

LES EFFORTS DES CONSTRUCTEURS POUR L'AMELIORATION  
DE L'AUTOBUS URBAIN

3 - L'exemple de la SAVIEM

Depuis une quinzaine d'années, la SAVIEM a très largement contribué à l'amélioration du transport collectif des personnes dans les zones urbaines.

Cette amélioration s'est traduite par l'apparition, dans les agglomérations, de nouvelles générations de véhicules et, pour chacune de ces familles, par l'adoption de modifications successives de perfectionnement du matériel existant, mises en oeuvre dans le cadre de véritables programmes assurant le changement dans la continuité.

L'actuel SAVIEM SC 10, le véhicule urbain par excellence, est ainsi l'aboutissement d'une évolution progressive poursuivie depuis plus d'une quinzaine d'années et entièrement surbordonnée au souci d'adapter l'autobus aux différentes contraintes pesant sur le transport des personnes.

Ces améliorations, d'ordre technique, ont été, la plupart du temps, le fruit d'une politique systématique de concertation avec les usagers et les exploitants. Le véhicule standard, mis en service en 1965, en est un vivant exemple puisqu'il est le résultat d'un dialogue permanent qui s'est établi entre la SAVIEM d'une part, la RATP et l'UPTUR d'autre part.

Ce souci d'ouverture aux besoins des divers utilisateurs s'est manifesté par la mise en place d'une structure adaptée, intérieure à la SAVIEM, destinée à répondre aux contraintes actuelles du transport collectif urbain ; création d'une division "CAR et BUS" regroupant les fonctions de conception (marketing et bureau d'études) de production (usine d'ANNONAY), de vente et d'après-vente.

Pour l'avenir, le véhicule restera bien évidemment une préoccupation dominante dans les recherches et les études entreprises dans la voie du progrès.

Mais, de plus en plus, et certaines mesures en témoignent déjà, la SAVIEM cherchera à proposer des solutions aux problèmes généraux de la collectivité en engageant sa réflexion, non plus seulement sous l'angle du seul véhicule, mais aussi dans le sens de la mise en oeuvre de systèmes globaux et efficaces de transports de personnes dans les agglomérations urbaines.

... /

Les apports techniques et les aménagements adoptés depuis une quinzaine d'années pour les autobus ont eu pour objet essentiel l'amélioration, soit des conditions de transport de public, soit des conditions d'exploitation des transporteurs, la plupart du temps des deux à la fois.

L'évolution passée ainsi que les tendances futures seront analysées dans l'optique, successivement, des utilisateurs des transports collectifs et des Sociétés d'exploitation.

### LE POINT DE VUE DU PUBLIC

Pour le public, les améliorations apportées par la SAVIEM aux autobus urbains ont été sensibles dans les domaines :

- de la sécurité,
- du confort et de l'esthétique,
- de la protection de l'environnement.

#### La sécurité

L'amélioration de la sécurité des voyageurs a été l'un des principaux soucis ayant guidé la SAVIEM dans ses recherches pendant les deux dernières décennies.

Les nombreuses modifications apportées dans ce domaine ont consisté, d'une part en une amélioration notable des organes mécaniques assurant une meilleure maîtrise des véhicules, d'autre part en différents aménagements garantissant une protection plus efficace de l'utilisateur.

- La direction, assistée par un servo-direction hydraulique dont le niveau du réservoir d'huile est contrôlé électriquement, a remplacé les anciennes directions à air ; l'adoption de cette technique a conféré à la direction une meilleure sensibilité, simplifiant le travail du machiniste, d'une part en réduisant et en rendant plus constant son effort au moment du braquage, d'autre part en présentant une meilleure instantanéité du temps de réponse.

...

- La suspension, de la même manière, a beaucoup évolué. Les suspensions par ressorts à lames et amortisseurs ont laissé la place aux suspensions pneumatiques plus souples, offrant une meilleure stabilité des véhicules.

Ces suspensions pneumatiques sont, par ailleurs, pourvues d'un système de "Correction d'assiette" permettant, quelque soit le niveau de charge, d'obtenir une hauteur de plancher constante, à 62 cm du sol, qui, abaissant et stabilisant le centre de gravité du véhicule, lui donne une excellente tenue de route.

- Des améliorations très sensibles ont par ailleurs été apportées au freinage. C'est ainsi que les différents circuits sont conçus indépendamment les uns des autres et que des avertisseurs optiques pour chacun des 4 circuits indiquent toute défaillance.

Au freinage principal d'arrêt et au frein de parcage a été ajouté un dispositif de secours ; quant au frein principal, il est équipé d'une commande à double progressivité offrant, sur les 2/3 de la course du frein, une décélération normale et, sur le 1/3 restant, un freinage plus radical servant en cas d'urgence.

Par ailleurs, l'adoption de commandes pneumatiques et d'un système de rattrapage automatique du jeu des freins par réglage micrométrique ont allégé le travail du machiniste et accru l'efficacité du freinage tout en diminuant les interventions en atelier.

Enfin, sur demande, un dispositif permet un blocage automatique des freins, à l'ouverture des portes, interdisant ainsi toute fausse manoeuvre à l'arrêt de l'autobus.

Pour l'avenir, la SAVIEM développe plusieurs axes de recherche tels que des systèmes de répartition du freinage en fonction des charges, l'application de dispositifs anti-blocage des roues, l'adoption de freins à disques.

A côté des améliorations des organes mécaniques de l'autobus, le souci d'accroître la sécurité a conduit la SAVIEM à proposer certaines modifications concernant, soit la structure, soit la disposition et les aménagements intérieurs des véhicules.

...

C'est ainsi que les accès de l'autobus ont été particulièrement étudiés. La suppression des autobus à plateformes ouvertes à l'arrière, en service jusqu'en 1971 à Paris, à l'origine de certains accidents, a correspondu à la préoccupation d'assurer une meilleure protection des usagers.

La SAVIEM, sur le SC 10, s'est efforcée, avec succès, d'augmenter le nombre et la largeur des portes afin d'assurer la plus grande accessibilité (3 portes de 120 cm).

L'abaissement du plancher à 62 cm et le recours au plancher plat sur toute la longueur du véhicule ont permis la réduction de la hauteur et du nombre des marches, diminuant ainsi les efforts des voyageurs et les risques de chute, à la montée comme à la descente.

Les portes et les marches, sur demande, sont pourvues d'un dispositif de sécurité automatique assurant la réouverture instantanée des portes et le blocage des freins lorsque les ouvertures ne sont pas entièrement dégagées.

Une attention particulière a été apportée au poste de conduite. Grâce à l'adoption du moteur avant gauche, le poste de conduite a été surélevé permettant au machiniste d'avoir une meilleure vue de la chaussée, et d'assurer la surveillance totale du compartiment.

D'autre part, le tableau de bord a été aménagé de manière à être plus pratique d'utilisation ; il a été pourvu de nombreux voyants de contrôle et le conducteur a été assisté dans sa tâche par un certain nombre de commandes automatiques.

Par ailleurs, les améliorations apportées au système de freinage, à la direction et l'adoption de la boîte de vitesses R 107 entièrement automatique ont considérablement simplifié le travail du machiniste et, par là, accru la sécurité des personnes transportées.

- les baies vitrées ont été multipliées et très amplement agrandies assurant la meilleure visibilité possible.

Le pare-brise avant a été traité de manière à supprimer en totalité les reflets intérieurs du véhicule et l'ensemble des glaces a été réalisé en matériaux de sécurité.

... /

- les aménagements internes des autobus ont été étudiés afin de présenter le moins de danger pour les usagers, notamment en cas d'arrêt brutal : les sièges tubulaires ont été supprimés, les angles vifs écartés dans la conception intérieure des véhicules, des bourrelets de protection et des tapis anti-dérapants intégrés, les main-courantes, les barres d'appui et les poignées ont été multipliées, de larges plateformes et des couloirs de circulation ont été prévus.

### LE CONFORT

Comme la sécurité, le confort de l'utilisateur a été l'une des préoccupations principales de la SAVIEM et l'un des domaines dans lequel des améliorations sensibles ont été apportées.

Les efforts dans ce sens sont d'ailleurs de plus en plus intenses et des progrès importants sont encore à envisager dans les véhicules futurs.

La substitution des suspensions mécaniques à ressorts à lames par des suspensions pneumatiques à correction d'assiette a beaucoup apporté au confort du voyageur grâce à une meilleure souplesse et une diminution importante de la fréquence des vibrations de l'autobus.

De la même manière, un équilibrage plus efficace du moteur, une isolation plus complète des différents éléments de la structure du véhicule, notamment de la caisse, du châssis et du moteur ont permis une réduction très nette du nombre et de l'ampleur des trépidations.

Une meilleure insonorisation de l'autobus a pu être obtenue en apportant des modifications à un double niveau, en agissant sur les organes mécaniques et sur les équipements intérieurs de l'habitacle.

Ainsi le choix du moteur à injection MAN 0846, très sensiblement moins bruyant que les moteurs antérieurs, PERKINS et FULGUR, celui de boîtes de vitesses automatiques R 107, des ponts à roues indépendantes, des transmissions GLAENZER ainsi que les modifications apportées aux circuits d'échappement, de refroidissement, d'aspiration ont permis de réduire de manière très importante le niveau des bruits intérieurs qui se situe actuellement en moyenne, sur un SC 10, à quelques 75 dbA à l'avant.

D'importants progrès ont été par ailleurs réalisés depuis deux décennies, dans le domaine de l'isolation phonique par l'utilisation, à l'intérieur des véhicules, de matériaux absorbant les bruits efficacement, notamment de moquettes, de tapis caoutchouc, de dalles isolantes, d'enduits et de peinture adaptés.

- L'aération et le chauffage des véhicules, éléments importants dans le confort des passagers, ont aussi fait l'objet d'une attention particulière de la part de la SAVIEM.

En plus de la manoeuvre des baies coulissantes, une large prise d'air munie de ventilateurs permettant un renouvellement complet de l'air intérieur toutes les 5 minutes environ, assure l'aération.

Le chauffage à air, utilisant la chaleur développée par le moteur, est de plus en plus fréquemment remplacé par le chauffage à eau, plus efficace et surtout plus régulier et facilement réglable.

Par ailleurs, l'isolation thermique a été notablement améliorée par l'interposition d'une couche de laine de verre dans la structure interne du pavillon.

- La visibilité a été amplement accrue par une augmentation considérable des surfaces vitrées permettant à l'utilisateur d'avoir une vue complète du spectacle de la rue ; de nuit, l'adoption de tubes fluorescents a amélioré l'éclairage intérieur.
- Dans le souci d'amélioration du confort du passager, la SAVIEM a consacré évidemment une large part de ses efforts à un élément essentiel, les aménagements internes.

Les portes ont été agrandies pour faciliter les accès, les marches ont été réduites, le plancher a été rabaissé au maximum et a été conçu sans déclivité ni marche afin de favoriser le plus possible la libre circulation des usagers à l'intérieur du compartiment.

Différentes études de motivations et des recherches ergonomiques ont été analysées par la SAVIEM afin de définir et de proposer les dispositions intérieures correspondant le plus complètement aux désirs de la clientèle.

Les sièges sont conçus plus larges et souples qu'auparavant qu'auparavant, avec une assise et un dossier en mousse de polyuréthane sur armature élastique recouverts de tissu plastifié peu salissant.

En fonction de la demande, les autobus peuvent être équipés de banquettes recouvertes de tissu, de sièges aux dossiers incurvés et inclinés, de porte-bébés.

- Il est enfin un domaine, relativement nouveau, dans lequel la SAVIEM apporte sa contribution, celui de l'esthétique de l'autobus. Cet aspect, longtemps négligé dans le passé, devient une préoccupation importante, l'autobus s'insérant naturellement dans le site urbain doit participer à l'effort d'embellissement du cadre de vie du citadin.

L'autobus standard, de ligne plus moderne et plus sobre que le S 105, témoigne de cet effort.

Des recherches sont actuellement menées, sur l'actuel SC 10, afin d'en remodeler les faces avant et arrière.

Surtout, la SAVIEM en présentant le SC 10 "design", a proposé une solution originale en vue de rendre attrayant le transport collectif urbain ; le but recherché étant, d'une part de rompre la monotonie de la grande surface par la création de compartiments, d'autre part de présenter une atmosphère chaude et accueillante par une décoration, un éclairage et une ventilation adaptés.

#### LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

La réduction de différentes nuisances est un sujet d'actualité qui mobilise des efforts de plus en plus nombreux. Il est naturel que la SAVIEM, consciente de l'acuité de ces problèmes, se soit engagée très tôt dans la voie de la recherche afin de proposer des solutions capables d'assurer une protection efficace de l'environnement, notamment en matière de pollution et de bruit.

L'adoption, sur le SC 10, d'un nouveau moteur et d'une nouvelle chaîne cinématique, sensiblement plus silencieux et moins polluants que les équipements antérieurs, ont permis d'apporter, dès le lancement de l'autobus standard, des résultats satisfaisants.

... /

- Depuis, des perfectionnements ont été apportés. En ce qui concerne les émissions de fumées, la SAVIEM est allée au-delà des niveaux imposés par les réglementations entrées en vigueur en 1964 et en 1974 grâce à l'application de l'injection directe assurant une amélioration du mode de combustion, du taux d'introduction en injection et du remplissage en air.

