aboutissent souvent qu'à des impasses; les automobilistes reprochent aux transports en commun d'être trop mal commodes pour constituer une solution de rechange et les sociétés de transport déclarent ne pouvoir améliorer leur service que si l'on favorise au préalable les conditions de circulation des autobus. Les exemples étrangers, notamment ceux des villes d'Allemagne et du Nord de l'Europe, montrent que l'attractivité des transports de surface (autobus et tramways) peut être considérablement améliorée.

3. LES OBJECTIFS A MOYEN ET LONG TERME

L'organisation des transports urbains répond d'abord à des objectifs à court terme que nous avons tenté d'esquisser.

Cependant, l'étude des problèmes à long terme est nécessaire dans la mesure où elle conduit à mieux éclairer les décisions d'aujourd'hui, et notamment celles qui ont un caractère «structurel», qui engagent l'avenir d'une certaine façon, qui orientent les évolutions.

«Faire de la prospective, ce n'est pas fixer le définitif de l'an 2000 ou 2020, mais faire en sorte que les actions de la société de 1968, celles de 1970 ou 1972... soient propres à laisser à la société de demain les choix convenables» (1).

En abordant ainsi le problème, nous visons non seulement le domaine de l'organisation des transports, mais aussi celui beaucoup plus global de l'urbanisme, car ils sont intimement liés. Quelle sera (et quelle peut être) la forme et l'organisation des villes dans 15 ou 30 ans, comment les citadins pourront-ils et souhaiteront-ils y vivre ? Autant de questions qu'il conviendrait de poser pour esquisser ce que pourra être la place des transports collectifs dans les villes de demain.

Notre propos n'est pas ici de traiter d'un aussi vaste et difficile sujet. On se contentera de décrire certaines évolutions qui paraissent peu réversibles et de préciser les contraintes qui dans une certaine mesure déterminent le cadre dans lequel se poseront les choix concernant le futur. Bien que certaines conclusions s'appliquent également à la Région Parisienne, l'analyse qui suit ne porte que sur les villes de province.

(1) Colloque international de Gif sur Yvette sur les techniques avancées et l'aménagement du territoire, mars 1968 (Extrait de la Revue « 2000 » n° 9 - 1968).

3.1. L'évolution future de la demande de transport

L'évolution de la demande de transport se caractérisera tout d'abord par un accroissement continu du taux de motorisation.

On sait que la motorisation n'a pas encore atteint en France son niveau de saturation. Si l'on en croit les prévisions, le taux de motorisation atteindra en 1985, du fait de l'accroissement du revenu des ménages, une valeur moyenne comprise entre 1 et 1,2 V.P./ménage (contre 0,6 environ en 1968), ce qui représentera 80 à 85% de ménages motorisés (1). Dans le centre des villes, il est très probable que le niveau de saturation sera moins élevé notamment à cause des contraintes de stationnement. Mais le taux de motorisation dans la périphérie des villes sera certainement au moins égal, sinon supérieur au niveau national. Or, ce sont bien les habitants des banlieues qui se rendent au centre pour y travailler, y faire leurs achats, et qui en utilisant leur automobile, contribuent à le congestionner.

La première conséquence en sera évidemment une augmentation de la demande potentielle de déplacements en automobile, qui résultera également de l'extension des villes et de leur population.

Il faudra aussi sans doute s'attendre dans les années qui viennent, à l'accroissement des besoins de mobilité. Celle-ci est liée à l'évolution des modes de vie (2) mais aussi à la diffusion croissante de l'automobile qui est considérée même par ceux qui n'en disposent pas, comme un instrument de libération. Le développement de la deuxième voiture au sein des ménages, est un exemple de ce besoin de mobilité.

Ces tendances sont peu favorables aux transports en commun. Si les transports collectifs restent ce qu'ils sont actuellement dans les villes de Province, il est probable que la préférence des citoyens nouvellement motorisés ira généralement à l'automobile pour tous les types de déplacements, à moins qu'on impose de fortes contraintes à l'usage de la voiture.

En conclusion, ces perspectives d'évolution de la demande montrent qu'on a le **choix entre deux politiques possibles** en ce qui concerne l'évolution des transports collectifs.

- Ou bien les transports en commun restent avant tout un service social destiné au seul transport des captifs. La poursuite de la baisse du trafic et corrélativement celle de la qualité de service paraissent inéluctables. On court le risque d'isoler, comme c'est le cas aux Etats-Unis, une population minoritaire mais importante (30 à 35% des citoyens dans une société de motorisation totale) dont les possibilités de déplacements seront de plus en plus réduites.
- Ou bien on désire conserver aux transports en commun, une clientèle importante. En ce cas, il sera de plus en plus nécessaire de les organiser de telle sorte qu'ils puissent satisfaire une clientèle exigeante et concurrencer l'automobile. Cette seconde option implique un renversement des tendances actuelles.

3.2 - Le choix des investissements et les possibilités de satisfaire les besoins de l'automobile.

L'amélioration des conditions de transport, l'accroissement des besoins de mobilité et de développement de l'urbanisation rendent indispensables dans l'avenir un lourd effort d'investissement.

(1) Certes des actions pourraient être envisagées pour limiter cet accroissement de la motorisation, ou tenter de la stabiliser à son niveau actuel dans les centres urbains. Elles devraient être extrêmement volontaires, si l'on en juge d'après les tendances actuelles et les motivations d'achat d'une voiture.

(2) Certains auteurs estiment au contraire que le développement des télécommunications, la conception d'un urbanisme nouveau et plus fonctionnel peuvent conduire à une diminution des besoins de déplacement. De telles perspectives sont à envisager, mais il est peu probable qu'elles infléchissent sensiblement les tendances prévues pour les 10 ou 15 prochaines années.

Les investissements routiers en milieu urbain sont assurément « rentables », comme le montrent de nombreuses études économiques. Leur développement répond évidemment aux besoins et à la pression des usagers qui utilisent de plus en plus l'automobile. Souvent même on peut être assuré qu'une voie nouvelle en zone urbanisée sera rapidement saturée, ce qui est rarement le cas des lignes nouvelles de transport en commun en site propre. Aussi deux questions peuvent-elles se poser qui mériteraient de beaucoup plus larges développements que ceux qui vont suivre (il n'est ici question que des villes de province) :

- y-a-t-il lieu de consacrer néanmoins une part des crédits d'investissement à la réalisation d'infrastructures de transport en commun en site propre dans les agglomérations d'une certaine importance ?
- peut-on espérer, par une politique dynamique d'investissements routiers, satisfaire tous les besoins de déplacement en automobile dans les villes de demain ?

Sur le premier point, on remarquera qu'il n'y a pas totalement substitution entre un investissement routier et un investissement de transport en commun, chacun d'eux intéressant un certain nombre de « captifs » : citadins sans voiture ou usagers obligés de la route (déplacements d'affaires, transports de marchandises, trafic de transit, etc...). Cela peut d'ailleurs justifier sur certains axes, la création de transports en site propre afin d'offrir aux usagers actuels des autobus des conditions de transport et de mobilité réellement améliorées. Mais on doit aussi attendre d'un métro qu'il détourne, aux heures de pointe, une partie des usagers de l'automobile comme le montre l'exemple de la Région Parisienne ou certaines réalisations étrangères récentes (à Toronto, Montréal et Rotterdam par exemple, la clientèle des transports en commun a augmenté dans la zone desservie par les premières lignes de métro). De même, la voiture est un instrument de travail irremplaçable pour de nombreux déplacements, et la réalisation de voies rapides s'impose même dans les plus grandes villes.

L'avantage principal des transports collectifs réside dans le rapport coût/capacité : ils peuvent assurer, à coût égal, les débits plus importants, ou coûtent à capacité égale, beaucoup moins cher que les voies routières. Mais cet avantage n'est réel que si les débits effectifs sont suffisamment importants sur l'axe concerné (liaisons vers le centre ou de centre à centre dans les grandes villes). Ainsi, on admet généralement que le métro classique n'est à envisager que dans des agglomérations ayant atteint le million d'habitants. Par contre, de nouveaux modes de transport beaucoup moins coûteux et de plus faible capacité (Urba, Minitube, Télétrain...) ou des infrastructures pour autobus (tunnels...) peuvent trouver des applications dans les agglomérations de quelques centaines de milliers d'habitants.

Ce point de vue, que traduisent les classiques bilans coûts-avantages (les avantages n'exprimant généralement que les gains de temps) est cependant insuffisant pour éclairer le choix des investissements. Il convient en effet de tenir compte, même si on peut les quantifier, des effets externes des infrastructures de transport sur la vie urbaine et le développement urbain : nuisances, effets sur l'environnement physique et social (« coupures » créées par certaines voies urbaines nouvelles) etc... Ces conséquences se traduisent parfois par de véritables contraintes physiques notamment dans le centre, qui peuvent interdire la réalisation de voies nouvelles au niveau du sol ou les rendre très coûteuses (passage en souterrain). Quant aux effets sur le développement urbain, évoqués au paragraphe suivant, on notera qu'on ne saurait par exemple comparer du seul point de vue du trafic ou de la rentabilité économique un investissement dans le centre et un investissement en périphérie : leurs conséquences sur l'avenir du centre et sur les formes d'urbanisation sont en effet très différentes (1). Le choix des investissements doit résulter d'une analyse multicritère.

Du fait des contraintes physiques et urbanistiques, il n'apparaît donc pas toujours possible ni souhaitable, dans de nombreux cas de dimensionner les réseaux futurs de voirie urbaine pour satisfaire tous les besoins d'heure de pointe. Ainsi la plupart des tests de transport menés par les agences du Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes (ex. Service des Etudes et Recherches sur la Circulation Routière) dans les agglomérations de plus de 200 000 habitants ont montré que les réseaux de voirie projetés à long terme par les services locaux dans le cadre des études d'urbanisme étaient sursaturés aux heures de pointe en de nombreux points d'accès au centre, dans l'hypothèse d'utilisation maximale de la voiture.

(1) Les investissements en périphérie (il s'agit en général d'infrastructures routières) sont souvent plus « rentables » que ceux localisés dans le centre, car ils sont moins coûteux. Ils permettent aussi souvent l'ouverture de nouveaux terrains à l'urbanisation. Ne retenir que ce critère reviendrait cependant à négliger la nécessité d'améliorer les conditions d'accès au centre et à condamner à terme le centre au déperissement.

Il convient également de se faire une idée du **coût** que représentent les investissements routiers en milieu urbain. Les travaux préparatoires du Vè Plan ont permis de définir le programme à réaliser d'ici 1985 pour satisfaire à un niveau raisonnable les besoins des agglomérations (1). Il a été évalué en 1965 à 120 milliards de francs (Région Parisienne incluse). On a estimé que ce chiffre représentait environ la moitié des dépenses que les citoyens consacreront à l'achat d'automobiles neuves d'ici 1985, ou encore un coût de développement de 0,14 F à 0,18 F par véhicule-km moyen. Pour répondre à ces objectifs, il conviendrait que les crédits du VIè Plan soient près de 3 fois plus élevés que ceux du Vè Plan. Enfin, la réalisation d'un tel programme en 1985 ne permettra de satisfaire en automobile qu'une partie des déplacements domicile-travail :

environ 66% dans les agglomérations de moins de 200 000 hb
57% dans les agglomérations de plus de 200 000 hb
42% dans la Région Parisienne

Ces pourcentages sont des moyennes sur l'ensemble de l'agglomération ; ils sont peu supérieurs aux taux actuels d'utilisation de l'automobile (voir chapitre III). La **pénétration du centre** pose le problème le plus délicat, car le coût des investissements et les difficultés de réalisation y sont les plus élevés.

On peut aussi défendre la thèse selon laquelle, à long terme, on doit pouvoir financer, compte tenu de l'élévation du niveau de vie, des réseaux de voirie suffisants dans les centres urbains malgré leur coût élevé. Cet effort très important serait en effet justifié en raison de la qualité de service très supérieure qu'offre l'automobile, avantage qui sera de plus en plus valorisé par les usagers. Notons que cette thèse n'envisage pas que l'on puisse apporter, même sur certains axes, des améliorations ou innovations sensibles aux transports en commun. Même si un tel objectif apparaissait comme souhaitable et réaliste (2) - on peut penser que sa réalisation est très incertaine et qu'il impliquerait quelques bouleversements dans la structure de nos villes - il n'en reste pas moins vrai que, compte tenu des retards à rattraper, le recours aux transports en commun et à une meilleure utilisation des infrastructures existantes et nouvelles apparaissent indispensables pendant de nombreuses années encore dans les villes d'une certaine importance, si l'on désire éviter la congestion des voies urbaines.

Par contre il est bien évident que la thèse extrême opposée à la précédente, qui proposerait la généralisation à la plupart des déplacements de l'usage des transports en commun actuels ou envisageables dans un proche avenir, et une forte limitation des investissements routiers dans les années qui viennent serait irréaliste et anti-économique.

Conclusion

Les retards accumulés justifient une accélération sensible des investissements routiers, dont doivent bénéficier tous les transports de surface. Mais dans les villes d'une certaine importance (d'au moins 100 à 200 000 habitants) il paraît peu probable que l'on puisse à long terme aisément satisfaire, pour l'accès au centre aux heures de pointe tous les besoins de déplacement par l'automobile, en raison des contraintes physiques et des coûts d'infrastructures élevés. Le recours aux transports en commun apparaît donc également indispensable, pour de nombreuses années encore en tous cas.

Au cours des prochains plans, une politique efficace des transports urbains devrait reposer à la fois sur un fort développement des investissements routiers, une meilleure utilisation des infrastructures et une promotion des transports en commun.

Dans les agglomérations d'au moins 200 à 300 000 habitants on devra, selon le cas, envisager sur certains axes la réalisation de **transports en site propre** et l'expérimentation de **nouveaux modes de transport** beaucoup moins coûteux que le métro classique. Ces infrastructures nouvelles devraient sensiblement améliorer l'attractivité des transports publics. Néanmoins elles ne pourront (sauf révolution technologique) couvrir toute l'agglomération ni satisfaire tous les besoins de transport en commun.

(1) L'évaluation a été effectuée sur la base d'une norme exprimant le nombre de kilomètres de voies rapides à réaliser d'ici 1985 : respectivement 0,10, 0,14 et 0,16 pour la Région Parisienne, les villes de plus de 200 000 habitants et les villes de moins de 200 000 habitants (rapport « Voirie en milieu urbain » du Vè Plan, réf. IV-2).

(2) Cet objectif est sans doute parfaitement justifié dans les petites villes, jusqu'à un seuil de population qui se situe peut être entre 100 et 200 000 habitants.

Les moyens de transports collectifs existants et tout particulièrement les **transports de surface** sont donc appelés à jouer un rôle important dans les années à venir.

Ces conclusions supposent qu'on ne remet pas en cause dans la structure de nos villes actuelles, l'existence d'un centre urbain important car finalement en matière de transport, le choix fondamental est un choix d'urbanisme.

3.3 - Transports en commun et urbanisme

Les relations entre transports et urbanisme ont été mises en évidence par de nombreuses études. Bien que nos connaissances sur ce sujet restent insuffisantes, l'organisation et la planification des transports doivent en tenir compte, de même qu'on admet qu'un plan d'urbanisme réaliste doit comporter un schéma de transport satisfaisant. A cet égard, on peut distinguer :

1. L'influence des transports sur l'évolution des formes urbaines, et, partant, le rôle de la politique de transport pour mieux atteindre tel ou tel objectif d'urbanisme.

2. L'influence des formes urbaines sur le comportement des citoyens en matière de déplacements et sur le fonctionnement du système de transport.

De longs développements seraient nécessaires pour traiter un tel sujet sous ses multiples aspects. La prise en compte des transports en commun dans les problèmes d'urbanisme, qui nous intéresse particulièrement ici mais n'est qu'un aspect parmi d'autres de la question, est souvent mal appréhendée, voire ignorée. On l'illustrera en évoquant deux problèmes particulièrement importants: l'avenir du centre et les formes d'urbanisation périphérique.

● L'avenir du centre

Les centres des villes françaises sont caractérisés à la fois par une forte concentration d'activités (emplois, commerce, services, équipements collectifs) et un accès en automobile et en transport en commun de plus en plus difficile. Il en résulte une tendance à l'éclatement des activités vers la périphérie, que les villes des Etats-Unis ont déjà connue, et qui commence à se manifester en France notamment par l'implantation de nombreux centres commerciaux dans les banlieues. **La survie ou la promotion du centre ancien** (1), qui peut s'appuyer sur des opérations de rénovation, est cependant généralement considérée par les urbanistes comme souhaitable en raison de sa qualité architecturale et historique, et de son rôle social et économique (concentration d'activités tertiaires, de culture, de loisirs, lieu de rencontre etc...).

Il ne fait pas de doute que la sauvegarde du centre passe par une politique de transport qui permette un accès plus facile. Les diverses contraintes analysées précédemment conduisent à penser que cette politique doit reposer sur une amélioration sensible des conditions de stationnement en heure creuse et de la desserte en transport en commun aux heures de pointe. C'est l'orientation retenue par les grandes villes allemandes et scandinaves : un système de transport en commun puissant et attractif (métros, transports de surface) assure dans de bonnes conditions les déplacements vers le centre et permet le maintien ou le développement d'un grand nombre d'activités centrales, tertiaires pour la plus part.

● Préserver les chances des transports en commun à long terme

Le problème du centre est lié à celui plus général de la répartition des activités dans la ville. On sait que les tendances actuelles engendrent souvent une certaine dispersion des activités, et un étalement de l'urbanisation. Ces formes d'urbanisation rendent très coûteuse une bonne desserte en transport en commun, et les impératifs de rentabilité conduiront à supprimer bon nombre de lignes.

(1) L'affirmation du rôle des centres est à replacer dans les perspectives générales de développement urbain: l'accroissement de la population et du nombre d'emplois sera évidemment localisé pour l'essentiel en périphérie. Le poids relatif du centre dans l'agglomération ne peut, quantitativement, que diminuer. Mais qualitativement, le centre doit évoluer vers une spécialisation des fonctions de plus en plus poussée. Cette option n'exclut pas, au contraire, la création de centres secondaires importants.

On pourra objecter que la présence de transport en commun n'est pas nécessaire, dès l'instant où la desserte intégrale en automobile est possible. On peut alors se poser la question : est-il possible et est-il souhaitable de concevoir et d'aménager des villes importantes en fonction de l'usage exclusif de l'automobile ?

La réponse à une telle question appartient aux urbanistes et sociologues, car c'est la conception du mode de vie urbaine qui est en jeu.

Du point de vue des transports on fera simplement les remarques suivantes :

- on ne saurait négliger le problème du transport des « captifs », même à long terme : or, on peut se demander si cantonner les transports en commun dans un rôle purement « social » ce n'est pas les condamner définitivement à la médiocrité, et accroître aussi les inégalités entre citoyens.
- les villes des Etats-Unis qui se sont engagées dans cette voie n'ont pas résolu tous les autres problèmes : notamment ceux de la pollution, de la qualité de l'environnement et de la congestion ; dans ces villes en outre, les citoyens sont en situation d'usage quasi-obligé de l'automobile, quelles que soient les circonstances.
- le développement exclusif de l'automobile risque d'engager l'avenir de façon irréversible tant en ce qui concerne l'évolution des comportements que celle de l'urbanisation (1).

Aussi peut-on considérer qu'il est souhaitable de préserver un certain équilibre entre transports individuels et transports collectifs, tant pour laisser ouvertes les possibilités de choix du citoyen que celles de la collectivité.

● Eviter une urbanisation trop dispersée.

Cette voie exige la recherche de formes d'urbanisation compatibles avec une bonne desserte en transports en commun : urbanisation le long de certains axes ou autour de pôles d'activité importants (centre et centres secondaires, villes nouvelles, etc...). Ces considérations, qui n'excluent nullement des formes de ville diversifiées (équilibre entre habitat individuel et collectif etc...), ont été largement développées à propos des transports en site propre (exemple classique de l'urbanisation en chapelet de type Stockholm), elles l'ont beaucoup moins été pour les transports de surface.

Par exemple, la possibilité d'implanter les nouveaux quartiers d'habitations (grands ensembles, ZUP...) en prolongement d'axes de transport existants, l'organisation interne de ces zones en fonction de la desserte en autobus (disposition des logements et schéma de voirie) sont rarement étudiées. Il est tout autant nécessaire d'éviter une trop grande dispersion des activités, emplois et équipements collectifs en regroupant bon nombre d'entre eux autour de quelques pôles importants. Une telle structure multipolaire a déjà été proposée dans un certain nombre d'agglomérations françaises.

● Conclusion

Si l'on s'assigne comme objectif la préservation des chances des transports en commun dans les villes de demain, tout en donnant à l'automobile une place importante, mais non exclusive, une telle orientation implique une double nécessité :

- Améliorer dès maintenant l'attractivité des transports publics, et renverser les tendances actuelles.
- Tenir compte dans la planification urbaine et dans l'aménagement des zones nouvelles, des conséquences des structures urbaines sur les transports.

(1) Citons l'exemple de Los Angeles, où la réalisation d'un métro est envisagée. Mais un tel investissement, très coûteux, n'attirerait qu'une clientèle peu importante, en valeur relative (moins de 2% des déplacements de l'agglomération) compte tenu des faibles densités. Dans l'immédiat, il ne contribuerait que faiblement à la solution des problèmes de transports.

4. CONCLUSION - LE PLAN DE TRANSPORT

Au cours de ce chapitre, nous avons tenté d'analyser ce que pouvait être la place des transports en commun dans l'organisation de la circulation et des transports urbains. A cette fin, une série d'objectifs a été proposée qui, sans prétendre être complète, permet de définir en quel sens une bonne organisation des transports en commun doit être recherchée.

1. Offrir un service public de transport aux usagers les plus défavorisés, ne disposant pas d'une automobile.
2. Assurer une meilleure utilisation de la voirie urbaine, par la recherche d'un équilibre entre les différents modes de transport qui permettent de décongestionner celle-ci aux heures de pointe dans les zones encombrées.
3. Préserver les chances des transports en commun dans les villes futures.

Bien entendu, l'importance relative de chacun de ces objectifs est fonction de la situation particulière à chaque agglomération, de sa taille, de sa structure, de ses perspectives d'évolution. Il appartient aux responsables locaux de définir pour chaque ville une politique cohérente, ses objectifs et ses moyens.

L'effort à accomplir en vue d'améliorer les conditions de déplacement des citoyens doit porter sur de nombreux domaines complémentaires : celui des infrastructures routières (investissements, et exploitation de la voirie urbaine), de nouveaux transports en commun en site propre, de la meilleure utilisation du chemin de fer, de l'amélioration des transports de surface, celui enfin de l'urbanisme.

Dans cette perspective, les transports **publics de surface** qui constituent actuellement la presque totalité des transports collectifs des villes françaises (Région Parisienne exceptée), ont un rôle important à jouer. Compte tenu de la situation difficile qu'ils connaissent, c'est une action d'envergure qu'il faut envisager dans de nombreuses villes : il s'agit de franchir un seuil notamment en matière de **qualité de service**, souvent de renverser les tendances actuelles. Cette politique volontaire est difficile. Elle exige la mise en œuvre d'une stratégie globale, dans le cadre d'un **plan de transport**.

Ce plan de transport aura pour objet de fixer le programme de toutes les mesures à prendre à court et à moyen de terme dans les différents domaines : organisation et exploitation du réseau de transport en commun, tarification des transports collectifs et individuels et du stationnement, aménagement et réglementation de la circulation, action auprès du public, problèmes financiers et administratifs. Dans les chapitres suivants sont recensées les actions que l'on peut envisager. L'expérience ayant montré que les mesures partielles ont souvent peu d'effet, l'efficacité de chacune d'elles est à rechercher dans le cadre de ce plan d'ensemble.

BIBLIOGRAPHIE DU CHAPITRE IV

OUVRAGES GENERAUX TRAITENT DES PROBLEMES DE TRANSPORTS URBAINS. CIRCULATION ET URBANISME

- IV - 1 C. BUCHANAN - *L'Automobile dans la ville (traduction de « traffic in towns »)* Imprimerie Nationale.
- IV - 2 COMMISSARIAT GENERAL AU PLAN ET A LA PRODUCTIVITE
Rapport général de la Commission des Transports Vème plan
Rapport général de la Commission de l'Équipement Urbain Vème plan
Rapport particulier Routes de rase campagne et voirie en milieu urbain Vème plan
(Documentation française 1966).
- IV - 3 U.S. DEPARTMENT OF HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT - *Urban Transportation Administration - Tomorrow's Transportation Washington D.C. 1968.*
- IV - 4 « Les transports terrestres » - *Revue Equipement Logement Transports (n° spécial) Mai 1969.*
- IV - 5 P. MERLIN - *Les Transports Parisiens Editions Masson.*
- IV - 6 *Les Cahiers de l'IAURP.*
- IV - 7 G. CUSIN - *Les problèmes des transports collectifs dans les grandes villes - Rapport présenté au Conseil Economique et Social - Février 1969.*
- IV - 8 R.J. SMEED - *Comparaison des avantages des autobus et des voitures particulières pour la circulation dans les villes - Traduction du SERC 1965.*
- IV - 9 F.V. WEBSTER - *A theoretical estimate of effect of London car commuters transferring to bus travel - Road Research Laboratory 1968.*
- IV - 10 D.J. LYONS - *Bus travel in town centres - Traffic Engineering and control - May 1969.*
- IV - 11 SERC et OTAM - *Recherche d'une meilleure utilisation de la voirie par les différents modes de transport - 1969.*
- IV - 12 MINISTERE DE L'EQUIPEMENT ET DU LOGEMENT - MINISTERE DES TRANSPORTS - *Commission d'étude de des coûts d'infrastructure de transport - Sur les coûts et la tarification des transports urbains 1969.*
- IV - 13 MINISTERE DES TRANSPORTS DE GRANDE BRETAGNE - *Road pricing (Rapport du Comité Smeed) HMSO 1964.*
- IV - 14 MINISTERE DES TRANSPORTS DE GRANDE BRETAGNE - *Better use of Town roads - HSMO 1967.*
- IV - 15 M.E. BEESLEY - *Transports Urbains - Possibilité technique de taxation spéciale en fonction de la congestion provoquée par les usagers privés - Rapport présenté au 2ème Symposium International sur l'économie des transports (CEMT) Octobre 1967.*
- IV - 16 Y. CANNAC - *Groupe de travail des entreprises publiques : note particulière A2 sur la RATP - Commissariat général au plan et à la productivité.*
- IV - 17 C. GERONDEAU - *Transports et Expansion Urbaine - SERC (note d'information n° 7) 1965.*
- IV - 18 F. LEHNER *Organisation générale des Transports et Urbanisme Congrès de l'UITP - Londres 1969.*
- IV - 19 SETEC - *Formes urbaines et Systèmes de transport dans huit métropoles mondiales - Etude réalisée pour le compte du SERC.*
- IV - 20 SETEC - *Desserte des zones d'urbanisation nouvelle du Havre (étude effectuée pour le compte de la Mission d'études pour l'aménagement de la Basse Vallée de la Seine).*
- IV - 21 OCDE - *Direction des affaires scientifiques - Réunion exploratoire sur les méthodes de planification des transports urbains (30 Juin - 2 Juillet 1968).*
- IV - 22 INSTITUT DE RECHERCHE DES TRANSPORTS - *Etude exploratoire des besoins en nouveaux moyens de transport dans les agglomérations de 200 000 à moins d'un million d'habitants - Eléments pour un cahier des charges (étude effectuée en collaboration avec le BCEOM) 1970.*

CHAPITRE V

les améliorations possibles dans l'organisation des réseaux de transports en commun

Dans ce chapitre seront décrits les principaux moyens dont disposent les responsables d'entreprise de transport urbain pour améliorer le fonctionnement des réseaux, le service rendu aux usagers, et finalement l'attractivité des transports en commun.

Pour une agglomération donnée, il conviendra de définir préalablement les objectifs propres à poursuivre en matière de transport en commun (voir chapitre précédent) d'effectuer un diagnostic sur la situation actuelle et ses insuffisances, de préciser enfin sur quelles relations devront porter les principaux efforts.

Pratiquement, les actions permettant une amélioration objective de la qualité de service peuvent et doivent porter sur de nombreux éléments à la fois :

- Meilleure organisation des lignes actuelles, créations de lignes nouvelles sur les liaisons mal desservies et extension du réseau en fonction du développement de l'urbanisation
- Diminution des temps de déplacement : temps de trajet, temps d'attente, temps de marche à pied, régularité du service. Prestation d'un service quasi « porte-à-porte », lorsque cela est possible.
- Suppression des correspondances ou aménagement de celles qu'on ne peut éviter
- Aménagement de points d'échange avec les autres modes de transport
- Amélioration de la commodité, du confort.

A ces objectifs, s'en ajoute un autre, qui est celui de pouvoir financer l'organisation et le développement d'un réseau suffisamment attractif. On peut en tenir compte en introduisant une « contrainte budgétaire », estimant, par exemple, que le coût de transport par usager, peut difficilement dépasser un certain seuil. Ces problèmes de coûts débouchent notamment sur l'étude des actions de productivité, et de toutes les conditions externes qui permettent de faire fonctionner les transports en commun à moindre coût.

Enfin, il convient de développer l'action auprès du public, actuellement très insuffisante, qui a pour but une véritable promotion du transport en commun : information, amélioration de l'image de marque, et publicité.