Dès 1975, dans des conditions normales d'utilisation et de réglage, les émissions de fumées ne devraient plus être visibles.

- En ce qui concerne la pollution proprement dite, c'est-à-dire la libération de constituants chimiques toxiques tels que les oxydes d'azote et de carbone, les gaz imbrûlés, SAVIEM a mis au point un ensemble de solutions efficaces afin d'en limiter les émanations.

Les moteurs de la nouvelle génération qui équiperont les véhicules permettent une réduction de 30 à 40% de l'émission de gaz nocifs et donnent des résultats très satisfaisants par rapport à la réglementation californienne, une des plus sévères au monde.

- Pour la réduction des bruits la SAVIEM a axé ses recherches sur les différents organes du moteur, sur l'aspiration, l'échappement, la ventilation ; l'adoption de carters et de paliers plus rigides, de doubles parois sur les parties qui résonnent, de silencieux mieux adaptés, d'un ventilateur débrayable, l'amélioration de l'isolation des divers éléments ont apporté une nette diminution du niveau des bruits extérieurs.

Pour l'avenir, les progrès résulteront avant tout d'une meilleure isolation du moteur, sous forme de coconnage notamment.

- Parallèlement à ces améliorations, apportées aux organes actuellement existants de l'autobus urbain, la SAVIEM procède à de nombreuses recherches dans des voies entièrement nouvelles répondant de manière plus radicale, au souci de protection de l'environnement.

A cet égard, la SAVIEM a réalisé trois prototypes fonctionnant au gaz naturel liquéfié, présentant des performances mécaniques équivalentes à celles des autobus diesel, et abaissant le niveau du bruit et le taux de pollution.

... /

En même temps, la SAVIEM poursuit plusieurs recherches dans la voie des autobus électriques qu'il s'agisse de moteurs hybrides, de moteurs à énergie électrique embarquée à bord du véhicule, ou de moteurs alimentés par énergie électrique captée à l'extérieur du véhicule, l'autobus électrique apportant une réponse définitive au problème de la pollution.

#### LE POINT DE VUE DE L'EXPLOITANT

Dans l'évolution de l'autobus, la SAVIEM s'est fixée comme objectif, outre l'amélioration des conditions de transport des usagers, celle des conditions d'exploitation des véhicules urbains.

Schématiquement, la SAVIEM a mis en oeuvre un ensemble de dispositions destinées à

- accroître la longévité des autobus grâce à une meilleure fiabilité des matériels,
- faciliter la maintenance,
- réduire les coûts d'exploitation.

#### LA FIABILITE DU MATERIEL

Grâce à une action à la fois sur la conception des organes mécaniques et sur la nature des matériaux utilisés, de même que par la mise en place d'une organisation efficace et adaptée des chaînes de fabrication et de contrôle de l'usine de production d'ANNONAY, la SAVIEM a, au cours des deux dernières décennies, accru la durée de vie des autobus dans des proportions considérables.

A titre d'exemple, différents tests réalisés tant par la SAVIEM que par des Sociétés d'exploitation ont permis de mettre en évidence que :

- la longévité des matériels a plus que doublé depuis une quinzaine d'années grâce à l'adoption systématique de produits de protection;

.../

- le nombre moyen de pannes au 10 000 km a été divisé par 3 en dix ans.

Ces progrès réalisés dans le domaine de la fiabilité des véhicules expliquent en grande partie qu'à Paris, l'autobus standard de la SAVIEM représentait, en 1969, 50% des acquisitions et 100% en 1970.

- En ce qui concerne la conception des organes mécaniques, la SAVIEM s'est attachée à adopter des équipements performants ayant apporté les preuves de leur solidité. C'est particulièrement le cas du moteur MAN, de la boîte de vitesse automatique R 107, du pont et de la suspension à correction d'assiette, du système de direction GEMMER avec servo-direction BENDIX.

Par ailleurs, l'ensemble de l'ossature a été conçu sous la forme d'une caisse poutre en treillis avec un soubassement lui conférant une importante rigidité en flexion et torsion et un haut niveau de fiabilité.

- Parallèlement, des progrès nombreux ont été réalisés dans le domaine du choix des matériaux utilisés et dans leur traitement afin d'en accroître la longévité.

Des améliorations spectaculaires ont pu être apportées pour la quasi totalité des équipements et des organes mécaniques de l'autobus ; c'est probablement pour l'ossature et les revêtements intérieurs qu'elles se sont avérées les plus importantes.

L'utilisation des tôles et tubes d'acier doux traités par des laques anti-corrosion pour la structure, d'alliages incorrodables pour le pavillon, d'aciers zingués avec revêtements intérieurs en plastique et extérieurs en aluminium, d'aciers inoxydables pour les marches, de produits d'étanchéité, ont contribué à l'augmentation considérable de la durée de vie de l'autobus.

Quant à la protection intérieure des véhicules contre l'usure, elle a été améliorée par l'adoption de résines stratifiées pour les parois, de revêtements en plastique à haute résistance pour l'encadrement des baies et l'habillage du pavillon, d'aciers zingués pour les portes, d'aciers inoxydables pour les gaines de chauffage, les colonnes et les mains courantes, de contre-plaques pour les revêtements du plancher, de tissus plastifiés pour les sièges.

Il est à noter d'autre part, qu'afin d'offrir les meilleures garanties de fiabilité à ses clients, la SAVIEM, en amont de ses prestations, a mis en place une procédure de contrôle systématique des matériels livrés par ses fournisseurs.

### L'ENTRETIEN DES VEHICULES

L'amélioration de la fiabilité du matériel a eu pour effet, non seulement de repousser la durée de vie des véhicules, mais aussi de réduire considérablement la fréquence de remplacement des équipements et la nécessité d'en assurer l'entretien.

Par ailleurs, la SAVIEM a mis en place divers aménagements spécifiques propres à faciliter l'entretien et à limiter la périodicité des opérations de maintenance.

- L'accessibilité des organes mécaniques a été ainsi particulièrement étudiée dans cette optique; l'ensemble du moteur ainsi que les éléments de direction, les injecteurs, les équipements du circuit d'air comprimé, l'alternateur peuvent être atteints de l'extérieur du véhicule sans qu'il y ait nécessité de mettre celui-ci sur un élévateur ou une fosse.
- D'autre part, divers dispositifs assurent un réglage automatique des organes et des circuits sans intervention de personnel. Il en est ainsi pour le moteur, équipé d'un système de graissage à niveau constant réduisant la fréquence d'entretien ; le système de refroidissement est pourvu d'équipements assurant, pendant le fonctionnement du véhicule, une régularisation de la température d'eau et un dégazage complet du circuit.

Le jeu des freins est rattrapé, sans intervention intérieure, par un dispositif assurant un réglage micrométrique ; de même la suspension avant est montée avec des axes permettant un rattrapage du jeu latéral.

- Par ailleurs, différents circuits de contrôle permettent d'assurer une surveillance constante du fonctionnement des différents organes. C'est notamment le cas pour les circuits d'eau, d'huile, de freinage, de direction.

... /

- La conception de l'ossature sous forme de caisse poutre, avec des structures tubulaires parfaitement étanches ou des profilés ouverts, permet une vérification périodique et un entretien facile en même temps qu'elle autorise, par des manipulations peu complexes, le remplacement par des éléments entiers et simples des ensembles défaillants.

### LES COUTS D'EXPLOITATION

La SAVIEM, dans ses recherches, s'est attachée à proposer des solutions apportant une réduction des coûts d'exploitation des véhicules urbains.

- Les efforts ont notamment porté sur l'amélioration de la consommation et des rendements du moteur.

L'adoption de dispositifs assurant un meilleur mode de combustion et du ventilateur débrayable ont sur ce point apporté un progrès indiscutable.

Par ailleurs, la mise au point du procédé M sur les moteurs MAN a accru le rendement, donc a diminué la consommation du moteur diesel. Le procédé M a pour caractéristique de substituer, à la pulvérisation du combustible, sa vaporisation dans une chambre de combustion située dans la partie supérieure du piston ; la vapeur d'essence, injectée tangentiellement, prend un mouvement tourbillonnaire assurant une combustion progressive, extrêmement rapide et complète.

- A côté des mesures prises dans le domaine des organes mécaniques, la SAVIEM a manifesté son souci d'apporter sa contribution dans la réduction des frais d'exploitation, en proposant des aménagements favorisant une simplification du service et, notamment une réduction du personnel roulant.

C'est ainsi que, pour le réseau urbain de Paris, furent mis en service en 1969 les premiers appareils de perception, et qu'apparurent, dans les années 60 les premiers autobus à 1 agent : en 1972, toutes les lignes du réseau urbain furent équipées avec du matériel à un seul agent et, au début de 1973, 87% du parc de la RATP étaient constitués par ce type de véhicule.

... /

L'extension du service à un agent sur les lignes très fréquentées, ne put être envisagée que par l'utilisation d'un type d'autobus permettant la montée des voyageurs sur deux files parallèles grâce à une large et double porte de montée à l'avant, la présence d'appareils d'oblitération pour les usagers pourvus de titres de transport, l'existence de couloirs de circulation et de plateformes suffisamment vastes, tous ces équipements ayant été appliqués dans l'autobus standard SC 10.

Depuis, afin d'accélérer les mouvements des voyageurs aux stations, de limiter les temps d'arrêt et d'alléger la tâche des machinistes, la SAVIEM propose, avec ses autobus pourvus de trois doubles portes latérales, une organisation de type self-service, c'est-à-dire avec entrée et sortie libres pour toutes les portes et système d'oblitération prévu au niveau de chacun des trois accès.

L'apparition des autobus à un agent posa, à l'époque, un délicat problème de reconversion des agents receveurs, le plus souvent des femmes, dont le poste était supprimé. La facilité de conduite des autobus SC 10, grâce notamment aux progrès apportés dans le domaine de la direction et dans l'automatisation des commandes, permit aux femmes d'accéder aux fonctions de machiniste.

Pour l'avenir, la SAVIEM poursuivra son effort en vue d'accroître la fiabilité des matériels, de faciliter et de limiter l'entretien des véhicules et d'en réduire les coûts d'exploitation.

Dans cette optique, depuis quelque temps, la SAVIEM propose aux exploitants de réseau de transports, un système de gestion, assurant un suivi détaillé des frais d'exploitation. Ce système, appelé MERCURE, a pour but, non seulement d'aider le transporteur à mieux cerner la réalité de ses coûts d'exploitation, mais aussi, d'une part de servir de guide à la SAVIEM afin d'améliorer le matériel et les équipements existants, d'autre part de prévenir les défaillances techniques et d'envisager les opérations de maintenance aux moments les plus opportuns.

Il est un domaine dans lequel la SAVIEM poursuit de nombreuses recherches, apportant son expérience et sa réflexion aux usagers, aux municipalités et aux exploitants, celui d'un meilleur fonctionnement du transport des personnes dans les zones urbaines, notamment dans celles où le trafic est particulièrement intense.

... /

Déjà, en 1968 avec les SC 50, la SAVIEM a mis en service des autobus à gabarit réduit, afin de limiter l'emprise sur le sol des véhicules et d'en améliorer la maniabilité dans les rues étroites.

Actuellement, les études de la SAVIEM portent sur deux types de systèmes de transports en vue d'assurer une amélioration de la vitesse commerciale et de la régularité de passage des autobus.

Le premier, le système BUSPHONE, prochainement en expérimentation à Saint-Cloud, est caractérisé par un ensemble de petits bus desservant une zone géographique de la ville et pouvant, à tout moment de leur circuit, être soit arrêtés, soit déroutés sur simple demande des voyageurs ; ce système, intermédiaire entre l'autobus collectif et le taxi individuel, permet aux usagers d'effectuer, à l'intérieur d'une zone, des parcours exactement adaptés à leurs besoins.

Par ailleurs, la SAVIEM participe à l'élaboration d'un système de transport collectif bi-mode, caractérisé par l'utilisation d'une voie banalisée dans les zones urbaines où l'écoulement de la circulation s'effectue normalement et l'utilisation d'une voie propre au véhicule en commun dans les zones, généralement les centres de ville, où le trafic est particulièrement dense.

A N N E X E 7

---

UNE CONCEPTION GLOBALE DE LA PLANIFICATION DES TRANSPORTS

- EXEMPLES ETRANGERS

- REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LES DEPLACEMENTS

## S O M M A I R E

---

- ANNEXE 7A - Le système intégré de Munich
- ANNEXE 7B - La planification des transports à Londres
- ANNEXE 7C - Références bibliographiques sur les déplacements.

A N N E X E 7A

UNE CONCEPTION GLOBALE DE LA PLANIFICATION DES TRANSPORTS :

LE SYSTEME INTEGRE DE MUNICH

CONCERTATION

ET ACTION

TABLE DES MATIERES

Page

INTRODUCTION

I - LES DERNIERES REALISATIONS DE TRANSPORT A MUNICH

II - ACTIONS COMPLEMENTAIRES DE L'AMELIORATION DES  
SERVICES DE TRANSPORTS PUBLICS - LA POLITIQUE  
D'INCITATION A L'USAGE DES TRANSPORTS COLLECTIFSIII- PERSPECTIVES A LONG TERME DU RESEAU ROUTIER ET DES  
RESEAUX DE TRANSPORTS EN COMMUN

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

- . Annexe 1 : les grandes caractéristiques de la  
planification régionale - la politique  
nationale en matière de transports  
urbains
  
- . Annexe 2 : le plan de développement de MUNICH

## INTRODUCTION

Les Allemands font figure de pionniers dans le domaine de l'organisation administrative des Transports et de l'intégration des réseaux : Hambourg fut la première ville au monde à mettre sur pied une communauté de transports en 1965 ; Munich a été la deuxième ville à le faire : c'est le 29 Mai 1972 que fut officiellement instaurée la Communauté de Transports de Munich, la M.V.V. "Münchner Verkehrs und Tarifverbund".