C'est pourquoi ce chapitre se divise en six parties :

- Gestion et productivité
- La structure du réseau
- L'exploitation des lignes régulières
- La régulation des lignes
- Les systèmes d'exploitation adaptés à la demande
- L'action auprès du public

1. GESTION ET PRODUCTIVITE

La minimisation des coûts est sans doute la première règle de gestion des entreprises (1). Si cette action est essentiellement l'affaire des entreprises, les collectivités locales ni même l'Etat ne doivent s'en désintéresser puisque c'est un service public qui est en cause. Les pouvoirs publics sont en outre les premiers responsables de la productivité externe. Il serait en effet peu admissible que l'utilisateur fasse les frais d'une insuffisance de productivité, payant trop cher un service dont le coût pourrait être plus faible. Or, malgré les efforts accomplis au cours des dernières années, il est possible de faire beaucoup mieux dans de nombreux réseaux.

1.1. Les facteurs de la productivité

Le service rendu sur une ligne ou sur un ensemble de lignes peut être caractérisé par le nombre de rotations effectuées par les autobus, ou le nombre de véhicule-km parcourus. Le coût moyen d'un véhicule-km ne dépend pas seulement de la gestion de l'entreprise, mais aussi des facteurs externes parmi lesquels la vitesse commerciale et le plus ou moins grand étalement des pointes sont les principaux. C'est aux collectivités publiques qu'il appartient d'agir dans ce domaine.

Dans le chapitre II, on a vu que la *vitesse commerciale* avait une grande influence sur les coûts. Si, par exemple, on pouvait doubler la vitesse commerciale des autobus (cela n'est pas irréaliste dans les centres encombrés aux heures de pointe, grâce aux bandes réservées et à d'autres mesures examinées au chapitre suivant), on pourrait assurer la même fréquence avec deux fois moins d'autobus, deux fois moins de personnel roulant : la plupart des dépenses seraient diminuées de moitié. Une économie importante serait donc obtenue par *amélioration générale des conditions de circulation des autobus*.

Le deuxième facteur de productivité est lié à la structure même du trafic : l'importance des phénomènes de pointe fait que le personnel d'exploitation et le parc de véhicules ne sont pleinement utilisés que durant quelques heures de la journée. Si ces trafics de pointe étaient davantage « étalés », on pourrait, avec les mêmes moyens, satisfaire un plus grand nombre d'utilisateurs, et en tous les cas, offrir un meilleur confort à la clientèle actuelle. On sait que les actions dans ce domaine sont délicates : il s'agit de convaincre les entreprises et les bureaux de modifier leurs horaires de début et de fin de travail. Il faut notamment tenir compte du « coût social » dû au décalage entre les horaires des diverses entreprises, coût qui peut être ressenti aussi bien dans l'organisation de la vie économique que dans celle de la vie familiale. Diverses expériences, portant sur des décalages horaires faibles (donc peu gênants) ont cependant partiellement réussi (2).

(1) Par minimisation des coûts, nous entendons la recherche du moindre coût de production d'un service de qualité donnée. Il ne s'agit donc pas d'étudier si l'on doit diminuer les dépenses d'exploitation au détriment du service rendu.

(2) Etudes du CATRAL dans la Région Parisienne. Expériences tentées à METZ et TOULOUSE.

Pour la même raison, il faut s'efforcer d'attirer en priorité vers les transports en commun les usagers d'heure creuse, notamment grâce à l'action commerciale (déplacements pour achats dans le centre, par exemple).

1.2. La compression des dépenses du personnel

La mise à un agent

Les dépenses de personnel représentent souvent plus de la moitié des dépenses d'exploitation. A court terme, l'extension du système d'exploitation des autobus à agent unique s'impose. Elle procure une économie d'au moins 15% des dépenses d'exploitation, par rapport au service à 2 agents (1). Le système de l'agent unique conducteur-receveur a pour inconvénient, si l'on n'y prend garde, d'allonger les temps d'arrêt car les opérations d'achat et de perception des titres de transport doivent pratiquement s'effectuer avant le démarrage de l'autobus. C'est pourquoi, il est nécessaire d'étendre la vente des titres de transport en dehors des véhicules (bureaux de tabacs, commerçants, appareils distributeurs automatiques sur la voie publique...), et de généraliser la self-oblitération à l'intérieur des autobus pour le maximum de voyageurs (2). Les autobus doivent être spécialement aménagés à cet effet, avec des appareils de vente et d'oblitération disposés commodément pour les conducteurs et les voyageurs.

Ces mesures exigent souvent une simplification de la tarification (réduction du nombre de catégories de titres de transport), ou plus exactement une simplification de la billetterie, de façon à faciliter la généralisation de la self-oblitération - La nécessité du tarif unique, souvent affirmée, n'est pas toujours évidente. Certains réseaux fonctionnent à agent unique et ont réussi à conserver une tarification par sections sans inconvénients majeurs. Il paraît en effet souhaitable de maintenir une certaine diversification des tarifs afin qu'ils soient adaptés le mieux possible aux besoins des divers usagers. Par exemple la création d'un tarif unique risque de pénaliser fortement les usagers à petit parcours et de diminuer de ce fait le trafic. La question doit donc être étudiée de près, à partir d'une analyse de la structure des déplacements. Ajoutons qu'il semble possible de mettre au point des appareils automatiques de distribution-oblitération compatibles avec une tarification par sections, comme cela a été expérimenté aux Etats-Unis.

Dans le cas de lignes très chargées, on admet souvent qu'il n'est pas justifié d'exploiter à un seul agent lorsque la charge atteint ou excède 6 ou 8 voyageurs/véhicule-km. La limite à fixer dépend en fait de l'efficacité du système de perception mis en place. On peut calculer que la mise à un agent est économiquement justifiée dans tous les cas si le temps de montée par usager n'excède au plus que d'une seconde environ le temps de montée à deux agents (*réf V-2*). L'expérience a montré qu'il était tout à fait possible d'atteindre un tel résultat.

Au total, le « coût » de ces servitudes apparaît comme beaucoup plus faible que les avantages à attendre du service à un agent. Même dans de grandes villes comme Lyon, Bordeaux, presque toutes les lignes du réseau fonctionnent à agent unique. Il faut s'efforcer de résoudre les problèmes d'organisation et les problèmes sociaux qui peuvent encore constituer un obstacle à la généralisation de cette formule, car répétons-le, il n'est pas admissible de faire payer aux usagers des coûts dont ils ne sont pas responsables.

Autres moyens

Même lorsque les services fonctionnent avec agent unique, on observe que la part des dépenses de personnel est assez variable d'un réseau à l'autre. Cela s'explique non seulement par les différences de salaires mais aussi par la diversité des conditions de travail et des systèmes de gestion du personnel.

(1) Le prix des appareils de perception nécessités par l'exploitation à 1 agent, et des divers aménagements internes aux autobus, est négligeable devant les économies de personnel obtenues.

(2) En général, l'achat des titres de transport à l'intérieur du véhicule est limité par l'application d'un tarif de sissuasion plus élevé que le tarif normal. On s'efforce actuellement de trouver une solution à l'automatisation complète de la vente et de l'oblitération des titres dans le véhicule. Cela est déjà possible dans le cas du tarif unique (exemple des autobus « Red Arrows » à Londres, munis de tourniquets automatiques).

Il est indispensable de rechercher des formules de gestion permettant d'assurer un service avec des dépenses de personnel minimales. Si, dans un avenir plus ou moins éloigné, on peut envisager la suppression du conducteur - du moins sur certaines portions de ligne - grâce au guidage et à la conduite automatisées, il est possible, dès à présent, de développer des formules moins coûteuses, comme le **travail à temps partiel** ou le **personnel polyvalent**. Cette pratique existe déjà dans certains réseaux, pour assurer des services occasionnels. Pour assurer la conduite de véhicules aux heures de pointe, on peut employer du personnel des ateliers et dépôts ou des femmes cherchant un travail à mi-temps.

1.3. Autres actions de productivité

Nous avons passé en revue les domaines dans lesquels, à court terme, on peut espérer une assez forte réduction des coûts qui doit être encouragée par les autorités publiques. Il en existe d'autres qui relèvent encore plus spécifiquement de la gestion de l'entreprise.

C'est ainsi que le choix d'une politique d'entretien et d'une durée d'amortissement du matériel roulant (nous entendons par là la durée qui sépare l'achat et la revente d'un véhicule) ont une certaine incidence sur les coûts. Plus la durée de vie est longue, plus la charge de renouvellement est faible, mais plus l'entretien est lourd et coûteux. Il existe donc une durée de vie «optimale» qui dépend de multiples éléments et contraintes extérieures (réf V-5). Il faut tenir compte aussi de la nécessité d'offrir à l'usager le confort d'un véhicule moderne.

L'établissement des horaires et tableaux de service ressort en général d'une procédure manuelle assez lourde. Il n'est pas certain que l'organisation qui en résulte corresponde à l'utilisation la plus efficiente des moyens en personnel et en matériel existants. Il semble que ce problème complexe puisse être traité par les méthodes modernes de la recherche opérationnelle et de l'informatique (1).

Evoquons enfin la question de la capacité des véhicules : les minibus coûtent moins cher à l'achat (encore faut-il rappeler que la charge d'amortissement est de l'ordre de 10% à 15% maximum du coût moyen d'exploitation), alors que les gros véhicules peuvent transporter un plus grand nombre de voyageurs, ce qui conduit à un coût de la place-km plus faible. Mais le problème ne doit pas être pris cette façon : il s'agit d'assurer au moindre coût global la desserte d'une ligne de trafic donné, compte tenu de la qualité de service à assurer (voir section 3 de ce chapitre).

2. LA STRUCTURE DU RESEAU

Le tracé des lignes, la position des arrêts des points d'échange et des terminus sont des facteurs essentiels du service rendu : ils déterminent l'importance de la population desservie, les distances de marche à pied, les correspondances, les temps de trajet (certaines liaisons ne peuvent s'effectuer actuellement que par un important détour).

Avec la qualité de service, il convient également de tenir compte, dans la recherche du meilleur réseau des trafics potentiels et des coûts d'exploitation des lignes. On imagine aisément que si la densité des lignes et les fréquences étaient très élevées, les taux d'occupation des autobus deviendraient sans doute trop faibles, et le coût par usager prohibitif. On est donc conduit à un compromis, mais cette contrainte sera d'autant moins forte que les actions de productivité seront plus efficaces.

Comment fixer les règles qui détermineront les principaux axes à desservir et les lignes à mettre en place ?

Remarquons tout d'abord qu'il existe un processus naturel d'«optimisation» constitué par le dialogue qui s'instaure de fait entre la clientèle et l'exploitant : les usagers se plaignent, proposent telle ou telle modification et la société de transport essaie d'en tenir compte dans la mesure de ses moyens. Mais les exploi-

(1) Une telle expérience a déjà été tentée à Adélaïde (Australie) où les tableaux de service de réseau sont programmés sur l'ordinateur (réf V-6).

tants considèrent parfois qu'il est très délicat de modifier des itinéraires existants, car cela conduit à bouleverser les habitudes de la clientèle : certains tracés de lignes datent des anciens réseaux de tramway et sont restés inchangés depuis de nombreuses années.

Cependant, l'urbanisation se développe, les besoins de déplacement évoluent et la qualité actuelle du service est, dans certains cas, tout à fait insuffisante. Le développement du réseau doit s'adapter en conséquence, et ce qui existe est aussi à remettre en cause. On ne dispose pas encore actuellement de méthode systématique et universelle permettant de traiter ce problème dans ses multiples aspects, et les recherches en ce sens sont à poursuivre (réf V-7 à V-13). Mais il est possible de donner quelques principes généraux et d'examiner diverses solutions possibles.

2.1. Le schéma général d'organisation

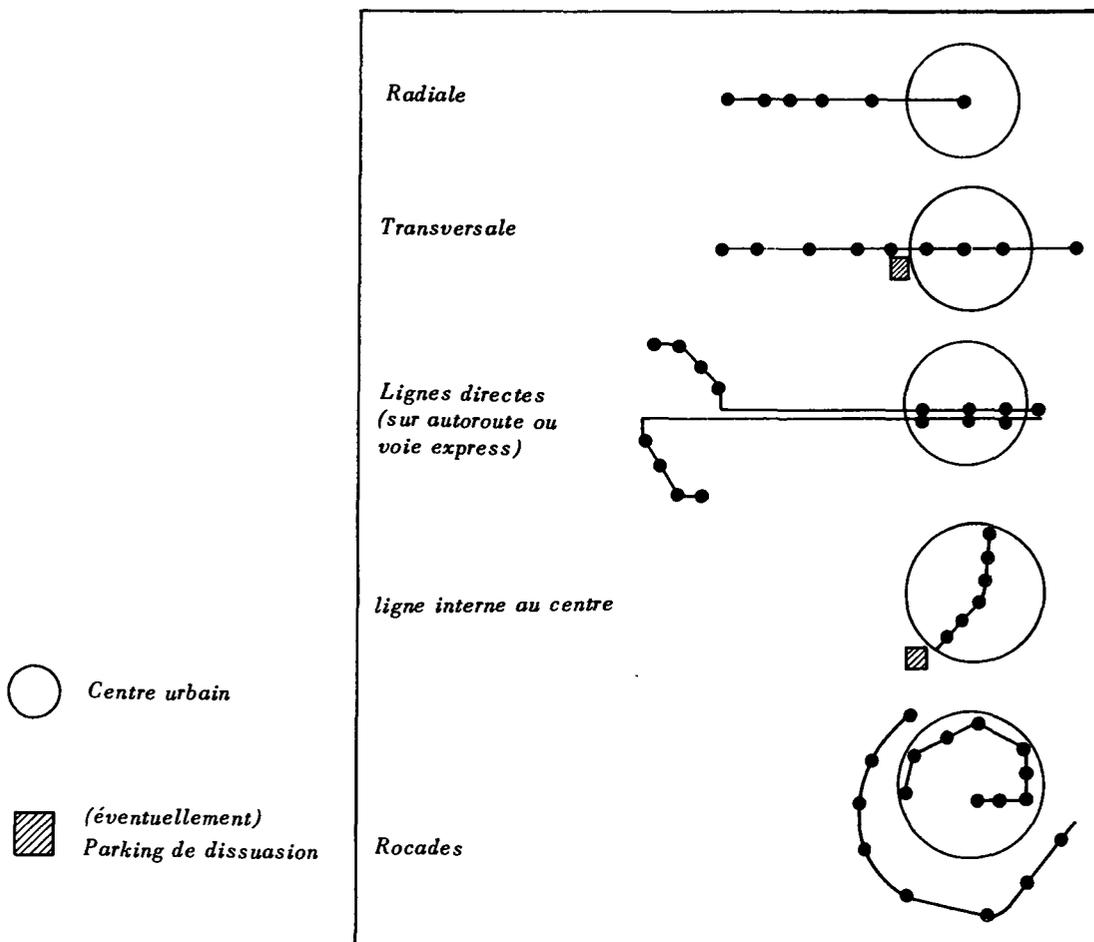


FIGURE 19

Schéma d'organisation d'un réseau : exemples de types de lignes

Ces exemples ne concernent que les lignes régulières - Un réseau peut également comprendre de nombreux services spéciaux.