La nouvelle politique de transports munichoise est ainsi l'aboutissement de l'expérience allemande.

Son principal intérêt est de découler d'une démarche logique, décidée dans le cadre d'une approche globale du problème "Transport" sur l'agglomération.

Elle peut se résumer en quelques points :

- intégrer le système transport dans le système urbain
- lui assigner des objectifs clairement définis, cohérents avec les objectifs à long terme de la planification urbaine.
- prendre en conséquence des mesures réalistes et coordonnées portant à la fois sur le système de Transport et son environnement urbain.

Ces mesures sont les suivantes :

- a) Mise en place d'un statut juridique adéquat
- b) Amélioration des services des transports publics :
  - réorganisation du réseau pour offrir un service revalorisé, dans un souci :
    - d'homogénéité, de rapidité, de commodité,
    - de complémentarité avec les autres modes de transports :
    - création de systèmes de rabattement et parcs d'échange pour voiture particulière,
  - adoption d'une politique tarifaire unifiée.

c) Parallèlement, adoption d'une politique complémentaire d'incitation à l'usage des transports publics :

- Information du public
- Règlementation sévère de la circulation et du stationnement automobile au centre ville
- Revalorisation du centre ville : création d'un espace piétonnier, animation culturelle, zone commerciale et de loisirs.

Sans remettre en cause les objectifs choisis, qui pourraient être différents si l'on se livrait à une réflexion plus approfondie sur le phénomène "Transport" (notamment à partir d'une nouvelle définition de la mobilité urbaine et du choix modal) le système intégré de MUNICH mérite d'être cité à titre d'exemple pour la démarche efficace et rationnelle et surtout l'esprit de concertation qui ont animé son élaboration.

MUNICH, DANS SON CONTEXTE ADMINISTRATIF, HISTORIQUE ET URBANISTIQUE

A la différence de l'organisation administrative française qui est centralisée, on sait que l'Allemagne de l'Ouest est une Fédération d'Etats très autonomes. Chaque capitale d'Etat possède donc à son échelle les mêmes types et la même structure d'équipements qu'une métropole. Ainsi Munich, capitale de l'Etat de Bavière, est à la fois un centre administratif économique et culturel et on y retrouve la même proportion d'emplois tertiaires qu'en Région Parisienne.

La municipalité munichoise est très autonome : il n'y a ni représentant de l'Etat Fédéral, ni représentant de l'Etat de Bavière dans le gouvernement municipal. Le maire et les conseillers municipaux sont élus au suffrage universel. Le gouvernement de la ville est assuré par :

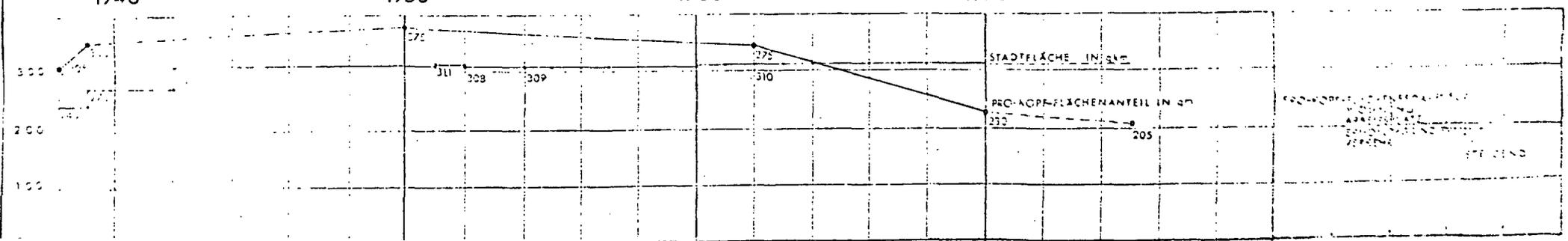
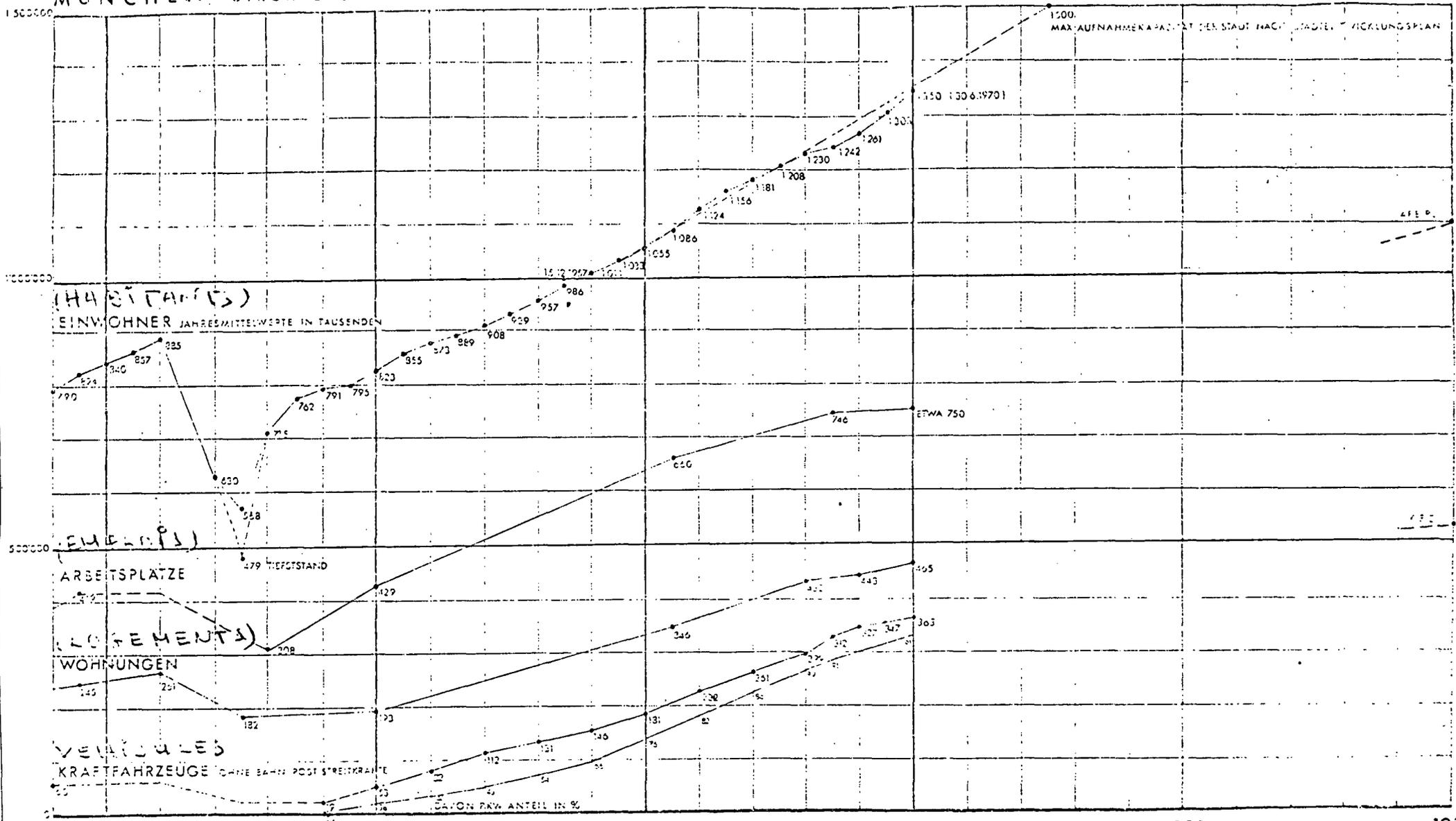
- 1 maire et 2 vice-maires,
- 1 conseil municipal,
- 12 comités techniques,
- 21 commissions : groupes de décision composés uniquement de conseillers municipaux.

Après la deuxième guerre mondiale, Munich s'est développée à un rythme très rapide, nettement supérieur à celui des autres villes allemandes.

La population est passée de 480 000 habitants en 1945 à 1 400 000 en 1972. Cette croissance se poursuit et fait de Munich un puissant pôle d'attraction (voir graphique page 3).

.../

# MÜNCHEN - STRUKTURDATEN



## I - LES DERNIERES REALISATIONS DE TRANSPORT A MUNICH

### 1 - Développement et panorama de la situation jusqu'en 1972

Le développement des transports en commun a commencé timidement à Munich. Le début se situe en 1861 avec la mise en place de quelques lignes d'omnibus à chevaux. C'est en 1895 qu'est apparu le premier tramway électrique. Depuis lors, le réseau s'est continuellement élargi.

C'est en 1963 que l'établissement du "Plan de développement" a permis une nouvelle approche globale des transports. Les diverses organisations concernées (services fédéraux - services du Land - municipalité de Munich - chemins de fer fédéraux) ont alors confronté leurs points de vue. Après de longues négociations un accord est intervenu et les premiers travaux de réalisation du réseau de transports en commun prévu au plan de développement ont pu commencer en 1966.

Munich possédait alors le plus important réseau de tramways d'Allemagne de l'Ouest. Les lignes de tramways assuraient en effet les trois quarts du trafic des transports en commun. Son niveau de service était relativement bon puisque la vitesse commerciale moyenne dans le centre était de 15 km/h. On arrivait à obtenir 20 km/h sur les parties en site propre.

C'est le 28 mai 1972 que fut ouvert au public le nouveau réseau résultant des travaux engagés en 1966. A cette date on inaugurait officiellement la "Communauté de transports de Munich" ainsi qu'un système de tarification unifiée minutieusement mis au point.

## 2 - Une innovation capitale : la création d'une communauté de transport : la M.V.V.

Dans la presque totalité des agglomérations mondiales et malgré la forte tendance enregistrée depuis la fin de la deuxième guerre mondiale à l'appropriation publique des réseaux de transports en commun, il n'y a aucune intégration de ces réseaux.

Les exploitants n'arrivent pas à agir avec une coordination suffisante. C'est la conséquence d'un état de fait solidement installé qui leur laissait entière autonomie pour la gestion de leurs intérêts dans leur propre domaine d'action. Le désir de préserver cette autonomie supplante chez eux l'intérêt qu'ils pourraient trouver à une collaboration effective et une coordination de leurs actions. Cette attitude, tout en leur portant un préjudice réel, car elle a pour conséquence d'offrir un service inadapté, donc difficilement commercialisable, porte surtout préjudice aux usagers.

Aussi l'idée de base de la "Communauté de transport" est-elle de créer une autorité unique, responsable de l'ensemble des réseaux de transport en commun, tant pour la planification et la politique d'investissements que pour l'organisation de la gestion générale des réseaux (tarification, subventions, etc.), les exploitants demeurant responsables de la gestion quotidienne de leurs réseaux propres.

Hambourg fut la première ville au monde à avoir mis sur pied une Communauté de transport (le 29 Novembre 1965). Munich est la deuxième ville à le faire ; l'organisation qui en résulte s'est largement inspirée de l'expérience de Hambourg. Son examen présente un intérêt majeur puisque c'est en quelque sorte l'aboutissement de l'expérience allemande dans ce domaine.

### La Communauté de transports de Munich ou "Münchner Verkehrs und Tarifverbund" (M.V.V.)

C'est une Société à responsabilité limitée dont la mise au point est l'aboutissement d'une longue concertation entre les deux principaux exploitants des entreprises de transports en commun (la municipalité de Munich et les chemins de fer fédéraux), l'Etat de Bavière et le gouvernement fédéral.

... /

Les discussions ont en effet commencé le 26 Juillet 1968 et la "Commission de transports" fut créée le 28 Mai 1972.

Les sociétaires sont les exploitants des entreprises de transports, à savoir :

- la municipalité de Munich,
- les chemins de fer allemands (BUNDES BAHN).

Le conseil d'administration comprend deux représentants de chacune des organisations directement ou indirectement impliqués dans la planification des transports à Munich.

Ce sont :

- Pour la municipalité de Munich :
  - . le maire,
  - . un directeur de l'administration communale de Munich
- Pour les Chemins de fer fédéraux :
  - . un directeur de la Direction générale des chemins de fer allemands,
  - . un conseiller de la Direction générale des chemins de fer allemands.
- Pour l'Etat de Bavière :
  - . un chef de service du Ministère de l'Etat de Bavière pour l'Economie et les Transports,
  - . un conseiller du Ministère de l'Etat de Bavière pour l'Economie et les Transports.
- Pour la République fédérale :
  - . un directeur du Ministère fédéral des Transports,
  - . un directeur du Ministère fédéral pour l'Economie et les Transports.

... /

L'actuel président du Conseil d'Administration est le maire de Munich.

Le M.V.V. emploie environ 80 personnes et sa zone d'action couvre 2 500 km<sup>2</sup> (cf. figure 1 page suivante)

### Base juridique de la Communauté de Transports

Sans entrer dans les détails, signalons que trois documents contractuels forment la base juridique de la Communauté des Transports :

· La Convention de base :

C'est un document de droit public par lequel les partenaires s'engagent à avoir une action concertée commune pour promouvoir les transports en commun dans l'agglomération muni-choise.

Cette action doit satisfaire non seulement les exigences de transport public mais être aussi cohérente avec la politique de développement urbain adoptée.

En outre, tout en assurant un service public, les entreprises de transport doivent avoir un souci constant de rentabilité commerciale.

· Le contrat constitutif de la Communauté de Transports,

· Le contrat de répartition des recettes.

Ainsi, tout en laissant chaque exploitant maître de la gestion propre de son réseau de transport, la "M.V.V." seule a tous pouvoirs en ce qui concerne la politique générale à adopter : elle est en effet à la base du financement des investissements nouveaux.

... /

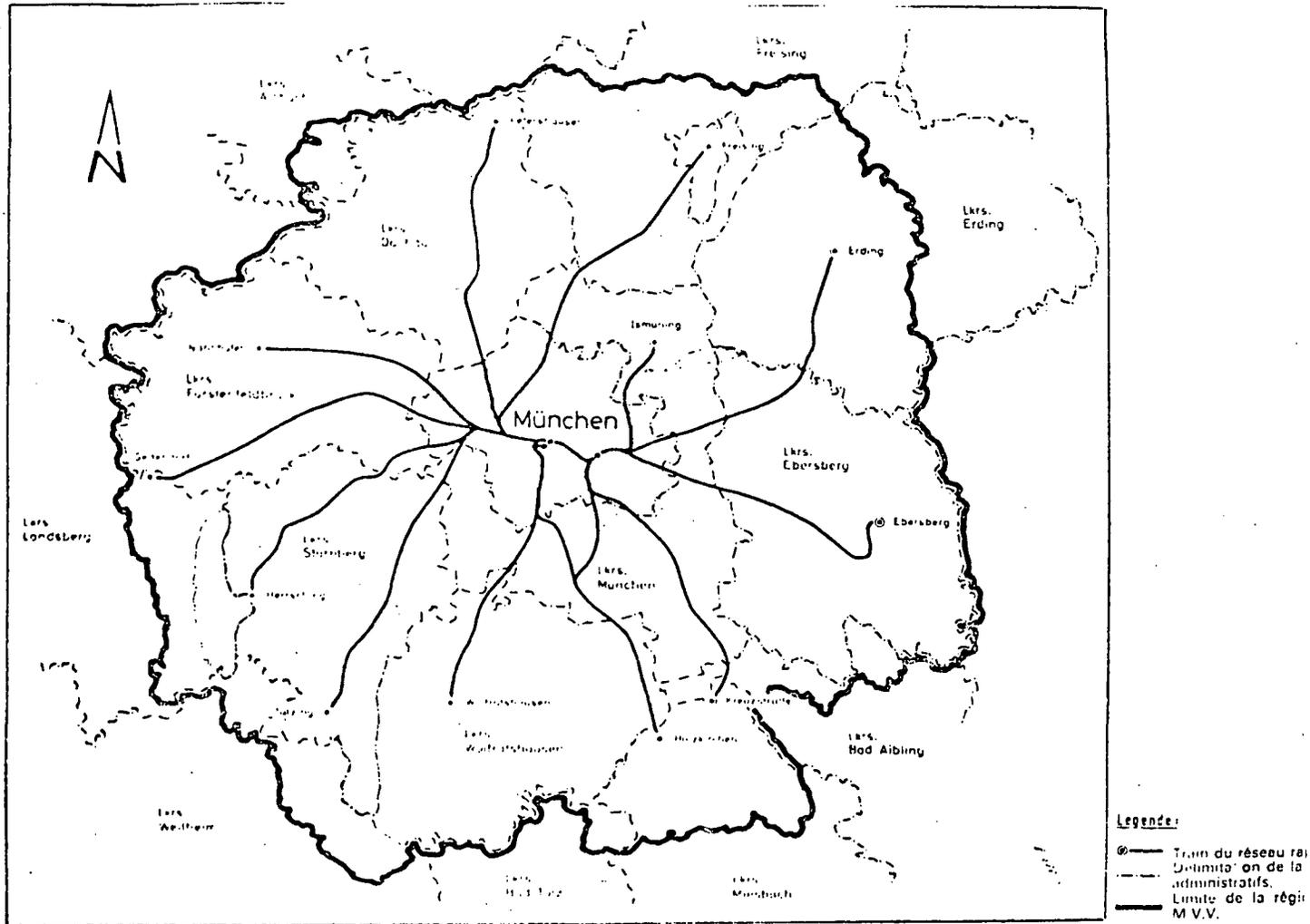


Figure 1

Zone d'action de la M.V.V.

Cette zone couvre une superficie d'environ 2.500 km<sup>2</sup>. Les limites extrêmes se trouvent à une distance de 35 à 40 km du centre de la ville.

(document M.V.V.)

La Direction technique de la "M.V.V." est bicéphale et comprend obligatoirement :

- un représentant des Transports de la municipalité de Munich,
- un représentant de la Direction Munichoise des Chemins de Fer Allemands.

Jusqu'ici, la M.V.V. a fonctionné sans problème. L'accord se fait au niveau de sa Direction "bicéphale" et le Conseil d'administration entérine ses décisions.

### 3 - L'interconnexion du réseau ferré de banlieue : première phase du plan de Transports à long terme

Le plan de transport à long terme de l'agglomération munichoise a prévu le développement d'un réseau rapide (S - BAHN) très important. L'interconnexion réalisée en 1972 se situe pleinement dans ce cadre et en est une première phase.

L'idée de base de l'interconnexion a été de réaliser un nouveau réseau homogène (S - BAHN) (1). Pour cela on a :

- relié les deux gares : gare centrale (HAUPTBAHNHOF) et gare de l'Est (OSTBAHNHOF) par un tunnel (voir figure 2 page suivante).
- complètement standardisé le matériel et l'équipement du réseau.

---

(1) Avant la réalisation de cette interconnexion, il existait une desserte ferrée de banlieue assurée par les chemins de fer allemands et utilisant par- ... / fois les mêmes voies que les liaisons nationales.



# Schnellbahnen im Münchner Verkehrs-und Tarifverbund

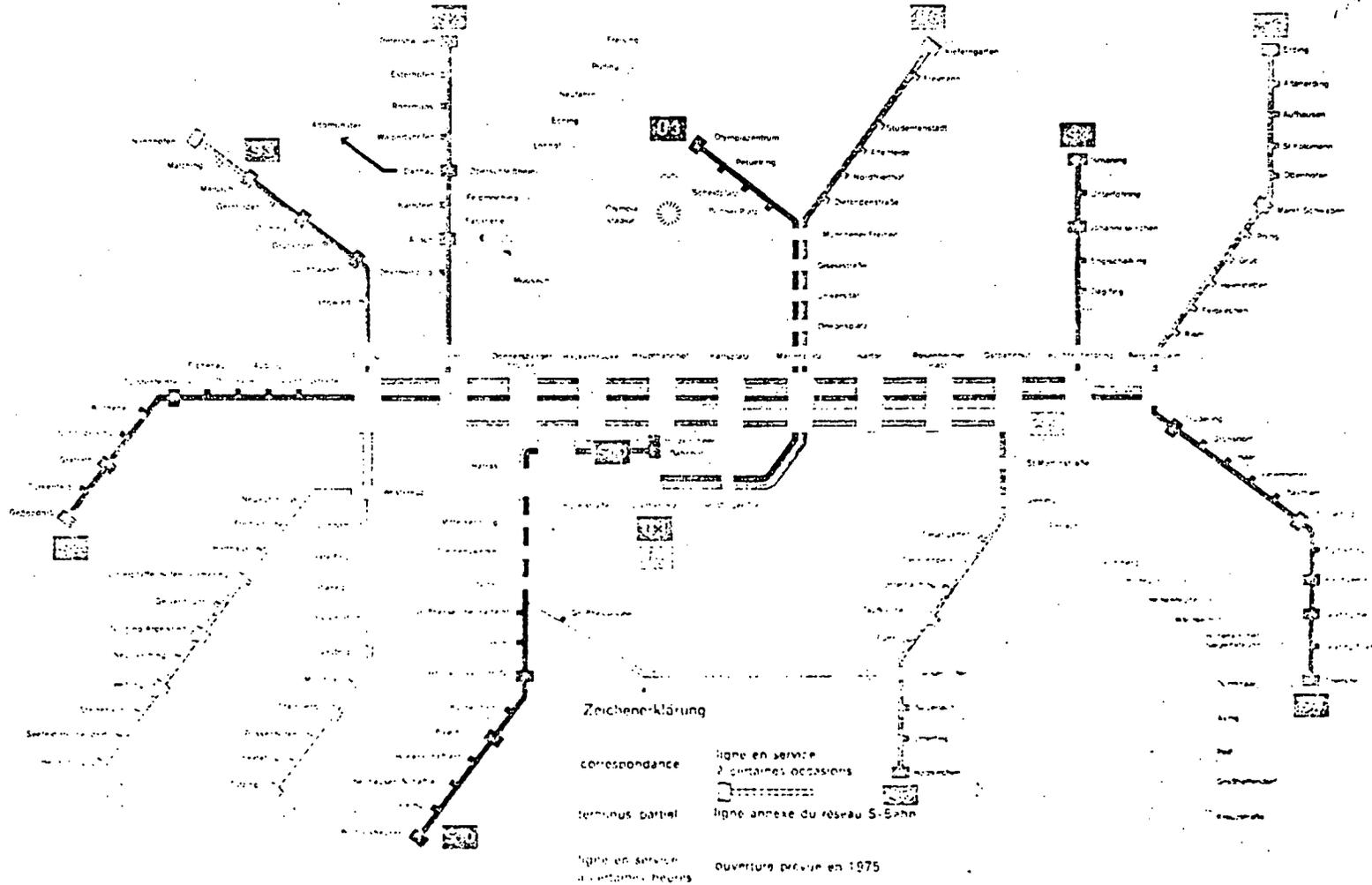
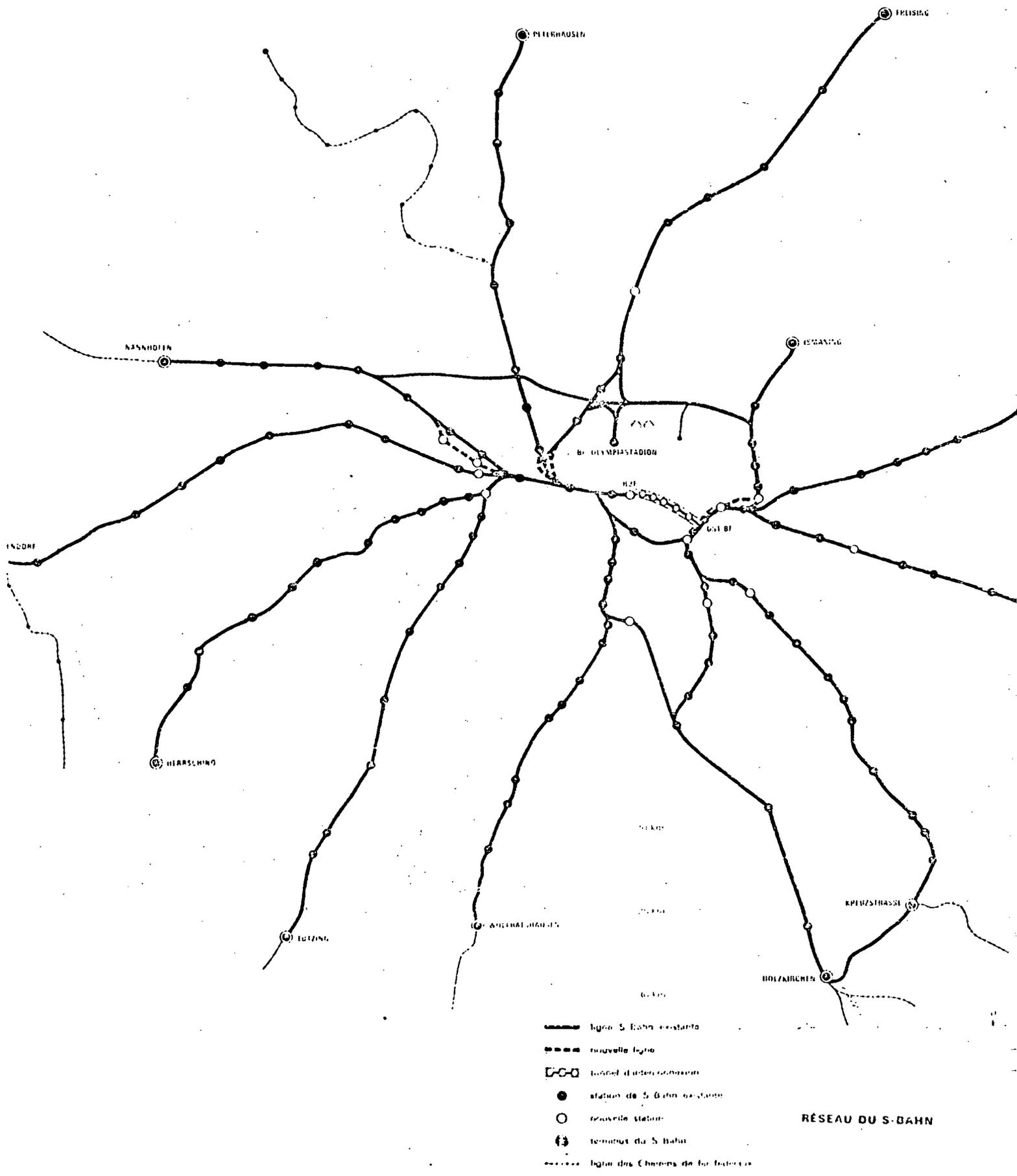


Figure 2

Figure 3



RÉSEAU DU S-BAHN

Ainsi, tout train issu d'un point quelconque du réseau peut théoriquement aller à tout autre point de ce réseau. Un type de véhicule entièrement nouveau a été adopté.