Le premier problème consiste à rechercher les principaux courants de trafic qui déterminent les axes sur lesquels peuvent être implantées les lignes. A cet égard, les enquêtes « origine-destination » qui fournissent les déplacements des habitants entre les différentes zones de la ville et par les divers moyens de transport (enquêtes par interview à domicile, recensements de l'I.N.S.E.E., enquêtes dans les grands ensembles, etc) sont un précieux guide. Elles permettent en effet d'approcher le trafic potentiel d'une ligne. La simple photographie du trafic actuel d'un réseau d'autobus n'en donne qu'une vue partielle.

Mais l'analyse de la demande est à poursuivre à un niveau plus fin, car les trafics potentiels et la nature des services à mettre en place sont fonction de nombreux facteurs tels que la caractéristique des populations à desservir (revenu, taux de motorisation, structure socioprofessionnelle), la nature des activités et des motifs de déplacements qu'elles engendrent (entreprises, services, commerces, écoles, universités, etc...).

Enfin, d'autres considérations sont à prendre en compte. Ce sont les nécessités de **service public**, telles que la desserte de certaines zones même si la ligne n'est pas (ou pas encore) rentable, la création de lignes en rocade, etc. Ce sont aussi les **objectifs généraux en matière de circulation urbaine** : offrir une haute qualité de service sur les axes encombrés aux heures de pointe, là où il est nécessaire de dissuader les usagers d'utiliser leur automobile, concentrer les lignes sur des bandes réservées ou autres sites propres pour autobus, etc.

Faut-il distinguer deux catégories de lignes ?

Différents schémas d'organisation sont possibles : radiales et rocades, lignes express, lignes de rabattement, lignes traversant ou non le centre, lignes internes au centre, etc. Ils devraient être systématiquement comparés dans chaque agglomération. Sauf pour des très grandes villes, il faut retenir que les **correspondances** entre lignes d'autobus sont à éviter au maximum dès qu'elles concernent un certain volume de trafic, et que celles qui restent nécessaires doivent être organisées dans les meilleures conditions techniques : marche à pied et temps d'attente réduits au maximum, information claire, tarification étudiée de façon à éviter toute pénalisation.

On peut se demander s'il ne conviendrait pas de distinguer, en fonction des objectifs poursuivis, deux catégories de lignes : des lignes « ordinaires » ayant principalement vocation de service public, et couvrant toute l'agglomération et des lignes spéciales de haute qualité de service implantées sur quelques axes et destinées à décongestionner le centre aux heures de pointe. Sur ces lignes seraient concentrées en priorité, au moins en première phase, les améliorations et actions de promotion, telles celles décrites aux chapitres V et VI. On pourrait ainsi amorcer une restructuration du réseau en créant des lignes pilotes expérimentales qui présenteraient une image nouvelle de transport en commun (lignes de minibus, services spéciaux, services porte à porte ...)

2.2. Relation entre tracés et exploitation des lignes

Le tracé des lignes n'est pas indépendant du mode d'exploitation : ce dernier influe en effet à la fois sur le coût d'exploitation d'une ligne, et sur le service qu'elle peut offrir aux usagers, donc sur la demande.

Pour ce qui est des lignes régulières, on a dans les zones denses, parfois le choix entre plusieurs solutions, de même coût, les unes comportant beaucoup de lignes à forte fréquence, les autres peu de lignes à forte fréquence. Un optimum est à rechercher. On tiendra compte du fait que la zone d'influence des arrêts excède rarement 300 à 400 m. (1) voir ci-contre.

L'inconvénient des lignes régulières à traces, arrêts et horaires fixes est précisément d'imposer des temps terminaux parfois élevés à un certain nombre d'usagers. On pourra envisager d'autres modes d'exploitation mieux adaptés aux besoins, tels les « services porte à porte » décrits plus loin.

2.3. La création de lignes nouvelles et la desserte des nouveaux ensembles périphériques

La création de lignes nouvelles, rendue notamment nécessaire par le développement de l'urbanisation périphérique, pose d'abord le problème de leur rentabilité. Il faut, pour créer une ligne, un trafic minimum, donc

une population desservie minimale. La qualité de service sera d'autant meilleure que la demande potentielle sera plus importante (on trouvera en annexe n° 2 un exemple de calcul de la rentabilité d'une ligne.). Notons cependant qu'il existe des lignes à trafic très faible qui sont, soit déficitaires (la rentabilité est en fait acquise au niveau de l'ensemble du réseau), soit de qualité de service très insuffisante (quelques passages d'autobus par jour seulement).

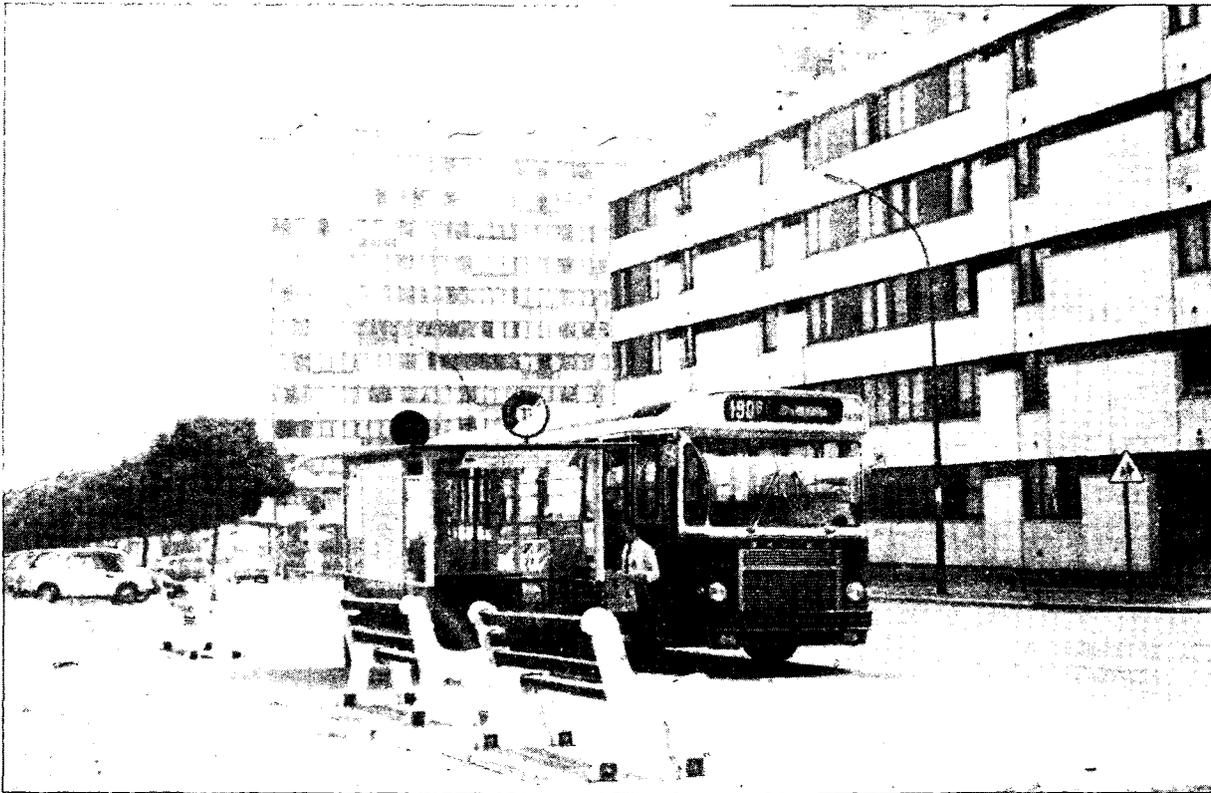


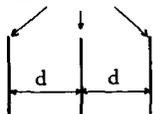
FIGURE 20

La desserte des zones périphériques

Certains « grands ensembles » se prêtent particulièrement bien à une desserte par transport en commun de qualité. Encore faut-il qu'un certain nombre de conditions soit réunies : conception des zones permettant une pénétration convenable des lignes d'autobus, « anticipation » sur la demande dès l'arrivée des premiers habitants.

(1) Un calcul simplifié montre que, dans le cas de lignes équidistantes, dont les zones d'influence se recouvrent en partie, la dimension de la maille et les fréquences doivent être telles que le temps généralisé de marche à pied et le temps généralisé d'attente moyen soient à peu près égaux.

lignes d'autobus



Si d est la distance entre lignes, i l'intervalle entre bus, le système est à coût constant si $d \cdot i = C = \text{constante}$

Supposons la demande indépendante de d et i et répartie uniformément sur la surface de la zone

temps généralisé d'attente d'un usager moyen = ki
 temps généralisé de marche à pied d'un usager moyen : $k'd$
 Minimiser le coût généralisé de l'usager, c'est minimiser

$$ki + k'd = ki + \frac{k'C}{i}$$

En dérivant, on obtient :

$$ki = \frac{k'C}{i} \text{ soit } ki = k'd$$

Il convient donc de créer les conditions permettant d'attirer aux transports en commun une clientèle importante.

Ces conditions sont relatives en premier lieu, comme nous l'avons déjà souligné, aux formes d'urbanisme : les zones de densité élevée ou les pôles importants d'urbanisation sont les plus aisées à desservir par transport en commun. A cet égard les villes françaises offrent parfois d'intéressantes possibilités : c'est le cas des «grands ensembles» à la condition qu'ils soient convenablement implantés (accès facile, en prolongement d'une ligne de transport en commun existante par exemple), et que les lignes soient convenablement intégrées dans les quartiers. Pour cela les schémas d'organisation de ces zones nouvelles devraient tenir compte de la desserte en transport en commun dans la détermination ou l'implantation des immeubles et du tracé des voies de dessertes. Les autobus pourraient ainsi pénétrer facilement dans ces zones (on peut prévoir des pistes d'accès et aires de stationnement réservées) et les distances de marche à pied jusqu'aux arrêts seraient aussi faibles que possible.

Les difficultés concernent également la période de mise en place de la desserte des nouveaux quartiers. Les premiers habitants, souvent éloignés du centre, ont en effet tendance à se motoriser rapidement et à délaisser les transports en commun s'ils offrent un service initial insuffisant. Il convient donc d'anticiper sur la demande, en créant une ligne de fréquence suffisante dès l'installation des premiers habitants. Le déficit initial d'une telle opération, sera largement compensé par les avantages économiques qui résulteront ultérieurement d'une fréquentation importante d'usagers. Il sera utile de procéder à quelques enquêtes auprès des nouveaux habitants pour connaître leurs besoins et adapter en conséquence le tracé et les horaires des lignes.

Enfin, la création d'une bonne image de marque et l'action commerciale faciliteront la réussite des lignes nouvelles. Notamment un effort important d'information et de publicité devra être consenti dès la phase initiale.

2.4. La desserte des zones de faible densité et les parkings de dissuasion

La desserte des zones d'habitat à faible densité est très difficile. Ce problème s'est tout particulièrement posé dans les villes américaines, dont les banlieues formées d'habitat individuel sont très étendues. Si les transports en commun sont nécessaires pour décongestionner le centre encore faut-il que les «banlieusards» puissent les utiliser commodément.

Différentes formules nouvelles d'exploitation moins coûteuses et pouvant offrir une bonne qualité de service (voir plus loin) ont été imaginées : services porte à porte, services adaptés à la demande, etc...

Dans le cadre d'un réseau de lignes régulières, on peut aussi envisager la solution du **parking de dissuasion**. Le transport en commun s'adresse alors à des personnes qui disposent d'une automobile et ne soit pas convenablement desservis par transport en commun. Le succès aux Etats-Unis de l'expérience des «Park and Ride» ou des «Kiss and Ride»(1) est dû en grande partie au fait que ces parcs de stationnement ont été implantés le long des lignes de chemin de fer suburbains offrant une rapidité et un confort élevés. Avec des autobus, l'entreprise est plus difficile.

En France, des expériences de parkings de dissuasion à l'extrémité de lignes d'autobus ont été tentées dans diverses villes (Lille, Marseille, Nice, Strasbourg...) avec des succès parfois limités. Les causes de ces demi-échecs sont variables, il semble qu'elles soient beaucoup plus imputables aux conditions dans lesquelles les essais se sont déroulés qu'à leur principe même. On se gardera d'en tirer argument pour condamner une formule qui apparaît comme un élément essentiel du système de transport et de la coordination des différents modes.

Un parking de dissuasion peut intéresser divers types de déplacements : les migrations domicile-travail, les visites d'automobilistes n'habitant pas l'agglomération, les déplacements achats, etc. Dans ce

(1) Signalons également la formule pratiquée en Région Parisienne : les parkings périphériques font pool commun avec des parkings centraux, beaucoup plus rentables, car à tarifs plus élevés. L'exploitant qui en a la concession peut ainsi assurer l'équilibre des comptes sans aide financière extérieure.

dernier cas, le parc de stationnement peut ne fonctionner que certains jours de la semaine et de l'année, correspondant aux périodes de grande influence des commerces du centre. Les conditions à réunir doivent être étudiées de très près. On peut les résumer ainsi : le lieu d'implantation du parking, ses conditions d'exploitation et la qualité de service du transport en commun doivent être telles que l'automobiliste ait effectivement **avantage** à utiliser cette solution, malgré la rupture de charge imposée. (Notons en outre que si les difficultés de stationnement dans le centre sont peu importantes, les chances de succès de la formule sont très limitées).

● Lieu d'implantation

Implantés en principe en périphérie, les parkings de dissuasion doivent être cependant assez proches du centre, à la fois pour intéresser une assez large population d'automobilistes, et pour que le commencement des difficultés de circulation et de stationnement les incitent à quitter leur véhicule. Ils seront situés de préférence sur un grand axe de circulation, et à proximité d'une ligne d'autobus existante, afin que soit évité un investissement trop important.

● Desserte en transports en commun

La ligne devra être **aussi attractive et rapide que possible**, car elle s'adresse à des automobilistes : fréquence élevée, bandes réservées sur la chaussée, régularité excellente, minibus confortables, etc... Cette condition est fondamentale, car la qualité de service de l'autobus doit réellement compenser l'inconvénient de la rupture de charge.

● Tarification

Le tarif (stationnement de la voiture + Transport en autobus) doit être aussi peu élevé que possible, voire inférieur aux coûts d'exploitation. On peut par exemple proposer des cartes « libre parcours » sur le réseau d'autobus, et le déficit de l'opération peut être comblé par la collectivité locale, ou les commerçants qui sont directement intéressés (sous forme de remboursement partiel ou total à leurs clients, ou de subvention à l'entreprise). Cette condition est encore plus nécessaire dans les villes où le stationnement dans le centre est gratuit et où les interdictions de stationner sont peu contrôlées (1).

● Information et Publicité

Comme pour bien d'autres expériences, l'information et la publicité sont essentielles : il s'agit d'intéresser des usagers qui n'ont pas l'habitude de l'autobus. Les moyens en sont variés : presse, affichage et panneaux fléchés (sur les grandes artères voisines du parking) distribution dans les boîtes aux lettres des quartiers intéressés par la desserte, etc.