L'électrification et la signalisation ont été complètement revues. Les quais de gare (129 gares) ont dû être adaptés.

Les gares elles-mêmes ont été réaménagées lorsque cela était nécessaire.

Comme le trafic entre l'Est et l'Ouest n'est pas équilibré, une des deux gares (la gare de l'Est) est utilisée comme gare régulatrice : certains trains y arrivant par le tunnel sont directement renvoyés vers la gare centrale.

Le S - BAHN est en correspondance avec la première ligne de métro construite pour les Jeux Olympiques (il s'agit de la ligne U6 de 10 Km de long et comportant une antenne de 35 km desservant le stade olympique) (voir figure 2 page 9).

La correspondance se fait à la station "MARIENPLATZ" planifiée de telle façon que les ruptures de charge soient de durée minimale (elle comporte 35 escaliers mécaniques).

Les principales caractéristiques de l'interconnexion et du S - BAHN sont :

- Tunnel :

- . longueur : 4,2 km
- . nombre de stations : 5

- Stations du tunnel :

- . distance entre stations : de 400 à 1 000 m (en moyenne 800 m : donc plus importante que pour le métro parisien),
- . longueur de quai : 210 m;
- . dans toute la mesure du possible les quais sont spécialisés.

... /

- Véhicules :

- . vitesse maximale : 80 km/h,
- . vitesse commerciale : 30/35 Km/h,
- . fréquence actuelle dans le tunnel :
  - en heure de pointe : 2 à 4 minutes,
  - en heure creuse : 2 à 6 minutes,
 cette fréquence peut être améliorée.

4 - Les horaires du réseau intégré de la M.V.V. : rapidité et commodité

Rapidité et commodité sont en effet la conception de base du programme.

L'objectif actuel est d'arriver à mettre une place assise à la disposition d'au moins tous les usagers dont le trajet dépasse 30 minutes. Le début et la fin du service sont conçus de façon que les premières possibilités du transport soient offertes peu avant 5 heures du matin et la dernière entre 0 et 1 heure du matin.

Le réseau métro n'étant que dans sa première phase de réalisation, les tramways doivent encore pendant une période prolongée assurer les flux de trafic dans la ville même.

L'horaire des autocars régionaux est conçu en fonction de leur liaison aux stations de voies rapides.

5 - Le système de transport mixte

{ Un des objectifs fondamentaux de la politique des transports est de limiter l'usage de la voiture individuelle (voir plus loin les mesures prises en ce sens, parallèlement à l'amélioration du service offert par les transports collectifs). S'y ajoute la préoccupation de complémentarité des modes de transports.

... /



PARK AND RIDE DANS LA ZONE DE LA MVV

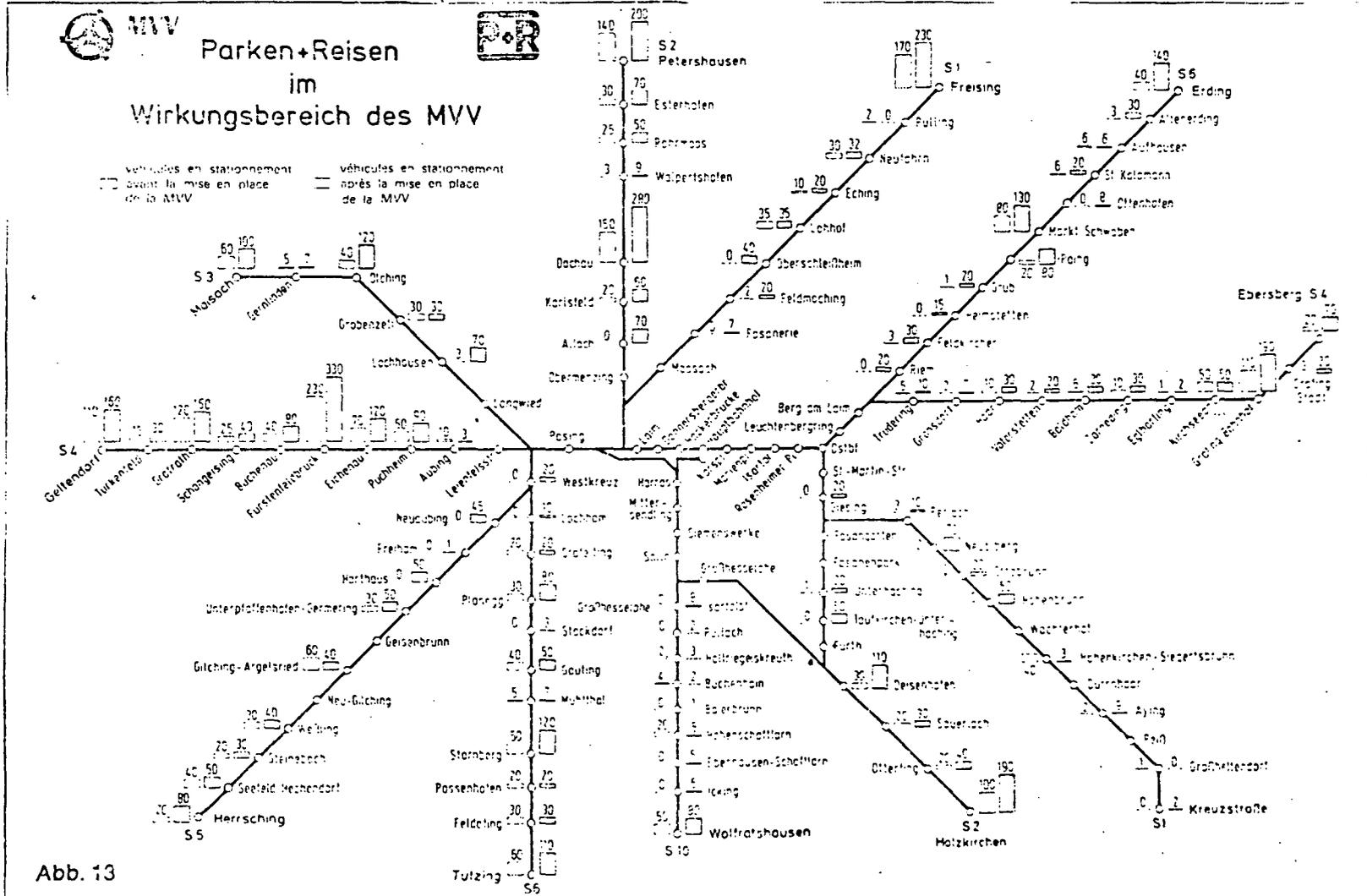


Abb. 13

Figure 5

En conséquence, lors de la construction du S - BAHN, on s'est efforcé de mettre au point :

- un système de rabattements sur les gares du S - BAHN par les réseaux de bus locaux,
- un ensemble de parcs d'échange aux stations du S - BAHN (système "PARK and RIDE") (voir figures 4 et 5 pages suivantes)

En fait, la mise en place de cette politique s'est heurtée à des difficultés et n'a pu être que partiellement réalisée.

Pour les rabattements par les réseaux d'autobus locaux, le problème provient du fait que ceux-ci sont gérés par trois types d'organismes différents : les chemins de fer fédéraux, la poste fédérale, les entreprises privées.

Pour les parcs d'échanges aux gares, il était prévu qu'en première phase, dès l'ouverture du S - BAHN, on offrirait une capacité totale de 6 000 à 8 000 places gratuites. Si on a pu arriver à la capacité de 4 600 places en janvier 1973 et d'un peu plus de 5 000 en janvier 1974, c'est parce que l'Etat de Bavière a accepté d'assurer une très grosse part dans leur financement (80 à 90%).

En effet, le problème du financement de ces parcs n'est pas résolu (conflit entre les Chemins de fer allemands et les communes). Néanmoins, dès leur ouverture au public, les parcs existants ont été bien remplis, ce qui dénote leur intérêt.

6 - Une conséquence importante de la création de la Communauté de transport : la nouvelle tarification et la répartition des recettes

Une des tâches importantes et immédiates de la Communauté de transport a été de mettre au point une tarification commune. Il fallait trouver un système de tarification qui tienne compte de la distance mais qui soit relativement simple. La solution adoptée a déjà été expérimentée à Hambourg. Il s'agit de la "tarification par zone".

... /

Le principe est le suivant : la zone d'influence du réseau intégré est subdivisé en zones de surface. A l'intérieur de chaque zone de surface, on a un prix unique. Quand on se déplace d'un point-origine situé dans une zone vers un point-destination situé dans une autre zone, le prix est modulé suivant le nombre de zones traversées pendant le trajet. Mais, quelque soit le nombre de modes de transport que l'on utilise on n'a besoin que d'un seul titre de transport, pourvu que sa valeur corresponde au nombre de zones traversées et que l'on se situe dans sa limite de validité dans le temps.

En ce qui concerne le budget, pour l'année 1973 le déficit d'exploitation prévu pour l'ensemble du réseau intégré de la M.V.V. atteignait 150% des recettes totales.

Le niveau de déficit global de la R.A.T.P. et de la S.N.C.F. à titre de comparaison, était en 1972 de 94% des recettes d'exploitation, donc nettement inférieur à celui de Munich (cf R.A.T.P. "Rapport annuel 1972" cf S.N.C.F. "Exercice 1972 - Etablissement d'un compte d'exploitation du service des voyageurs dans la région des transports parisiens" juillet 1973).

Pourtant la comparaison doit être corrigée du fait du contenu des dépenses d'exploitation en région parisienne. En effet, alors que les dépenses d'exploitation à Munich correspondent strictement à l'exploitation pure du réseau, dans les dépenses d'exploitation de la R.A.T.P. et de la S.N.C.F. sont comprises les charges des emprunts servant à financer des investissements nouveaux (lignes nouvelles, etc...). Ces charges représentent environ 8% du total des dépenses d'exploitation.

{ Ainsi on constate que les autorités allemandes ont volontairement accepté un niveau de déficit d'exploitation très élevé. Ce déficit représente le prix que les autorités allemandes acceptent de payer pour réaliser le service public correspondant aux caractéristiques des réseaux de transport en commun munichoïses (fréquences minimales, qualité de desserte, confort, etc...).

## II - ACTIONS COMPLEMENTAIRES DE L'AMELIORATION DES SERVICES DE TRANSPORTS PUBLICS - LA POLITIQUE D'INCITATION A L'USAGE DES TRANSPORTS COLLECTIFS

### 1 - Un atout fondamental : l'information du public

Dans cette réorganisation du système de transport à Munich, on doit tenir compte d'un aspect fondamental, qui a en partie conditionné la réussite de cette entreprise : une vaste campagne d'information du public. Les Munichois sont dans l'ensemble très sensibilisés aux problèmes de leur ville et participent souvent activement aux débats organisés sur l'urbanisme.

La M.V.V. a donc consacré beaucoup d'efforts à l'information du public. Les dépenses dans ce domaine se sont élevées à 1,5 million de D.M. (soit environ 2,7 millions de francs). Par la suite, la M.V.V. envisage d'y consacrer environ 0,33 million de D.M. (soit environ 0,6 million de F/an).

La stratégie publicitaire repose sur la constatation expérimentale qu'un transfert important de la voiture individuelle vers les moyens de transport publics ne peut être obtenu uniquement par une politique dissuasive vis-à-vis de la voiture particulière et qu'un moyen nettement plus efficace (et complémentaire du précédent) est d'améliorer substantiellement la qualité du service offert par les transports publics.

Les documents officiels précisaient d'ailleurs que "la communication avec le public doit être d'autant plus intense que l'entreprise est au service du public". Le lien entre le métro et le futur réseau intégré a été résumé par un slogan qui devait en même temps engendrer un processus de persuasion "réseau intégré de transports en commun - le mieux pour vous".

Les actions publicitaires ont été confiées à des entreprises spécialisées. Les moyens utilisés sont très variés : outre les nombreux renseignements fournis dans les stations de transports en commun, des affiches publicitaires ont été réalisées, des annonces et des articles ont paru dans les journaux, de nombreux prospectus ont été distribués dans

... /

les ménages et aux automobilistes, ainsi que des jeux de carte avec publicité sur la M.V.V., des règles-gadgets, des puzzles et des lexiques sur le réseau de transports en commun ont été élaborés.

Avant l'inauguration de la M.V.V. et du nouveau réseau de transports en commun, des débats et des enquêtes publiques ont été organisés. On s'est particulièrement attaché à connaître les réactions du public sur la nouvelle tarification ; ceci a d'ailleurs amené les autorités allemandes à modifier leurs premières propositions.

Le succès de cette campagne est indéniable. Le métro a connu une affluence qui dépassait tous les espoirs. Les organismes de transport ont enregistré dans le métro une utilisation correspondant à 70% de la capacité aux heures de pointe.