2.5. Lignes d'autobus express et lignes directes sur autoroute

Sur les liaisons à courte distance, l'important est de réduire le plus possible les temps terminaux. Dans le centre par exemple, de nombreux usagers effectuent des trajets relativement courts, pour lesquels la marche à pied peut « concurrencer » le transport en commun. Les fréquences d'autobus doivent alors être assez élevées, et les arrêts relativement rapprochés.

Inversement sur les longs trajets, entre banlieue et centre par exemple, l'usager est beaucoup plus sensible aux temps de parcours. Il faut donc chercher à rendre la vitesse commerciale des autobus la plus élevée possible.

On sait que la fréquence des points d'arrêts limite singulièrement la vitesse commerciale. Une solution peut être proposée pour remédier à cet inconvénient : l'autobus express, qui effectue une grande partie du parcours sans arrêt. Il reliera directement le centre et une zone d'habitation éloignée, dans laquelle il desservira plusieurs points d'arrêts. Ce système, analogue au système d'exploitation « par zone » utilisé par la S.N.C.F.

(1) Dans la formule « Kiss and Ride » l'épouse accompagne en automobile son mari qui part au travail et retourne chez elle après l'avoir déposé à la station de transport public.

dans la banlieue Parisienne, est très efficace si l'autobus utilise une voie express ou une autoroute qu'il ne quitte qu'au moment de pénétrer dans les quartiers à desservir. De nombreux exemples existent aux Etats-Unis, la formule est peu développée en France.

On pourra objecter que le système devient inefficace lorsque l'autoroute est saturée. Or, la création d'une voie réservée aux autobus sur autoroute ne serait justifiée que pour des débits très importants. Mais une circulation fluide peut-être obtenue en contrôlant les accès aux bretelles d'entrée, de l'autoroute tout en donnant une priorité de passage aux autobus à ces entrées (voir chapitre VI).

Il semble, à première vue, que l'opération consiste à créer deux lignes parallèles au lieu d'une. En fait, l'augmentation importante de vitesse commerciale sur la ligne express conduira à diminuer le coût d'exploitation au kilomètre, et on doit de plus, espérer de cette amélioration du service un accroissement de clientèle. Sur une autoroute, l'autobus peut atteindre une vitesse commerciale de 40 à 60 km/h (au lieu de 20 à 25 km/h maximum sur une ligne ordinaire en périphérie).

Les études effectuées en Région Parisienne, (réf V-15) ont montré tout l'intérêt d'une formule dont le développement devrait aller de pair avec la réalisation de nouvelles autoroutes urbaines et voies express dans nos villes.

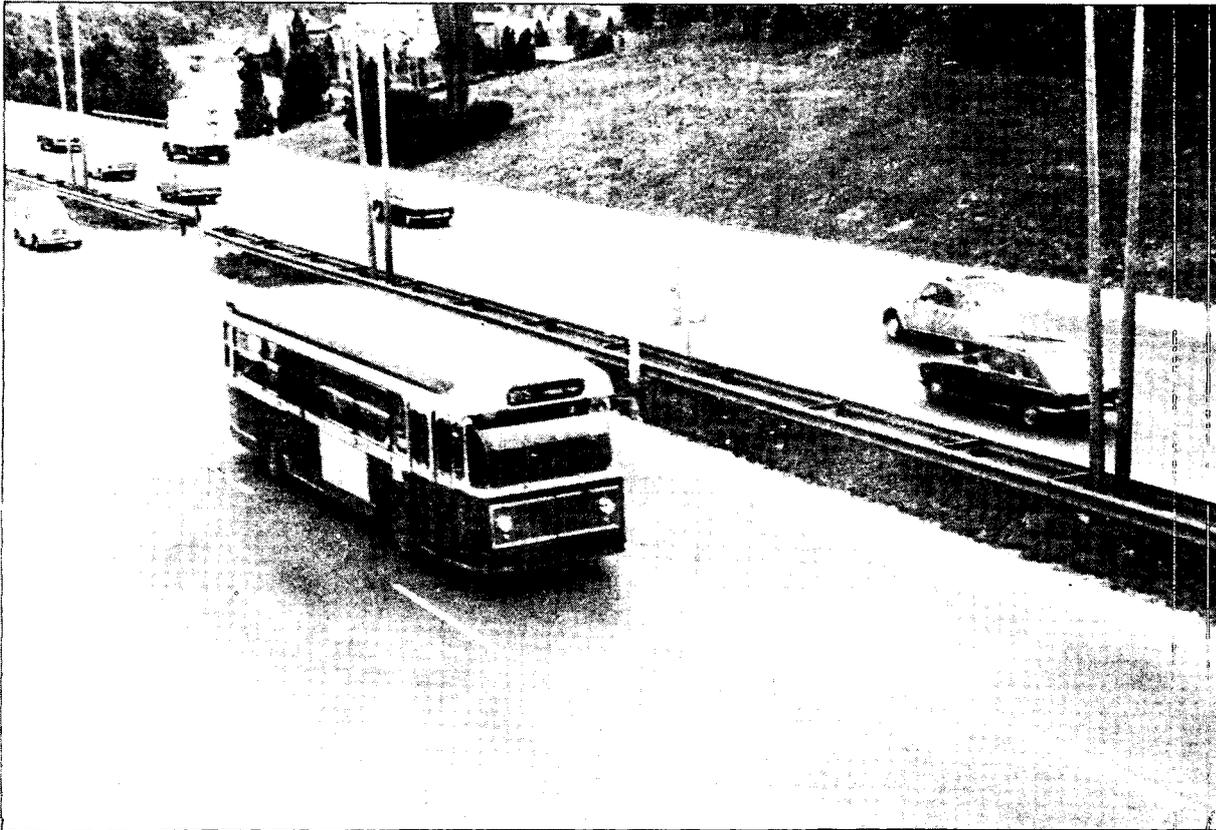


FIGURE 22

Ligne directe d'autobus sur l'autoroute A6 en Région Parisienne

Plusieurs lignes de la R.A.T.P., ainsi que les autobus Air France empruntent déjà l'autoroute du Sud (A6).

3. L'EXPLOITATION DES LIGNES REGULIERES : FREQUENCES, CAPACITE DES VEHICULES ET CONFORT

Fréquences

Sur une ligne de tracé donné, le choix des fréquences et de la capacité des véhicules ne sont pas indépendants. Pratiquement, deux critères sont à considérer :

- 1 - Il faut que la capacité offerte soit suffisante pour transporter tous les usagers qui se présentent, afin d'éviter que certains voyageurs aient à attendre plusieurs bus avant de trouver une place libre. Cette contrainte se présente essentiellement aux heures de pointe.
- 2 - Il faut offrir aux usagers une qualité de service satisfaisante, c'est-à-dire éviter des temps d'attente trop importants. Une fréquence minimale est nécessaire même si, aux heures creuses, les autobus sont peu remplis.

Du point de vue de la collectivité, la fréquence optimale pour chaque heure de la journée, et la capacité optimale du matériel roulant pourraient être calculées en cherchant à rendre minimum la somme coût d'exploitation + coût du temps d'attente des usagers.

Une méthode simplifiée de calcul est proposée en annexe n° 3 où on a supposé qu'on se donne pour chaque période horaire un trafic, qui est indépendant de la fréquence proposée. L'intervalle optimal entre deux bus en heure creuse est donné en fonction du trafic horaire N dans les deux sens par la formule suivante, qui ne peut s'appliquer qu'à des intervalles inférieurs à 10 ou 15 minutes (pour des fréquences plus faibles, les usagers doivent connaître les horaires).

$$i = \frac{60 \sqrt{4LC}}{\sqrt{Nku}}$$

i = intervalle en minutes

C = coût (F) d'exploitation d'un véhicule-km supplémentaire parcouru en heure creuse

u = valeur du temps (F/heure)

k = coefficient de pénibilité de l'attente (le temps généralisé de l'attente d'un usager moyen étant égal à $k \frac{i}{2}$)

On voit que la fréquence est seulement proportionnelle à la racine carrée du trafic. Par exemple, si sur une ligne de 5000 voyageurs/jour l'intervalle doit être de 5 minutes, sur une ligne analogue de 2500 voyageurs/jour, il devra être égal à 7 minutes (et non 10 minutes).

Un calcul analogue (mais plus complexe) peut s'appliquer aux heures de pointe. On aboutit à la conclusion que la différence de fréquences entre heures creuses et heures de pointe sur une même ligne, doit demeurer faible. Le trafic est certes plus important en pointe, mais les coûts sont aussi plus élevés : les dépenses de personnel augmentent car la vitesse commerciale diminue, et il faut prendre en compte des charges fixes, comme les frais d'amortissements. Ainsi, faire circuler en heure creuse des autobus à fréquence élevée, même faiblement remplis, n'est nullement antiéconomique.

A titre d'exemple, le tableau suivant (1) présente les résultats d'une étude effectuée sur une ligne type de la R.A.T.P. de 8 km de long dont le trafic est égal à 8 100 voyageurs/jour (conditions 1968) exploitée à agent unique. La valeur du temps est prise égale à 5 F/heure, le coefficient de pénibilité de l'attente égal à 2,8.

(1) Source : Note de travail sur la recherche du mode d'exploitation optimal d'une ligne d'autobus (Ecole des Mines - R.A.T.P.) (réf V-16).

	Heures creuses				Heures de pointe
	Trafic horaire moyen (nbre de voyageurs dans les 2 sens)	420	600	840	1080
Intervalle optimal	6mn	4mn50s	4mn15s	4mn15s	4mn15s
Capacité optimale	autobus 28 places				

Les fréquences réellement pratiquées par les réseaux sont souvent inférieures à ces fréquences optimales. Le point de vue de l'entreprise est en effet différent. Hésitant à accroître les tarifs, l'exploitant n'a pas toujours intérêt à augmenter les fréquences car l'élasticité par rapport à la fréquence est généralement inférieure à 1 : le coût supplémentaire ne serait que partiellement compensé par l'augmentation de recettes (1). Les impératifs de rentabilité empêchent donc souvent l'augmentation pourtant souhaitable, des fréquences. Pour lever cette difficulté, on peut penser à augmenter les tarifs, mais surtout à accompagner le renforcement de fréquence par des mesures complémentaires qui en accroissent l'efficacité : **productivité, bandes réservées, publicité et information** qui la plupart du temps font gravement défaut.

Enfin, sur les lignes à trafic très faible, on est parfois contraint d'espacer fortement les passages d'autobus (1 autobus par 1/2 heure ou par heure). Il est alors nécessaire que l'utilisateur puisse connaître facilement ces horaires, qui doivent être aussi simples que possible : le principe de la desserte « cadencée » est fortement à recommander.

Capacité des véhicules

Les différents types d'autobus ont été décrits au chapitre I, auquel on pourra se reporter. La capacité optimale des autobus sur la ligne se déduit aussi du calcul de la fréquence en prenant en compte l'heure de pointe où le trafic est maximal (2). Supposons que ce trafic soit très important, il vaut mieux alors mettre en service de **gros autobus**, de 100 à 150 places ou plus (autobus articulés par exemple) susceptibles d'absorber la totalité de la demande avec cette fréquence, plutôt que des bus de capacité standard (80 places) avec une fréquence encore plus forte : les gains en temps d'attente seraient en effet faibles et le coût d'exploitation supplémentaire beaucoup plus élevé (3).

Inversement, si le trafic est faible, il sera justifié de mettre en service des **minibus**, avec une fréquence qui sera cependant satisfaisante. Les véhicules à faible capacité ont aussi l'avantage de pouvoir offrir un meilleur confort, une plus grande maniabilité dans la circulation et une image de marque plus attractive. Ces divers facteurs ont contribué au succès de la ligne n° 82 à Paris (réf V-19). On trouvera également en annexes 4 et 5 une description de l'expérience de minibus de Washington et de Hong Kong et des indications sur les services de **taxis collectifs** Paris - Versailles. Mentionnons aussi les expériences de minibus de Montpellier, Lorient, Cherbourg.

(1) Cette élasticité serait sans doute plus forte si l'on accompagnait les renforcements de fréquence d'une campagne d'information et de publicité suffisamment efficace auprès des usagers potentiels (voir chapitre III)

(2) Pour diverses raisons, les exploitants estiment en général que le matériel en service sur une ligne doit être d'un seul type.

(3) La ligne n° 7 à Lyon (16 millions de voyageurs/an) offre l'exemple d'une telle opération : les véhicules de 80 places environ à 2 agents ont été remplacés à partir de 1967 par des autobus articulés de 160 places. L'intervalle aux heures de pointe est approximativement passé de 2 mn à un peu moins de 3 mn ce qui a été peu ressenti par l'utilisateur alors que le parc en service est passé de 42 à 30 véhicules, ce qui a permis d'importantes économies.



FIGURE 23 *Minibus et Autobus à étage*

La détermination de la capacité et du type d'autobus à effectuer à une ligne est fortement liée au confort (pourcentage de places assises) et à la qualité de service (fréquence) que l'on désire offrir aux usagers.

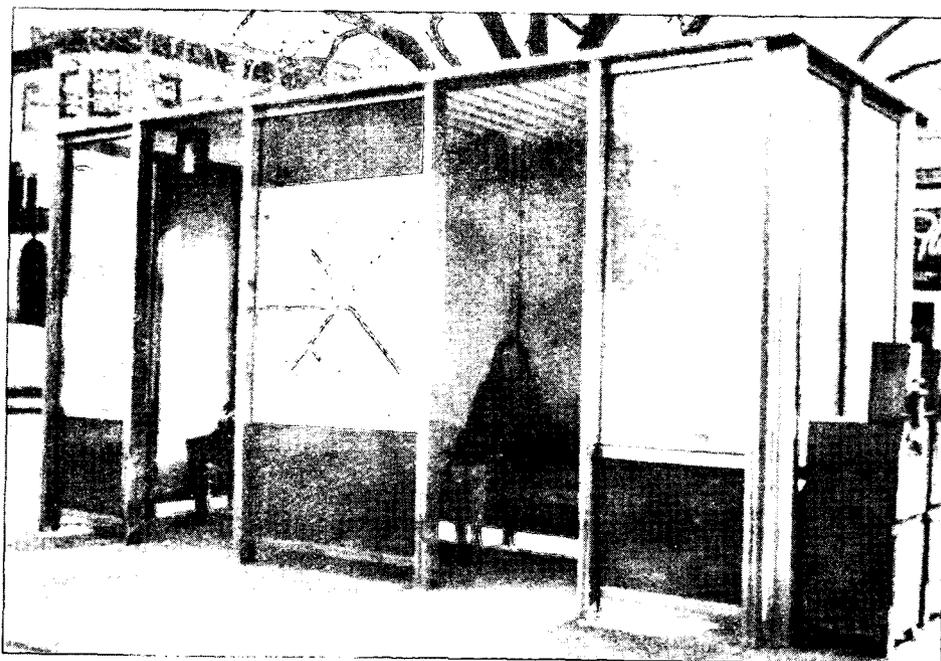


FIGURE 24 *Arrêt de transport en commun à Boston*

Il est possible d'offrir aux usagers des conditions d'attente confortables... (photo Passenger Transport).

Il est probable que de nombreuses lignes existantes à trafic moyen ou faible devraient être exploitées par minibus avec une fréquence plus élevée. Cette opération entraînerait certes des dépenses supplémentaires, mais elles pourraient être compensées par l'augmentation de clientèle, favorisée par une publicité bien conçue. Des lignes de minibus à haute qualité de service s'imposent notamment sur certaines liaisons internes au centre et sur les lignes où l'on cherche à concurrencer l'automobile.

Il faut rappeler que, si les coûts d'exploitation des différents types d'autobus ne varient pas proportionnellement à leur capacité, (ce sont surtout les prix d'achat, donc les coûts d'amortissement qui varient) les petits véhicules sont néanmoins plus faciles à exploiter à un agent, plus maniables et souvent plus rapides dans la circulation.

Le confort

Le confort est un autre élément à prendre en compte dans le choix du type de matériel. Il se traduit avant tout par le **pourcentage de places assises**.

Les autobus **suburbains**, qui transportent les voyageurs sur de longues distances sont en principe conçus pour que presque tous soient assis. L'importance du confort milite pour la généralisation sur les lignes chargées de véhicules comme les autobus à **étage**, ce qui permettrait d'asseoir un beaucoup plus grand nombre de voyageurs sans changer les fréquences. Le prix de revient global d'exploitation de ces autobus (amortissement compris) apparaît comme supérieur de moins de 15% à celui d'un autobus standard et on peut se demander si le confort ne vaut pas ce prix. Malheureusement d'autres difficultés d'exploitation sont souvent invoquées à l'encontre de cette solution (voir chapitre I).

Il convient également d'améliorer le confort des sièges, de diminuer le bruit du moteur et de supprimer les vibrations qu'il provoque, d'assurer une meilleure stabilité du véhicule, de proposer des aménagements commodes aux voyageurs (pour le transport des paquets par exemple) etc...

Enfin, on ne saurait trop insister sur l'importance des **conditions de l'attente aux arrêts**. Un effort sensible devrait être fourni en vue de :

- généraliser les abris confortables arrêts, avec possibilité de s'asseoir (il existe des formules permettant de financer ces abris par la publicité).
- informer les usagers de la fréquence et des horaires en vigueur sur la ligne
- assurer une grande régularité du service (voir ci-après) et faire en sorte que les retards éventuels soient annoncés aux voyageurs.

4. LA REGULATION DES LIGNES DE TRANSPORT EN COMMUN

On sait que les embarras de circulation sont la cause d'importantes irrégularités dans les passages des autobus. La généralisation des bandes réservées et des autres mesures d'organisation de la circulation seraient le plus sûr moyen d'assurer cette régularité. Si ces conditions ne sont pas remplies, l'entreprise de transport en commun a néanmoins la possibilité de mettre en œuvre des techniques d'exploitation dont l'objet est de régulariser au mieux les services d'autobus.

Les causes d'irrégularité ou de défection du service sont en réalité de trois ordres : (1)

- Fluctuations des encombrements de trafic, dans le temps et dans l'espace.
- Fluctuations de la demande de voyageurs. Certains arrêts peuvent être momentanément très chargés, sans qu'on puisse le prévoir.
- Pannes et accidents.

(1) Nous ne considérons ici que les fluctuations dont les caractéristiques sont imprévisibles car aléatoires : on ne peut en tenir compte dans l'établissement des tableaux d'horaires.

De plus, le fonctionnement normal d'une ligne est de nature instable, car toute perturbation tend naturellement à s'accroître. Si un autobus est retardé pour une raison quelconque, il charge un plus grand nombre d'usagers aux arrêts, ce qui ralentit davantage. Le véhicule qui le suit se rapproche, rencontre des arrêts moins chargés, et tend ainsi à aller de plus en plus vite, etc... C'est le phénomène « d'accordéon » bien connu : les véhicules arrivent par groupes de 2 ou 3.

La régulation demande en général l'intervention d'un poste central, chargé de l'exploitation d'une ou plusieurs lignes. Deux phases sont à distinguer :

- Information du P.C. en temps réel, sur la position des véhicules, et éventuellement sur les caractéristiques de la demande, les causes de retard et l'état de la circulation.

- Intervention du P.C. en vue de modifier l'exploitation de la ligne, en appliquant les règles définies dans la « procédure de régulation ».

On peut cependant envisager des systèmes plus simples, sans poste central : régulation des départs au terminus sur initiative du chef de ligne, ou simples consignes permanentes au chauffeur. Mais leur efficacité est plus réduite.

4.1. Les procédures de régulation

Le tableau suivant résume les principales procédures actuellement utilisées, couramment ou à titre expérimental, dans divers réseaux français ou étrangers (1). On peut en envisager d'autres.

Chacune de ces procédures demande la mise en place d'un système d'information et de communication plus ou moins complexe. Ainsi l'autorisation aux autobus de se dépasser, sous forme de simple consigne aux conducteurs n'exige ni P.C., ni information particulière. Dans la procédure du temps de régulation au terminus avec amortissement des retards, il suffit en principe de connaître les horaires réels d'arrivée des véhicules au terminus. Les procédures plus complexes, comme l'injection d'autobus en réserve, exigent la connaissance du fonctionnement de la ligne en ses principaux points à chaque instant.

Parmi les procédures citées, celle des **autobus de réserve** est sans doute la plus satisfaisante; c'est celle qui permet de remédier le plus rapidement à une défaillance du service. Elle pose cependant un certain nombre de problèmes :

- Emplacement de la réserve : il doit être judicieusement choisi de telle sorte que les autobus soient le plus proches possible du point de la ligne où ils devront s'insérer. Il se situe en général dans la zone la plus encombrée, ou au terminus. Si à cause des encombrements, l'autobus de réserve ne peut intervenir rapidement, le système perd tout son intérêt.

- Coût de la réserve : des autobus supplémentaires coûtent cher. Il faut mettre en place des formules économiques, telles que l'utilisation de véhicules déjà amortis (mais cependant en bon état) et effectuant un faible kilométrage journalier, l'emploi de personnel de conduite à temps partiel (heures de pointe seulement) : par exemple, certains agents des ateliers d'entretien. Il faut surtout considérer que la réserve ne consiste pas en un supplément d'autobus, mais en une **utilisation optimale d'un parc donné de véhicules** : un certain pourcentage d'entre eux (à déterminer) est à utiliser en dehors des tableaux d'horaires préétablis, en des lieux et des instants à déterminer chaque jour en fonction des conditions du moment. Ils doivent effectivement fonctionner à toutes les périodes de pointe.

Comment choisir entre toutes ces procédures ? Il n'existe pas véritablement de doctrine en la matière. Le choix d'une politique de régulation est fonction des moyens et des conditions propres de fonctionnement de chaque réseau, et il faut considérer que nous en sommes encore à une phase expérimentale. L'importance de la

(1) On pourra se reporter à une étude menée par les sociétés « Les Exploitations Industrielles » et AERO, dont de nombreux renseignements ont été repris ici (ref V-21).

Procédures de Régulation	Description	Observations	
Modifications d'itinéraires	Déroutement	L'itinéraire des autobus est modifié en vue d'éviter une zone encombrée (exemples : Lyon, Bruxelles).	<ul style="list-style-type: none"> - Exigences d'information sur l'état de la circulation en tous les points des itinéraires. - S'applique fort bien aux lignes directes. - Inconvénients sur les lignes omnibus pour les usagers montant ou descendant aux arrêts non desservis après le déroutement.
	Parcours haut le pied partiel	L'autobus en retard effectue à la rotation suivante, une partie du parcours haut le pied afin de rattraper son retard (exemple : R.A.T.P.).	Inconvénients pour les usagers montant sur la première partie de la ligne.
Modifications des horaires de passage des autobus sur la ligne	Demi-tour	L'autobus en retard rebrousse chemin avant le terminus (exemples : R.A.T.P., Bruxelles)	Inconvénients pour les usagers dans l'autobus qu'il faut faire descendre avant le terminus.
	Introduction d'un temps de régulation au terminus	Ce temps de battement au terminus permet d'amortir un retard éventuel de l'autobus (s'il n'est pas trop élevé) (exemple : R.A.T.P.).	Efficace : si le retard n'excède pas le temps de régulation, tous les horaires des services suivants sont en principe respectés. Le temps de régulation ne peut cependant être trop élevé (il y aurait sous utilisation du matériel et du personnel).
	Amortissement des retards sur les services suivants	Complète le système précédent : si le retard excède le temps de régulation, on décale les 3 ou 4 départs suivants de façon à les régulariser au mieux (exemple : R.A.T.P.).	La régularité des passages se trouve améliorée après la perturbation (mais les horaires sont tous « décalés »). N'est possible que s'il n'y a pas surcharge de la ligne au moment de la perturbation.
	Dépassement	Lorsqu'un véhicule prend du retard, les véhicules qui le suivent sont autorisés à le doubler (de façon systématique, ou sur ordre du P.C.).	Permet de neutraliser « l'effet d'accordéon », provoqué par le ralentissement d'un véhicule de plus en plus surchargé qui est rattrapé par un véhicule presque vide. Délicat à appliquer sous forme de consigne permanente au chauffeur.
Autobus de réserve	Des autobus en réserve sont injectés dès qu'une perturbation intervient (exemple Leicester).	Très efficace, mais peut paraître coûteux, il faut chercher à utiliser au maximum les bus de réserve pendant les périodes de pointe.	
Adaptation permanente du service	Intervention permanente sur la marche des autobus, en ligne et au terminus au moyen des diverses procédures précédemment décrites (exemple : Hambourg).	Permet d'adapter le service à tout moment en fonction des conditions de circulation de la demande. Exige un système complexe de télécommunication.	

régularité pour l'usager auquel il faut garantir un service sûr, montre en tous cas que la régulation est nécessaire, surtout dans les grandes villes.

4.2. Les systèmes de régulation - Coût et efficacité

Selon la procédure de régulation retenue, un système d'information et de communication plus ou moins important est à mettre en place. Les éléments d'information dont a besoin le poste central de régulation sont généralement parmi les suivants :

- heure d'arrivée des véhicules au terminus,
- connaissance de la position des véhicules sur la ligne.

- conditions de circulation et degré d'encombrement des voies.
- pannes, accidents.

- charge des autobus.
- nombre d'usagers attendant aux arrêts.

Le poste central doit, en outre, pouvoir communiquer ses instructions soit au terminus, soit directement aux conducteurs.

Les matériels peuvent transmettre l'information au P.C. sous forme verbale ou codée, ou éventuellement en image (télévision). Ces équipements sont d'autant plus coûteux que les informations à transmettre sont plus nombreuses et la procédure plus automatique. Les principaux systèmes sont :



FIGURE 25

*R.A.T.P. - Pupitre de commande centralisée
de autobus au Pont de Sèvres*

(photo R.A.T.P.)

- Réseau téléphonique urbain ou réseau téléphonique spécial de l'entreprise. Les postes d'appel sont situés à des emplacements fixés et peuvent être utilisés par les agents en cas d'accident.

- Bornes de pointage au terminus, par lesquelles le conducteur indique son horaire de départ ou d'arrivée au P.C. (système R.A.T.P.).

- **Identification des voitures au passage à des bornes fixes**

Dans le système qui fonctionne sur certaines lignes de la R.A.T.P., chaque autobus est équipé d'un émetteur qui transmet un signal codé (caractéristique du numéro de police du véhicule) à des bornes placées le long du parcours. Celles-ci enregistrent et transmettent le signal au P.C., à chaque passage d'autobus. Un système d'identification optique a été adopté à Londres.

- **Transmission radio-verbale**

Chaque autobus est muni d'un radiotéléphone. Le conducteur peut transmettre toutes informations utiles directement au P.C. et recevoir les instructions de ce dernier (exemples : Bruxelles, ligne Air France-Paris-Orly, Dijon, etc...).

- **Transmission radio d'informations codées sur la position de l'autobus, sa charge, etc...**

L'émetteur qui équipe l'autobus transmet directement et systématiquement ces informations au P.C., qui peut aussi « l'interroger » à tout instant ou à intervalles réguliers (système en vigueur à Hambourg).

- **Télévision**

La télévision permet par exemple au P.C. d'observer les conditions de circulation en certains points et le nombre d'usagers en attente à des arrêts importants. Elle a également sa place dans les gares routières importantes.

Il faut ajouter à ces matériels les installations du poste central, et les moyens de communication utilisés par le P.C. pour transmettre ses instructions soit au terminus (bornes de régulation R.A.T.P. par exemple), soit directement aux conducteurs d'autobus (radiotéléphones).

Le système des radiotéléphones est certainement l'un des plus satisfaisants. Il est peu coûteux, d'une grande souplesse d'utilisation, permet l'échange d'informations dans les deux sens, et peut être progressivement installé dans un réseau. On ne peut cependant transmettre un trop grand nombre de messages par radiotéléphones (c'est-à-dire qu'un poste central de régulation ne peut exploiter à la fois un trop grand nombre de lignes).

Le prix d'un radiotéléphone est d'environ 4000 à 5000F. (francs 1968). Il faut ajouter des dépenses diverses : installations centrales, maintenances, redevance aux P et T, etc... En amortissant le matériel sur 5 ans, on peut évaluer le coût annuel de l'équipement en radiotéléphones d'une ligne de 10 autobus à 12000 à 15000F/an environ.

Une telle installation de régulation entraîne une dépense annuelle supplémentaire qu'on peut estimer égale, au plus à 1 ou 2% des dépenses d'exploitation. Il faut par ailleurs escompter quelques économies de personnel (contrôle de l'exploitation) et une augmentation de trafic sur les lignes mieux régulées.

Les avantages de la régulation pour les usagers, qu'il est très difficile d'évaluer (ils correspondent à une diminution des temps d'attente et en une plus grande confiance dans le service) sont suffisamment importants pour justifier la rentabilité d'un tel investissement (1).

Les expériences de régulation devraient maintenant porter principalement sur la mise au point de la comparaison des procédures et la recherche de l'efficacité maximale des systèmes.

(1) En se basant sur les chiffres précédents, on obtiendra les avantages annuels au moins équivalents aux dépenses annuelles engagées si, par autobus, on gagne 33 passagers-minutes-d'attente par jour pendant 300 jours (la minute de temps d'attente étant évaluée à 0,15 F., compte tenu de la pénibilité).

5. SYSTEMES D'EXPLOITATION ADAPTES A LA DEMANDE : VERS LA SUPPRESSION DES TEMPS TERMINAUX ?

5.1. Insuffisance des systèmes traditionnels d'exploitation

Si l'exploitation de lignes régulières à fréquence élevée convient à la desserte d'axes à fort trafic, cette conception traditionnelle du transport en commun est inefficace lorsque la demande potentielle est faible. Le problème se pose de façon aiguë notamment dans les zones à faible densité ou sur les liaisons périphériques où une desserte convenable doit cependant être offerte, pour des raisons évidentes de service public. De plus les lignes régulières ne permettent le transport porte à porte que d'une minorité d'usagers.