Les possibilités du "park and ride" ont été rapidement utilisés à 100%.

D'autre part, l'action de relations publiques de la M.V.V. s'est révélée à l'usage comme un facteur de mise au point efficace.

## 2 - La politique de circulation et de stationnement dans le centre de la ville

Une des principales options de la politique globale des transports à Munich est de limiter au maximum, mais non pas de supprimer, l'utilisation de la voiture dans le centre de la ville. Dans ce but, les autorités municipales ont instauré une politique sévère de circulation et de stationnement dans le centre ville.

D'une part, on cherche à favoriser au maximum le système du "Park and Ride" en construisant des parcs d'échanges en banlieue (mais ce système pose des problèmes de financement) et, d'autre part, on a délimité une zone de stationnement réglementé (1) où il est également désormais interdit de construire tout parc de stationnement public (voir cette zone ci-contre) depuis l'arrêté du 16 septembre 1971 (figure 6 page suivante).

Le nombre de places de stationnement publiques (sur voirie et hors voirie) dans "l'Innenstadt" (centre d'affaires) est actuellement de 10 000. Les autorités souhaitent que cette capacité reste stable.

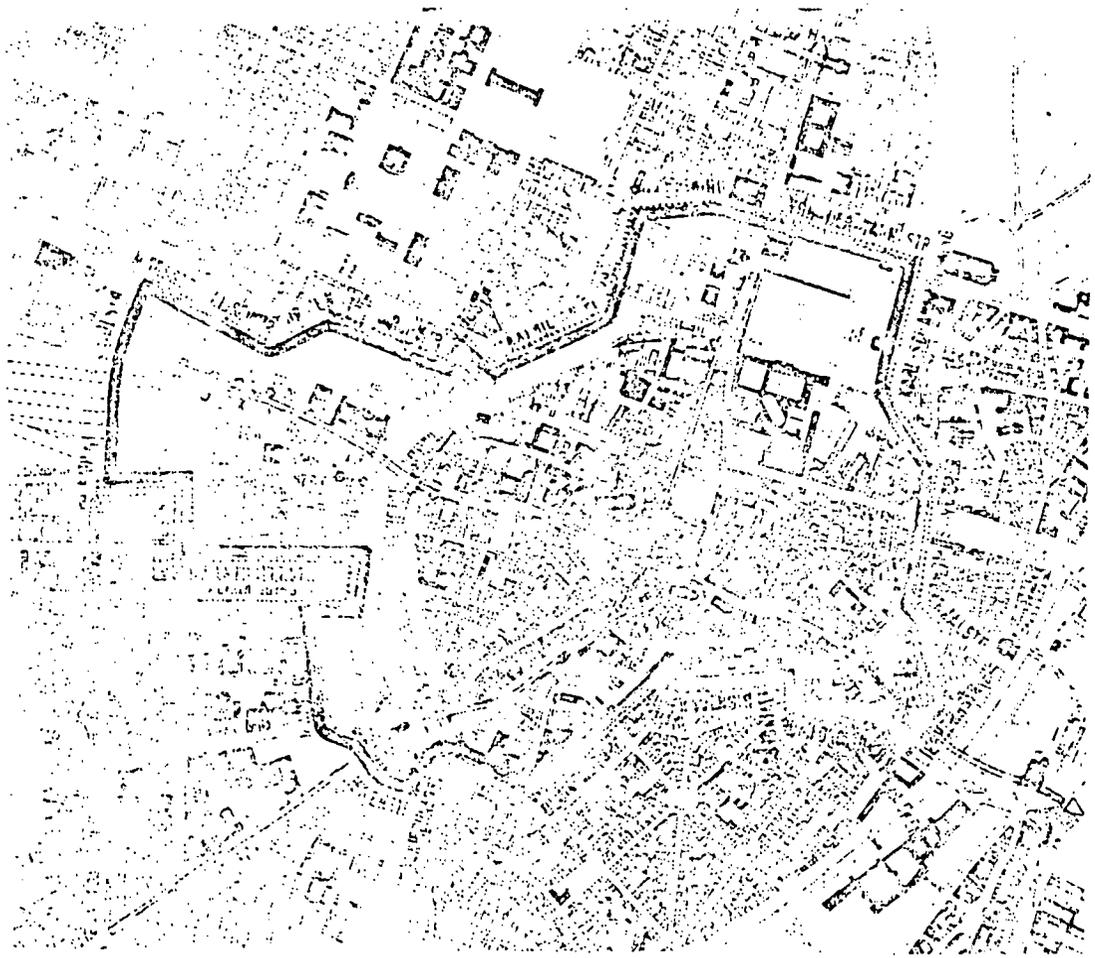
Enfin, cette politique de réglementation du stationnement et de la circulation s'accompagne de mesures financières : en dehors de la zone réglementée, toute construction de logement ou de bureau doit obligatoirement s'accompagner de construction de parking ou d'un versement de 7 500 D.M. (soit 13 000 F environ) par parking non construit à la ville.

Dans la zone où il est interdit de construire de nouveaux parcs publics, à chaque logement ou bureau construit doit correspondre un versement de 7 500 D.P. à la municipalité (cette somme pour chaque 40 m<sup>2</sup> de surface de bureau construit).

Ainsi une Société qui fait construire par exemple 4 000 m<sup>2</sup> de bureaux recevra l'autorisation de construire 5 à 10% de parkings pour les directeurs, soit une dizaine de parkings au maximum, et devra verser à la municipalité une somme correspondant à 7 500 D.M. x 90.

---

(1) le stationnement est payant (parcmètres) et de durée limitée (maximum 2 heures). De plus, toute infraction dans ce domaine (stationnement en zone interdite, dépassement de durée, etc...) est immédiatement et ... / sévèrement sanctionnée. La police est sous tutelle de l'Etat de Bavière et non sous celle de la municipalité de Munich. Cette "indépendance" lui permet de remplir plus librement son rôle répressif pour le stationnement.



**ZONE DE STATIONNEMENT RÉGLEMENTÉ**

Le conseil municipal du 14 septembre 1971, il a été décidé qu'à l'avenir de cette zone aucune construction nouvelle en matière de stationnement ne devra être autorisée.

Echelle : 1/20 000.  
D'après Stadtplanung München.

Figure 6

### 3 - La revalorisation du centre-ville : l'espace piétonnier de Munich

Cet espace piétonnier très vaste et très bien aménagé (suppression des trottoirs, mise en place de bancs publics, arbres et fleurs, nombreux cafés avec terrasses, etc...) est une remarquable réalisation (voir la carte ci-jointe : en vert les zones piétonnières actuelles, en violet celles restant encore à aménager).

Cet espace est très facilement accessible par les transports en commun puisque cette zone est desservie par le S - BAHN et le U - BAHN, les deux principales stations : KARLPLATZ et MARIENPLATZ étant situées aux deux extrémités de la zone (voir la carte de l'espace piétonnier ci-jointe).

La création de cet espace a été décidée en dépit de l'opposition de la police qui craignait que cela crée une gêne pour le trafic. Celle-ci a d'ailleurs été convaincue par la suite.

Cet espace s'étend donc sur une longueur d'environ 1 km et une largeur moyenne de 22 m. Toute circulation motorisée est évidemment bannie, sauf les véhicules de secours et certains véhicules de livraison dans les limites de temps fixées.

Cet espace est la zone commerciale et de loisirs la plus importante de la ville ; la municipalité a organisé tout un programme d'activités culturelles mensuelles.

Avant d'engager les opérations de revalorisation du centre-ville par cet espace piétonnier, les commerçants concernés avaient manifesté certaines réticences.

Ceux-ci furent bien vite convaincus devant l'afflux de nouvelles clientèles. Tous les grands magasins ont vu leur chiffres d'affaires augmenter notablement, ainsi que les autres magasins de moindre importance.

Devant ce succès, les commerçants des autres quartiers ont fait pression sur la municipalité pour que d'autres zones piétonnières soient créées.

.../

#### 4 - Conséquences du nouveau réseau et de la tarification unifiée

Une enquête sur le comportement des usagers et leur nouveau choix modal a été entreprise.

Dès 1970, les résultats étaient les suivants à propos du choix modal :

- voiture ..... 55%
- transports en commun ..... 45%

D'autre part on a pu noter que le nombre de déplacements par jour entre la banlieue et le centre de Munich sur le réseau ferré "S - BAHN" est passé de 160 000 avant l'interconnexion à 250 000 après, soit une augmentation de 56%.

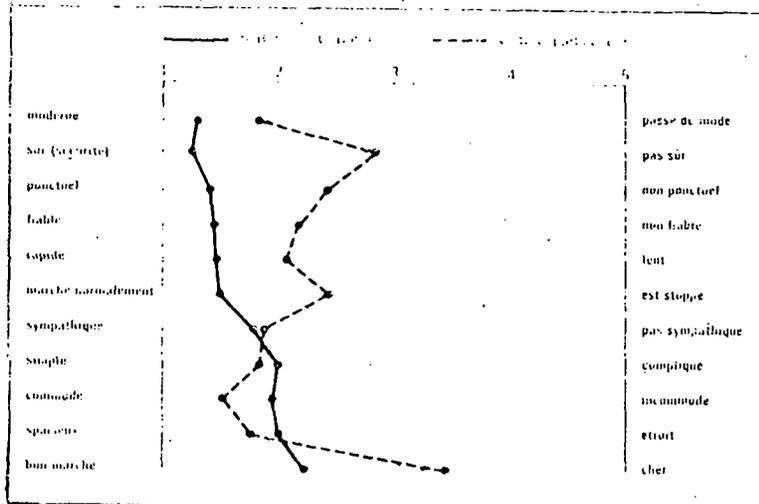
La fréquentation des gares a beaucoup évolué. Le changement le plus important est intervenu à la gare de Laim (à l'ouest de la Hauptbahnhof) où la fréquentation s'est accrue de 332%, passant de 3 700 personnes par jour à 16 000 personnes par jour.

Mais les renseignements les plus intéressants sont peut-être ceux issus de l'enquête que la M.V.V. a entreprise auprès des usagers un an après la mise en service du nouveau système de transport.

Cette enquête avait pour but de déterminer le niveau de satisfaction et le jugement des usagers vis-à-vis de ce système de transport. En particulier, elle s'est attachée à déterminer comment les usagers percevaient les réseaux ferrés (S - BAHN et U - BAHN) par rapport à la voiture individuelle.

Il s'avère ainsi que les transports publics ont acquis une "image de marque" incontestable comme l'indique la comparaison qualitative avec la voiture particulière.

ETAGE COMPARATIF VOTURE PARTICULIER  
RESEAUX FERRES (S BAHN et U BAHN)



Ainsi la fréquentation des transports en commun a sérieusement augmenté depuis l'inauguration des nouveaux réseaux et de la tarification unifiée. Ce sont les déplacements en transports publics (d'après l'enquête) (1) ayant pour motif "achats" qui se sont le plus accrus.

### III - PERSPECTIVES A LONG TERME DU RESEAU ROUTIER ET DES RESEAUX DE TRANSPORTS EN COMMUN

Le plan élaboré en 1968 est actuellement complètement remis en question, en particulier pour le réseau de rocades et radiales et de nouveaux projets sont à l'étude.

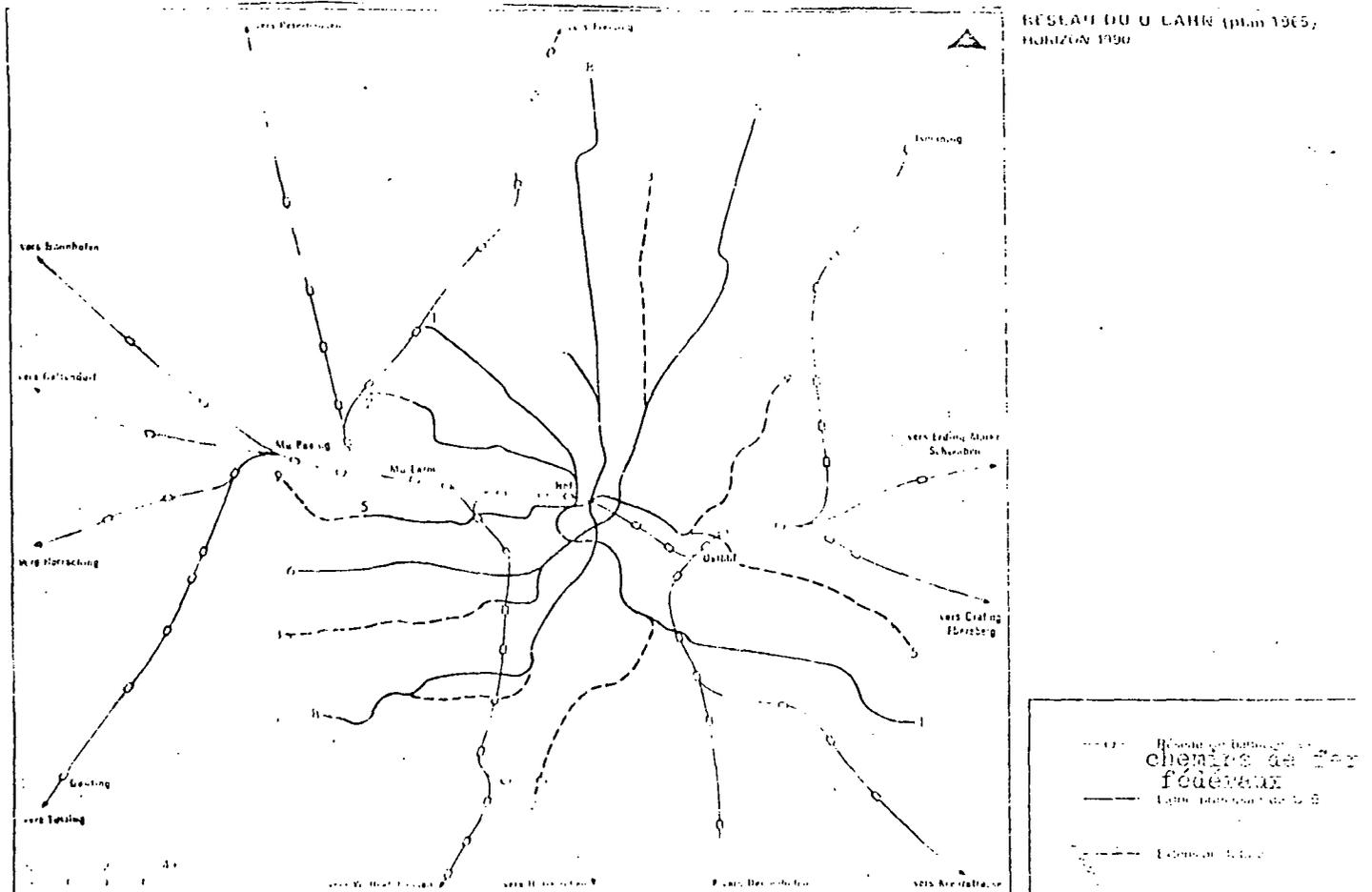
Un des objectifs de base reste que, en 1990, 65% des déplacements journaliers se fassent en transports en commun. Le but à atteindre est que la durée de trajet domicile-travail, qu'il soit en transports en commun sur une même liaison entre la banlieue et le centre-ville, soit trois fois plus courte qu'elle ne l'était avant tous travaux (en 1970 par exemple).