Il s'agit d'imaginer les systèmes d'exploitation dont le coût par usager ne soit pas excessif et qui offrent cependant une haute qualité de service. L'idée a été notamment développée récemment aux Etats-Unis : elle consiste à ne faire circuler les véhicules de transport en commun que lorsque des clients se présentent, et adapter l'itinéraire et l'horaire aux besoins de l'usager.

Développer les services spéciaux.

Le transport employeur bien connu en France, en est une première application : les travailleurs d'une entreprise sont « ramassés » chaque matin par un autocar de celle-ci à un ou plusieurs points convenus, et arrivent à leur lieu de travail juste à l'heure qu'il convient.

Une formule analogue est appliquée dans certaines villes par le réseau de transports publics lui-même. Par exemple un **autobus spécial** assure, juste à l'heure, les rentrées et sorties de travail d'une entreprise, par une liaison avec le centre de la ville (il suffit d'un autobus le matin et le soir, et l'opération peut être facilitée si l'entreprise a accepté de décaler ses horaires de travail par rapport aux heures de pointe, de telle sorte que les véhicules puissent être prélevés sur le parc existant). A l'Université, un autobus attend les étudiants à la sortie de chaque amphithéâtre, etc...

Ces services spéciaux devraient être largement développés dans les villes françaises, de façon plus systématique, des formules ont été proposées et même expérimentées, en vue d'offrir aux usagers une véritable desserte porte à porte, à l'instant qui leur convient et à un coût acceptable. Dans l'esprit de leurs promoteurs, un objectif de ces systèmes est aussi de satisfaire une clientèle exigeante quant à la qualité de service qui actuellement utilise souvent l'automobile et le taxi.

5.2. Les services réguliers « porte à porte »

Ce système a été notamment expérimenté dans les villes des Etats-Unis de 100 000 habitants environ : Peoria, Decatur et Flint (1). La formule consiste en une généralisation du transport employeur : il intéresse des usagers abonnés au service, pour leurs déplacements domicile-travail. Un autobus à itinéraire fixe, dessert une zone d'habitation et prend les usagers à une heure convenue d'avance devant leur domicile (ou à une distance très faible). Il va ensuite déposer les usagers devant leurs lieux de travail respectifs.

Sont ainsi pratiquement supprimés les temps de marche à pied et les temps d'attente. Avec des autobus confortables, dont toutes les places sont assises, on peut ainsi offrir un service de haute qualité, compensant largement la contrainte imposée par des horaires fixes.

Ce système exige évidemment à la fois un certain regroupement des lieux de domicile et de travail des intéressés (dans certaines zones ou le long de certains itinéraires), et de leurs horaires de travail. Dans les grandes villes où existe un réseau développé de chemin de fer ou de métro, on peut aussi envisager que le

(1) Les deux projets de Peoria et Decatur ont été étudiés et mis au point par l'Université d'Illinois en 1965-66. L'expérience à Decatur a cessé au bout de quelques mois pour des raisons extérieures d'organisation ne mettant pas en cause l'intérêt de la formule (ref V-24).

L'expérience de Flint a également réussi et continue à fonctionner de façon satisfaisante (ref V-25, V-26).

système transporte les travailleurs jusqu'à un point d'échange important du réseau ferré. Les itinéraires et la programmation des services sont établis après enquête auprès des habitants.

Les opérations, tentées aux Etats-Unis, qui ont été accompagnées d'une campagne de publicité et d'une promotion du transport en commun, ont pleinement réussi. A Peoria, le service porte à porte (dénommé «Premium Special Service») a attiré un trafic représentant 23% du trafic total du réseau. 72% des abonnés du Premium Special Service étaient des usagers entièrement nouveaux qui utilisaient auparavant l'automobile. L'équilibre financier a pu être assuré au bout d'un délai inférieur à 1 an.

Il est probable que le champ d'application de ces services porte à porte dans les villes françaises n'est pas négligeable : on pourrait par exemple les appliquer à certaines liaisons entre des quartiers périphériques et des zones industrielles ou le centre urbain. Les enquêtes origine-destination permettraient de se faire une idée du nombre et de la localisation des déplacements domicile-travail intéressés (ils seront d'autant plus larges). Il se pose certes des difficultés d'organisation, notamment la «concurrence» éventuelle avec les lignes régulières existantes. Il est souhaitable que ce soit la société de transport qui organise elle-même l'expérience. Le coût peut en être peu élevé si le service n'a pas lieu pendant la période de pointe maximale, les véhicules et chauffeurs pouvant être prélevés sur les moyens existants (1).

Il semble donc que des expériences soigneusement préparées peuvent être tentées dès maintenant sur des secteurs limités. Elles pourraient être progressivement étendues en cas de succès.

5.3. L'autobus à la demande, ou transport à itinéraire libre

L'idée du transport en commun à itinéraire libre est une extension de la formule précédente.

Elle a été proposée en France il y a plusieurs années par M. GEAIS et des projets d'expérimentation de Radio-bus sont actuellement en cours d'élaboration aux Etats-Unis.

La proposition de transport en commun à itinéraire libre de M. GEAIS (réf V-27) consiste à généraliser un système déjà exploité de façon rudimentaire dans certaines villes sous forme de taxis collectifs à itinéraire libre (Abidjan, Mexico, Téhéran...) : le véhicule peut prendre des usagers qui se rendent dans une direction voisine de celle de son 1er client ou dans le même quartier, et adapter son itinéraire en conséquence. La communication entre usager et conducteur se fait par gestes.

Les techniques modernes de l'information et des télécommunications permettent de généraliser le système : l'échange d'informations peut être instantané entre les usagers potentiels (qui pourraient par exemple téléphoner à des postes d'appel spéciaux) et les véhicules (munis de radiotéléphones). Des règles d'exploitation fixeraient le fonctionnement du système et l'affectation des véhicules en marche aux nouveaux clients qui appellent. Les véhicules pourraient être des *microbus* d'une dizaine de places ou des «*polytaxis*». M. GEAIS propose tout d'abord d'expérimenter la formule en substituant des bitaxis ou des tritaxis aux taxis actuels, et de desservir par minicars certains générateurs de trafic importants (aéroports, gares, parkings de dissuasion...). Il envisage comme possible une extension du système à l'ensemble des déplacements dans Paris.

Le «*radiobus*» proposé aux Etats-Unis (2) découle d'un principe similaire : il s'agit de desservir les banlieues peu denses des villes américaines, avec une haute qualité de service et un moindre coût par usager. L'originalité consiste à prévoir un ordinateur central connaissant à tout instant la position des véhicules et enregistrant les demandes téléphoniques des usagers. Cette information serait traitée afin de programmer au mieux et à tout instant l'itinéraire et les horaires de chaque autobus.

(1) Monsieur GEAIS a même proposé que de tels véhicules fonctionnent sans chauffeurs : ils seraient conduits par l'un des usagers, le véhicule étant loué à une Société autonome de minicars, par exemple.

(2) Projets «*DIAL-A-BUS-System*» ou «*DART*» (Demand Activated Road Transit) développés par le Département Transports Urbains du Gouvernement Fédéral (réf V-28 et V-31).

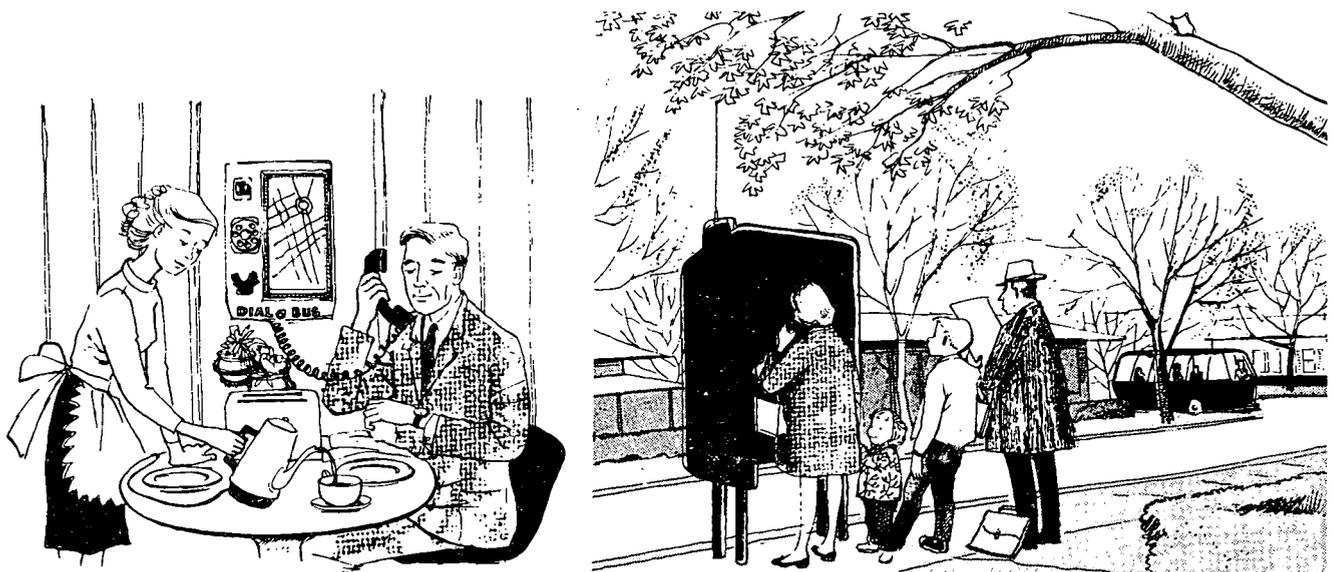
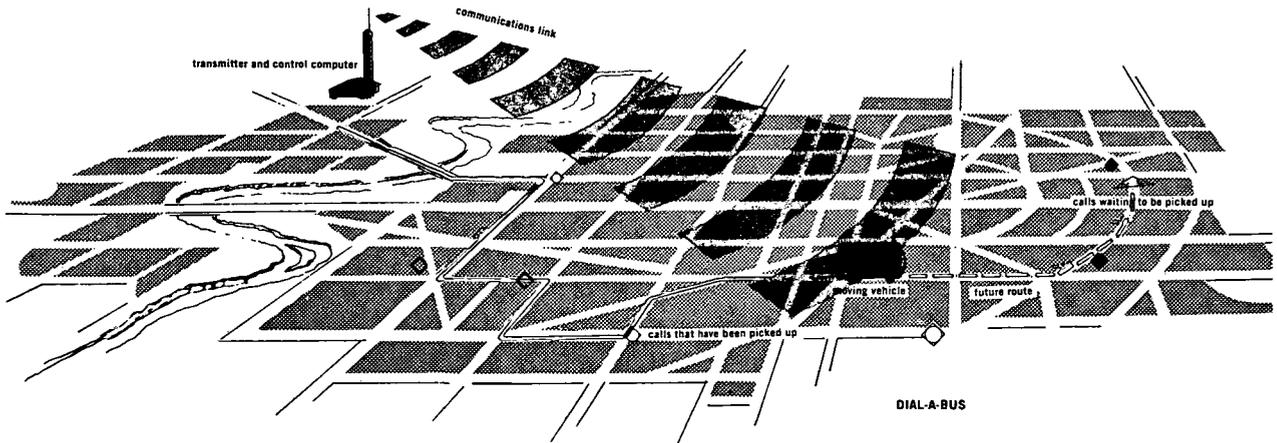


FIGURE 26 Le système « DIAL-A-BUS », ou « RADIO-BUS »

L'ordinateur central reçoit les appels téléphoniques des usagers désirant se déplacer, et indique à tout instant à l'autobus l'itinéraire qu'il doit suivre. (Extrait de « To Tomorrow's Transportation » réf V-31).

Les usagers pris à leur domicile (ou à très faible distance) à l'heure convenue, seraient transportés directement à la destination demandée.

D'après les premières études, le radiobus serait intéressant dans les zones où la densité de demandes atteint 40 voyageurs par km² et par heure. Il pourrait être utilisé pour les déplacements locaux et le rabattement sur les lignes de réseau express de transport public. D'après les auteurs, ce système n'est en effet pas adapté aux liaisons à trafic élevé.

Il est envisagé prochainement une expérimentation en vraie grandeur du radiobus aux Etats-Unis.

Conclusion

Ces différents systèmes, susceptibles de révolutionner l'exploitation des réseaux d'autobus, doivent retenir notre attention. Si des études plus poussées portant sur leur organisation, leur coût et leur trafic potentiel sont nécessaires, il paraît souhaitable de proposer dès maintenant des expériences en vraie grandeur sur

des zones limitées afin d'en tester l'efficacité et de porter un jugement sur leur intérêt comme formule d'avenir. Plus simplement, des formules inspirées du transport employeur devraient être largement développées dans les villes pour desservir les principales zones d'emploi.

6. L'ACTION AUPRES DU PUBLIC

Des conclusions importantes peuvent être tirées des études portant sur le comportement et la motivation des usagers des transports publics et privés.

- les usagers sont souvent très mal informés, notamment des coûts du transport (coût d'usage de l'automobile par exemple) et du service que peuvent rendre les autres solutions de transport (par exemple horaires et tracés des lignes du réseau d'autobus).

- les reproches adressés aux transports publics portent souvent sur des éléments à caractère subjectif qui conditionnent l'environnement de l'usager, l'agrément du transport et son image auprès du public : aspect physique, incommodité, absence de « service clients », etc

- alors que persiste l'image défavorable des transports en commun, il existerait de ce fait un « biais » systématique, dans le choix des usagers, en faveur de l'automobile qui bénéficie au contraire de progrès permanents dans le domaine du confort et d'une publicité importante. Cet engouement de nombreux citoyens semble même parfois conduire à des comportements incohérents (1).

Plus généralement, les transports en commun ne sont pas inclus dans l'univers de choix de nombreux usagers de l'automobile, des deux roues, même lorsqu'ils ont la possibilité effective de les utiliser.

Une promotion du transport en commun, auprès du public, destinée à le faire connaître et à le valoriser, est susceptible de remettre en cause les attitudes actuelles des usagers. L'action commerciale est actuellement très insuffisante, et on peut penser qu'elle pourrait contribuer à attirer une clientèle nouvelle non négligeable.

L'information, l'amélioration de l'image de marque des transports en commun et la publicité sont les principaux moyens de cette action auprès du public, qui concerne autant les collectivités publiques que l'exploitant (2).

Mais on ne peut promouvoir qu'un service de qualité, réellement adapté aux besoins de la clientèle nouvelle que l'on désire attirer. Sa définition doit résulter de véritables études de **marketing** reposant sur des enquêtes sérieuses (comme celles auprès des nouveaux habitants d'un quartier des employés d'une entreprise etc ...) qui ne sont pas forcément lourdes ni coûteuses.

6.1. L'information des usagers et des non-usagers

Essayez de vous rendre, par chemin de fer, dans une ville de province, et d'utiliser ensuite le réseau d'autobus urbain pour parvenir à votre destination. En arrivant à la gare, vous remarquez dans le hall un plan de réseau de transport : en général, c'est celui du métro parisien, et il n'y a pas de plan de réseau local à proximité. Vous obtenez ensuite - quand cela est possible - un petit plan auprès d'un agent du service d'exploitation. Ce plan vous informe peu : le tracé des rues principales est réduit à sa plus simple expression et vous ne pouvez repérer l'adresse à laquelle vous devez vous rendre. Les points d'arrêt des lignes ne sont pas tous indiqués. Lorsqu'enfin vous savez quelle ligne vous devez emprunter, vous constatez qu'aucune indication de fréquence ou d'horaire ne figure à la station.

(1) Nous citerons l'exemple (extrait d'une enquête du C.E.R.A.U.) de cet automobiliste parisien qui, venant d'acquérir son véhicule, déclare se rendre moins souvent au cinéma, à cause des difficultés de stationnement, que « du temps où il utilisait les transports en commun ». (Voir chapitre III)

(2) On pourra se reporter utilement à une étude sur la promotion des Transports en Commun effectuée par le C.E.R.A.U. pour le compte du Ministère des Transports (réf V-27).



FIGURE 27 *L'information des usagers ... et des non-usagers.*

L'action auprès du public repose d'abord sur une information efficace. Aux arrêts notamment on ne donne jamais assez d'indications sur les points des servi's par les lignes, les fréquences, les horaires ... (deuxième photo extraite Tomorrow's Transportation réf V-31).

Cette description peut paraître excessive. Elle n'est pourtant pas très éloignée de la réalité. On pourrait objecter que les usagers des transports en commun sont des habitués qui connaissent parfaitement le réseau, par expérience personnelle. On ne peut considérer comme valable un tel argument : il s'agit en effet d'attirer de **nouveaux usagers** aux transports en commun : ceux qui actuellement se déplacent en deux roues, en automobile, les nouveaux habitants de la ville, ceux qui changent de quartier, etc... Il s'agit donc d'informer au mieux les **non-usagers**. Le problème n'est pas toujours aisé, mais une action d'envergure est essentielle.

Il faudrait notamment :

- imaginer des plans clairs et précis différenciant les nombreuses lignes existantes, tout particulièrement dans le centre urbain avec indication des fréquences et qui soient constamment remis à jour (des recherches graphiques poussées sont nécessaires).

- disposer ces plans aux principaux points de la ville et aux stations où existe un abri, les distribuer périodiquement dans les boîtes aux lettres, les faire paraître dans la presse locale, les mettre à la disposition du public aux points de vente, aux bureaux de tabac, chez les commerçants, etc.

disposer, à chaque arrêt, un panneau d'information simple à lire et indiquant les fréquences et horaires sur la ligne, les arrêts desservis, les possibilités de correspondance avec d'autres lignes, les tarifs.

organiser un centre d'information permanent, qu'on pourrait aisément contacter par téléphone, etc. D'autres moyens peuvent être envisagés.

L'information spécifique portant sur une modification du service, une augmentation de fréquence, la création d'une ligne nouvelle, la réalisation d'une expérience, est tout aussi importante, ce point a déjà été souligné. Il est notamment possible d'utiliser la télévision régionale, et de concentrer les actions d'information là où résident, circulent, et travaillent les usagers potentiels (voir chapitre III).

6.2. L'« image de marque » du transport en commun

De nombreuses actions peuvent être envisagées, afin que le transport soit réellement au service du client. Certaines exigent peu de moyens, mais on devrait aboutir finalement à une conception entièrement nouvelle des véhicules et de leur aménagement intérieur.

On se gardera d'en dresser un catalogue, car il paraît nécessaire d'approfondir la question par des enquêtes de motivation convenables, et des études psychosociologiques. Ces études auraient en particulier pour but de déterminer les éléments auxquels le public est le plus sensible et les principales directions dans lesquelles l'action pourrait être envisagée, au plan local comme au plan national.

Les exemples qui suivent ne sont donc mentionnés qu'à titre indicatif. De nombreuses actions paraissent liées à l'amélioration du confort dont nous avons déjà parlé :

- Amélioration de la conception des véhicules : confort des sièges et de la suspension, insonorisation, climatisation, suppression des mauvaises odeurs, diminution de la hauteur des marches. Recherche sur la qualité des matériaux et des couleurs (intérieures et extérieures).
- Amélioration de la conduite : suppression des accélérations et décélérations trop fortes.
- Augmentation du nombre de places assises, et du confort des voyageurs debout.
- Commodité : possibilité de voyager aisément avec des enfants et des landaus, emplacements réservés aux paquets qui seraient appréciés par bien des ménagères (on pourrait aussi développer les livraisons à domicile).
- Annonce des arrêts : les arrêts peuvent être annoncés à l'avance par le chauffeur (micro) ou par magnétophone. Ils doivent être indiqués en gros sur les dispositifs.
- Amabilité et disponibilité des conducteurs. Personnalisation du service, hôtesses, etc.

6.3. La publicité

Pourquoi la publicité ? Elle a pour but de revaloriser le transport en commun, d'en faire connaître les avantages, de le faire entrer dans l'univers de choix des usagers. En diminuant l'attachement (souvent exclusif) aux modes de transport individuels (voiture, deux roues) ou en incitant les usagers actuels de l'autobus à se déplacer davantage, la publicité peut contribuer à en augmenter la clientèle, et rétablir ainsi un plus juste équilibre entre les divers modes de transport.

Mais la publicité n'a de sens que si le produit est de qualité et présente une image favorable.

Les actions physiques ont donc toute leur importance. Par exemple les améliorations objectives du service y compris celles concernant la circulation (rapidité, régularité) sont un préalable nécessaire.

Les thèmes publicitaires pourront souligner les avantages spécifiques de l'autobus : absence de difficultés de stationnement, liberté, sécurité, insouciance (on se laisse conduire par un chauffeur), confort (possibilité de lire en étant assis). Les moyens en sont nombreux, et varient selon la catégorie d'usagers potentiels que l'on désire persuader : presse, cinéma, télévision régionale, affiches, concours, etc. L'autobus lui-même paraît un excellent support publicitaire pour toucher cette clientèle potentielle constituée par les automobilistes qui côtoient les transports en commun dans la circulation. L'action publicitaire, pour être efficace, ne saurait être improvisée : il faut faire appel aux spécialistes.

Une forme d'action complémentaire est aussi l'information et l'éducation du public. Il s'agit de lui faire prendre conscience des intérêts de la collectivité. On pourrait ainsi expliquer, par divers moyens appropriés, que les transports publics sont nécessaires en bon fonctionnement de la ville et sont un moyen d'avenir; qu'ils doivent être améliorés, et peuvent l'être si l'on consent à certains efforts (réglementation de la circulation, subventions...). De nombreux groupements et associations, tant au plan local qu'au plan national, pourraient participer à une telle campagne.

**Your Friends and
Neighbors Ride the
City Bus . . .
How About You?**

Charles Koelliker Says
2814 Old Pittsburgh Road



"Ride Every Day,
Morning and Evening"

**Join the Friendly Crowd,
And Ride the Bus**



**New Castle
AREA
TRANSIT
AUTHORITY**

**Meet Your Friendly
CITY BUS
DRIVER**



Frank L. Moore

Frank L. Moore been in service since September 1966 lives at 510 West Parkway with wife, Mrs. Florence L. three sons, Levi, 8 year, Frank, 3 year, Brian, 2 year and twin daughters Tammy and Sandy 5 years old.
Works mostly on Gaston Park and Hamilton routes.
Hobby is fishing and hunting and repairs T.V. sets as a hobby.



TRANSIT AUTHORITY

FIGURE 28 *Promotion des transports en commun des Etats-Unis. (Mass Transportation Demonstration Projection in a Small City: NewCastle)*

Les actions promotionnelles qui accompagnent parfois les expériences de Transport Urbain aux Etats-Unis font appel à diverses techniques : publicité, création de « clubs », personnalisation du service et des conducteurs comme le montre cette figure (extrait du rapport final du « Pennsylvania Mass Transportation Demonstration Project MTD6 »).

BIBLIOGRAPHIE DU CHAPITRE V

GESTION ET PRODUCTIVITE

- V - 1 A. VIDAL - *Dispositions propres à faciliter le service à un agent dans les transports urbains - Congrès de l'UTPUR - Toulouse 1966.*
- V - 2 SERC - *La Mise à un agent des services d'autobus - Bilan pour la collectivité - 1968.*
- V - 3 J. MEYER - *Essai sur la théorie et la pratique dans l'économie des transports urbains - Congrès de l'UITP - Barcelone 1967.*
- V - 4 W. LATSCHA - *Progrès réalisés dans la perception automatique - Barcelone 1967.*
- V - 5 R.A.T.P. - *Direction des Etudes Générales - Détermination de la durée de vie optimale des équipements; Politique optimale d'entretien et de renouvellement des parcs de véhicules routiers de transports en commun - 1963.*
- V - 6 F.R. HARRIS ET P. LANGSFORD - *Etablissement par ordinateur des tableaux de service des équipes d'exploitation à Adélaïde - Revue de l'UITP 1968.*

ORGANISATION D'UN RESEAU

- V - 7 E.M. HOLROYD - *The optimum bus service : A theoretical model for a large uniform urban area - Road Research Laboratory 1967.*
- V - 8 J.P. UHRY - *Evaluation de la qualité d'un réseau d'autobus (programme EVARAU) - Institut de Recherche des Transports 1969.*
- V - 9 W. LAMPKIN - P.D. SAALMANS - *The Design of routes, service Frequencies and Schedules for a Municipal Bus Undertaking : A case study - Operational Research Quartely vol. 18 n° 4.*
- V - 10 LONDON TRANSPORT BOARD - *Reshaping London Bus Services 1966.*
- V - 11 MINISTERE DES TRAVAUX PUBLICS ET DES TRANSPORTS - *Réorganisation du réseau routier des transports de voyageurs dans la Région Parisienne - 1964.*
- V - 12 R.L. LEWIS - A. CHANDAN - G.G. HARDING - *Etablissement des horaires et régulation par ordinateur (édité par l'OCDE réf V-30).*
- V - 13 O.T.A.M. - *Le réseau de transports en commun de Toulouse - Analyse des aménagements proposer 1969.*
- V - 14 - *Expérience de desserte gratuite d'un parking périphérique par les transports urbains de Lille*
- *Le parking de Fontville de Monaco*
- *Essai d'une desserte des parkings de Lille*
L'INDUSTRIE DES VOIES FERREES ET DES TRANSPORTS AUTOMOBILES n° 610 Mars 1965 et n° 641 Février 1968.
- V - 15 *CONTROLE DES TRANSPORTS PARISIENS (Ponts et Chaussées de la Seine) 1966.*
Lignes semi directes d'autobus empruntant l'autoroute du Nord (A1)
Lignes semi directes d'autobus empruntant l'autoroute du Sud Ouest (A10)
Lignes semi directes d'autobus empruntant l'autoroute de Bagnolet.

FREQUENCE ET CAPACITE

- V - 16 *CENTRE DE GESTION SCIENTIFIQUE DE L'ECOLE DES MINES DE PARIS - R.A.T.P. - Note de travail sur la recherche du mode d'exploitation optimal d'une ligne d'autobus (D. Ferry). Modèle Phaëton (D. Ferry) septembre 1969.*
- V - 17 *B.C.E.O.M. - Etude de l'exploitation d'une ligne de transport en commun - Recherche de fréquences optimales (Mémoire de P. Pierron et P. Coutheillas).*
- V - 18 *F.V. WEBSTER - Conception des autobus : détermination des dimensions optimales (édité par l'OCDE réf V-30).*
- V - 19 *CONTROLE DES TRANSPORTS PARISIENS - Ponts et Chaussées de la Seine - Une expérience de transports en commun par véhicule de capacité réduite dans la Région Parisienne (ligne n° 82) 1966.*
- V - 20 *DISTRICT OF COLUMBIA - WASHINGTON METROPOLITAN AREA TRANSIT COMMISSION - The Minibus in Washington DC - Final Report 1965.*

REGULATION

- V - 21 *LES EXPLOITATIONS ELECTRIQUES ET INDUSTRIELLES - Société A.E.R.O. - Réseau de transport en commun de Montpellier - Etude de clientèle et de Régulation - 1968.*
- V - 22 *R.A.T.P. - Les techniques nouvelles et l'exploitation des lignes d'autobus de la R.A.T.P. - Supplément au bulletin d'information et de documentation (Septembre - Octobre 1966).*
- V - 23 *H. TAPPERT - Contrôle des autobus en temps réel - Amélioration de la régularité du service (Hambourg) (extrait V-30).*
- V - 27 *R. GEAIS - Quelques réflexions au sujet de l'urbanisme et de l'automobile - Bulletin du PCM Avril 1964.*
- V - 28 *J.D. GARCIA - Systèmes de transport routier à la demande (Système DART) (édité par l'OCDE réf V-30).*

SYSTEMES ADAPTES A LA DEMANDE

- V - 24 *M.A.S. BLURTON - Comment améliorer l'exploitation des services d'autobus (Expériences de services porte à porte à Peoria et Decatur USA). Traduction du SERC 1967.*
- V - 25 *G.E. TOLES - Door to door bus service - Bus and Coach - Septembre 1969.*
- V - 26 *Porte à porte et service à la demande pour revaloriser le transport routier urbain américain de voyageur - La vie des transports - 10 janvier 1970.*

ACTION AUPRES DU PUBLIC

- V - 29 *MINISTERE DES TRANSPORTS - DIRECTION DES TRANSPORTS TERRESTRE - C.E.R.A.U. - Promotion des transports en commun - Cas de Grenoble 1969.*

OUVRAGES GENERAUX ET REVUES TECHNIQUES

- V - 30 OCDE - Groupe Consultatif sur la Recherche en matière de Transport.
Améliorations et innovations dans les réseaux d'autobus urbains (octobre 1969).
- V - 31 U.S. Departement of Urban Developpement - Urban Transportation Administration - Tomorrow's Transportation : new systems for the urban future - 1968.
- V - 32 Revue de l'Union Internationale des Transports Publics (19, rue de l'Uruguay - Bruxelles V).
- V - 33 Revue des Transports Publics Urbains et Régionaux (5 rue d'Aumale - Paris 9ème).
- V - 34 Bus and Coach (Dorset House, Stamford Street, London SE1)
- V - 35 Verkehr und technik (4.800 Bielefeld; Herforder strasse 10).
- V - 36 Der Stadtverkehr (Verlag Werner Stock, 4.812 Brackwede/Westf Kampstrasse 11)
- V - 37 Nahverkehrspraxis (Verlag Ernst Arnold GmbH, Dortmund - Mengede, Siegburgstr. 5/7).