En outre, le plan de transport a pris en compte les deux préoccupations majeures suivantes :

- complémentarité entre les différents modes et réseaux,
- le réseau rapide régional S - BAHN doit devancer l'urbanisation et non l'inverse (voir figure 7 page suivante).

... /

FIGURE 7



Source : Landeshauptstadt - MUNCHEN

Pour la réalisation du système du "Park and Ride", il est prévu pour 1990 une capacité de 10 000 places.

La qualité de service du réseau S - BAHN présentera une très nette amélioration par rapport à la situation existante. Alors qu'actuellement la superficie de la zone située, en heure de pointe et en transports en commun à moins d'une heure du centre-ville, est de 500 km<sup>2</sup>, avec le réseau S - BAHN elle atteindra 1 600 km<sup>2</sup>.

Toute personne dont le trajet dépasse 30 minutes pourra l'effectuer assise.

La desserte du futur aéroport de Munich, dont le site est prévu à Erding, sera assurée par le S - BAHN.

... /

## CONCLUSION

Les aspects positifs de l'exemple Munichois sont très nombreux :

- . Création d'une Communauté de transports,
- . d'un système intégré de transports en commun,
- . d'une tarification unifiée,
- . d'un espace piétonnier important,
- . d'une politique respectée de contrôle de la circulation et du stationnement dans le centre de la ville,
- . degré de satisfaction des usagers très élevé.

Il faut aussi préciser que, contrairement à ce que l'on a trop tendance à croire, les dernières réalisations de transport à Munich n'ont pas été motivées originellement par les Jeux Olympiques de 1972 mais font partie d'une conception à long terme des transports munichois élaborée dès le début de la décennie 1960. Les Jeux Olympiques ont eu pour seul effet d'accélérer les investissements.

Cette conception des transports est d'ailleurs pleinement cohérente avec la politique des transports urbains promue par le gouvernement fédéral et dont les 2 points fondamentaux sont les suivants :

- il faut favoriser délibérément les transports en commun et par conséquent les rendre attractifs et adopter une politique de financement qui leur est favorable,
- pour que ceux-ci puissent remplir leur rôle de service public, il est indispensable de compenser les déficits d'exploitation qui en découlent par une politique adéquate de subventions.

D'autre part, cette politique des transports et de la circulation automobile est en accord avec les options de la planification urbaine. La concertation et la coopération caractérisent certainement les relations des différents organismes concernés à Munich.

---

(1) Cette enquête portait sur 1 200 personnes âgées de 14 à 70 ans et comprenant un questionnaire volumineux.

Le système des transports munichoïis n'est pas achevé. De nombreuses lignes de U - BAHN doivent être encore créées ou prolongées.

Les aspects négatifs ou les lacunes du système ne manquent pas. Les liaisons interbanlieues sont difficiles et insuffisantes. La forme radio-concentrique du réseau oblige les usagers à traverser obligatoirement le centre-ville pour se rendre d'un point de la banlieue à un autre point.

Le réseau d'autobus (privés) qui dessert les stations du S - BAHN en banlieue offre un service insuffisant. Les habitants des zones situées loin des stations sont désavantagés.

Enfin, il faut également mentionner les problèmes qui se posent aux planificateurs urbains munichoïis (problèmes qui ont un impact indirect sur les transports et la circulation automobile). Comment freiner la spéculation foncière qui sévit, particulièrement dans le centre où les bureaux ont de plus en plus tendance à se localiser (bien qu'une loi interdise formellement de remplacer des logements par des bureaux) ?

Comment renverser la tendance au déplacement des habitants du centre vers la banlieue ? Phénomène qui aggrave le problème des migrations habitat-travail.

Comment empêcher que les petits centres secondaires jalonnés le long des voies du S - BAHN (voir la carte du STADTENTWICKLUNGSPAN" dans le document joint) ne deviennent de simples villes dortoirs ?

Trois villes nouvelles ont été prévues dans la planification : Perlach au sud-est, Freiham à l'ouest, Schleissheim au nord. Pour l'instant, seule Perlach a démarré, les deux autres posent des problèmes de financement.

Mais même Perlach n'attire que peu d'emplois et n'arrive pas à trouver une réelle autonomie.

Aucun nouveau mode de transport ne doit être inséré dans le système prochainement. Néanmoins l'expérience munichoïise, dont nous avons exposé quelques éléments représente un exemple très instructif à suivre dans les prochaines années.

## BIBLIOGRAPHIE

### GENERALITES MUNICH

FACHAUSSCHUSS STADTVERKEHR - München - Stadt und Verkehr, gestern, heute, morgen.

La ville et la circulation, hier, demain, aujourd'hui.

München, Stadtplanungsamt, 1965 - 212 p. , fig. cartes en noir et en couleur, plans.

Edition trilingue - Documentation publiée par la Commission Spécialisée "Circulation urbaine" de l'exposition internationale des Transports et Communications ayant eu lieu à Munich en 1965.

HEIM (H) - Les nouveaux réseaux de transports en commun de Munich ville olympique, métro et réseau express régional. LE MONITEUR DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BATIMENT n° 20, 1972, 13 mai- PP. 51.54, fig. (Article de présentation générale des nouvelles réalisations de transports en commun avant les Jeux Olympiques).

LANDESHAUPTSTADT - München.

München, Fussgängerbereiche in der Altstadt

München, Landeshauptstadt, 1972 - non pag. fig. plans

(Brochure de la municipalité de Munich sur l'espace piétonnier)

LANDESHAUPTSTADT, München

Stadtentwicklungsplan mit Gesamtverkehrsplan. Gekürzte Fassung München, C.Gerber, 1965 août - 18 p., pl.

(Exposé résumé du plan de développement de Munich)

MUNCHNER VERKEHRS UND TARIFVERBUND - Report 72. Der MVV im Startjahr Einblick, und Ausblick - München, MVV - 56 p. fig. tabl. graph. plans.

(document faisant le bilan de fonctionnement du système intégré de transport inauguré en mai 1972)

### DOCUMENTS TECHNIQUES

LA ROCHEFOUCAUD (Edmont de) Munich, son gouvernement, son budget, une opération d'aménagement, - CAHIERS SERETES, n° 11, 1971, février - pp. 37 à 50 tabl.

(Article traitant de l'organisation et de la gestion de la municipalité de Munich).

SERVICE REGIONAL DE L'EQUIPEMENT DE LA REGION PARISIENNE,  
SYNDICAT DES TRANSPORTS PARISIENS, INSTITUT D'AMENAGEMENT  
ET D'URBANISME DE LA REGION PARISIENNE - Mission d'étude à  
Munich, 7 et 8 Juin 1972, PARIS S.R.E. 1972 - 22 p. + annexes  
cartes, tabl. graph.

ORGANISMES CITES (adresses utiles)

LANDESHAUPTSTADT MUNCHEN  
Stadtenwicklungsreferat  
8000 München 2  
Sendiger Strasse 1

Landeshauptstadt München  
Baureferat - Bauverwaltung  
8000 München 2  
Blumenstrasse 28 b.

München Verkehrs und Tarifverbund (MVV)  
8 München 2  
Thierschstrasse 2  
tél. 23.80.31

STADWERKE - VERKERHS BETRIEBE  
8000 München 8°  
Postfach 80 1860

U. BAHNREFERAT DER STADT MUNCHEN  
MUNCHEN 2  
Viktualienmarket 13

A N N E X E 7B

UNE CONCEPTION GLOBALE DE LA PLANIFICATION DES TRANSPORTS  
LA POLITIQUE DES TRANSPORTS A LONDRES

PARTICIPATION  
SOUPLESSE D'ADAPTATION  
PRAGMATISME ET PRUDENCE

## TABLE DES MATIERES

### INTRODUCTION

#### I - LA STRUCTURE URBAINE LONDONIENNE

- 1 - le découpage de l'espace urbain  
Conclusion
- 2 - Statistiques économiques de base

#### II - GENERALITES SUR LA SITUATION ACTUELLE DES TRANSPORTS A LONDRES

- 1 - Rappel sur la planification régionale en Angleterre
- 2 - Organisation administrative pour la planification des transports à Londres
- 3 - Les déplacements
- 4 - Les transports en commun des voyageurs
  - . le réseau ferré
  - . le réseau de bus
  - . évolution de la clientèle des transports en commun
- 5 - La gestion de la voirie
  - a) l'utilisation de la voiture particulière - Politique de gestion de la circulation
  - b) la politique de stationnement
  - c) les autres problèmes liés à la gestion de la voirie

#### III - PLAN DE TRANSPORT A LONG TERME ET PROJETS FUTURS

- 1 - Le plan de transport à long terme prévu au schéma directeur
- 2 - Les projets futurs

.../

CONCLUSION

Bibliographie sommaire

Annexe : "Speed-bus : new bus plan for London".

## INTRODUCTION

La planification des transports à Londres à les mêmes caractéristiques que la planification régionale anglaise :

- Souplesse d'adaptation
- Souci de concentration à tous les niveaux
- Pragmatisme et prudence dans la réalisation sur le terrain.
- concertation ERTA

L'originalité de la situation actuelle résulte de la structure administrative, du contexte économique et politique, du caractère de l'urbanisation.

En conséquence, le système de transport Londonien fait réellement partie intégrante du système urbain, et son évolution est liée étroitement à celle de la structure urbaine.

.../

## I - LA STRUCTURE URBAINE

### 1 - Le découpage de l'espace urbain

La Région du Grand Londres (Greater London) (cf. fig. 1 et 1 bis) est subdivisée de la manière suivante :

- Central London (zone centrale)
- Inner London (zone interne)
- Outer London (zone externe)

Il paraît utile d'indiquer à quoi ces zones correspondent précisément.

Le Grand Londres (superficie 1 600 km<sup>2</sup>) est subdivisé en 33 bourgs (boroughs).

- Inner London est composé de 13 bourgs centraux
- Outer London est composé des 20 bourgs périphériques restants
- Central London, noyau central de Inner London est la zone d'affaires de l'agglomération londonienne. Ses limites ne correspondent pas au découpage des bourgs actuels.

Les superficies de ces zones sont les suivantes :

ZONES	SUPERFICIE (KM <sup>2</sup> )	Pourcentage de la superficie du Grand Londres
Central London	26	1,6
Inner London	300	19
Outer London	1 300	81
Greater London (Grand Londres)	1 600	100

.../

Nous reprenons maintenant ces subdivisions de l'espace pour en examiner certaines caractéristiques.

a) Londres central

C'est la zone comprise dans le périmètre des terminus ferroviaires essentiellement au Nord de la Tamise. C'est le centre administratif, financier, culturel, touristique et en partie commercial de Londres. Ces différentes fonctions, d'envergure internationale, se traduisent par une juxtaposition de zones très spécialisées.

Les logements y occupent un espace restreint.

b) "Inner London" : la première couronne

Elle correspond à l'extension de la ville avant 1914. L'évolution de cette première périphérie (d'une largeur de 8 à 10 km) est liée au déclin de son industrie et à l'importance croissante prise par le logement.

Bien qu'il y reste de nombreuses industries, elle est actuellement une grande zone résidentielle.

La proportion de logements pauvres est nettement plus importante dans le secteur Est (et plus particulièrement dans le secteur Nord-Est - Tower Hamlets et Newham) que dans le secteur Ouest, du moins en 1967.

La population de "Inner London" décroît : de 1951 à 1971 l'ensemble des arrondissement de "Inner London" a perdu plus de 600 000 habitants (cf. figure 2).

Fig. 1. Structure de la Région Londonnienne (document "La métropole Londonnienne" C. Chatine)

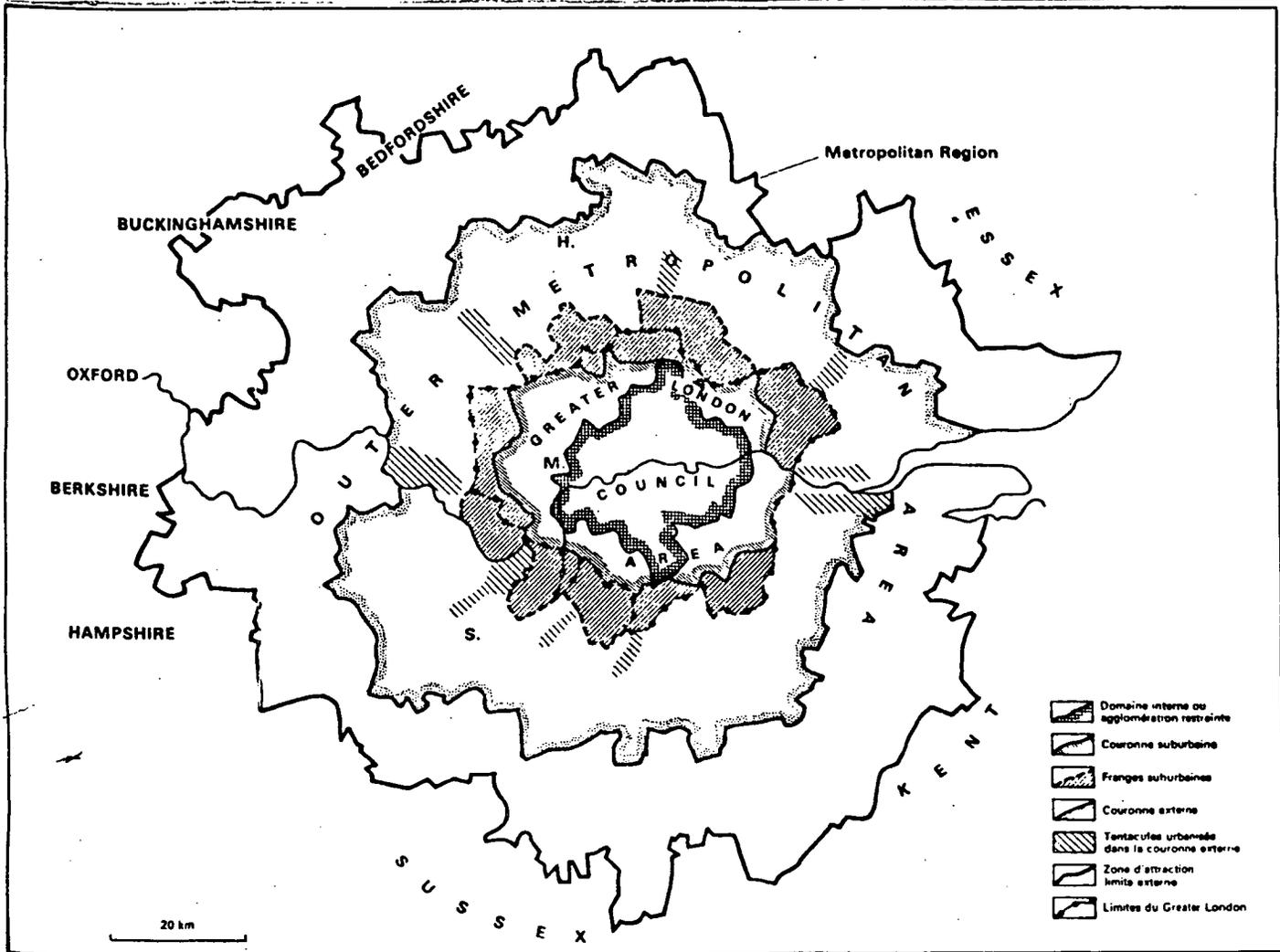
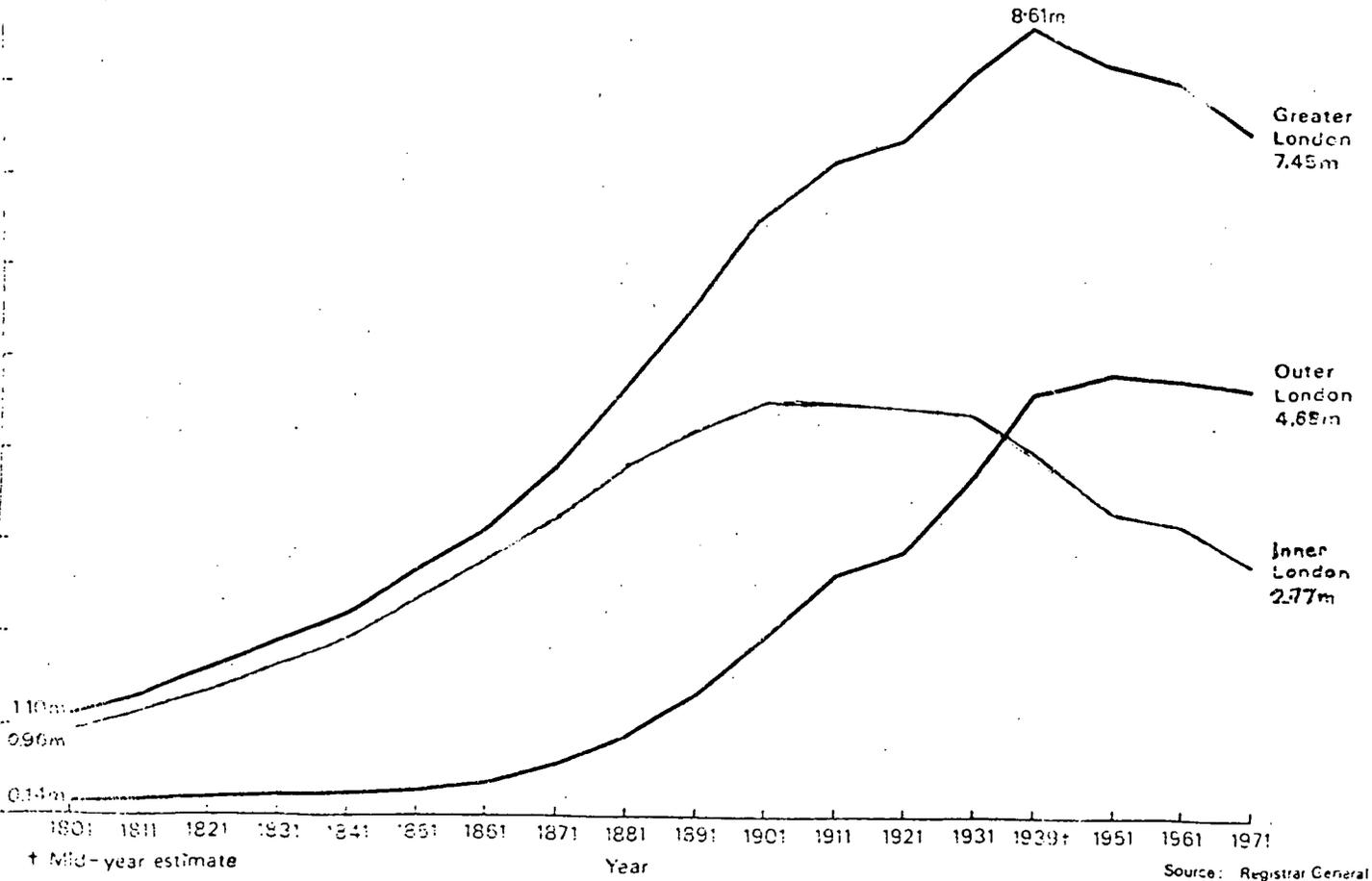


Fig. 1bis : Découpage administratif du Grand Londres en 32 boroughs et la Cité (document GLC)



**Fig. 2.** Population trends, 1801-1971

- Million persons



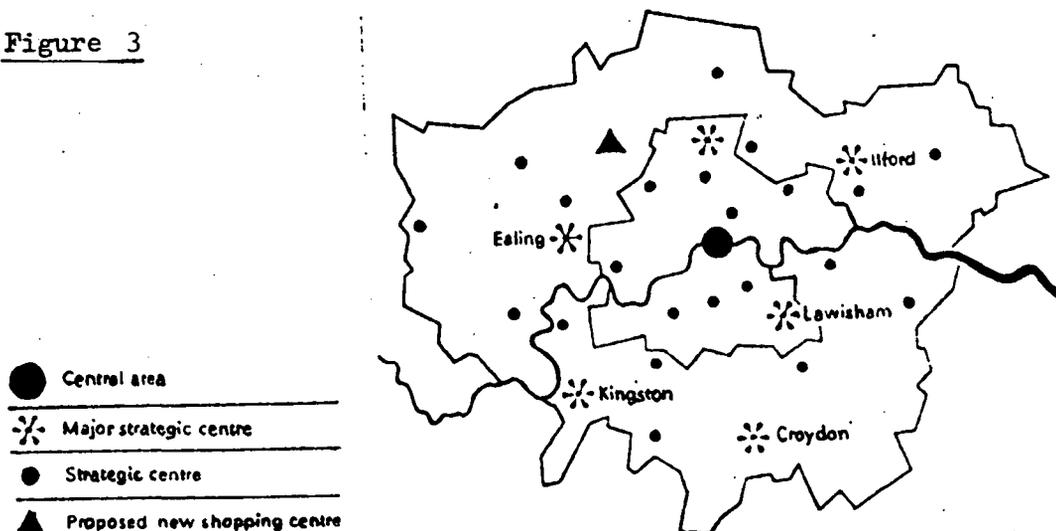
c) La couronne externe : "Outer London"

Cette troisième zone n'a pas une fonction spécifiquement différente d'"Inner London". Elle correspond à l'expansion industrielle de l'entre-deux-guerres. Des industries nouvelles et des industries quittant le centre en raison de la tertiarisation et des coûts croissants (du terrain en particulier) s'y sont implantées.

Le Nord-Ouest surtout a profité de ce desserrement industriel.

Plusieurs centres urbains, situés dans cette couronne, ont acquis une certaine autonomie par rapport à "Central London" en bénéficiant de fonctions tertiaires assez importantes, tels surtout CROYDON au Sud-Est, KINGSTON, EALING et ILFORD (cf. figure 3 suivante).

Figure 3



Le tissu urbain est assez lâche car essentiellement pavillonnaire. Il subit depuis les années 1960, un mouvement de dépopulation beaucoup moins ample que celui de "Inner London" (cf. figure 6).

d) La ceinture verte

Créée après la Seconde Guerre Mondiale, elle a freiné l'urbanisation en "tache d'huile" de la région londonienne. Elle limite aussi le Grand Londres.

Cette zone est essentiellement rurale et les industries y sont pratiquement inexistantes. Conçue pour être un lieu de détente et de loisirs pour la population, elle n'est pourtant pas uniquement affectée à cette fonction : sa vocation agricole se maintient.

Il existe actuellement un projet d'extension destiné à affermir ce tampon dans la région de Londres, car la pression de l'urbanisation se fait plus vive depuis les années 1950, à l'extérieur du Grand Londres, surtout dans la région du Sud-Est de l'Angleterre.

CONCLUSION

La structure londonienne est donc parfaitement concentrique.

Les couronnes successives ont pris une autonomie relative mais réelle et n'existent pas seulement en fonction du centre.

Plusieurs centres secondaires se sont créés et une part importante de leur population trouve un emploi sur place.

On doit noter également que la répartition sociale de l'habitat n'est pas dirigée par l'attrait de la centralité. Même si certaines catégories aisées tendent à en récupérer les quartiers victoriens en remplaçant la population pauvre ; la proximité du centre de Londres n'est pas le critère principal, qui détermine le statut du logement.

2 - Statistiques socio-économiques de base pour l'ensemble du Grand Londres (Source G.L.C.)

Population du Grand Londres au 1er Juillet 1971 (millions d'habitants).

"Inner London"..... 2,77

"Outer London" (couronne externe)... 4,68

Total Grand Londres..... 7,45

Population active ayant un emploi (1971) (millions d'actifs)

Tertiaire (service industrie..... 2,79

Secondaire (manufacturing and construction industries) 1,42

Total actifs..... 4,21

Ménages

- taille moyenne des ménages en 1966 : 2,69 personnes/ ménage
- Revenu moyen d'un ménage en 1970 : 40,52 livres/semaines (soit 486 F par semaine).

.../

## - Motorisation en 1970 :

- . Pourcentage de ménages possédant au moins une voiture particulière..... 49%
- . Pourcentage des ménages possédant deux voitures particulières ou plus..... 7%

Véhicules enregistrés dans le Grand Londres en 1971

- Voitures particulières.....	1 708 000
- Véhicules utilitaires.....	268 000
- Motocycles.....	111 000
- Taxis, bus.....	20 000
- Véhicules administratifs.....	23 000
- Autres véhicules.....	43 000

Nombre total de véhicules..... 2 173 000

Le taux de motorisation moyen de la population du Grand Londres était donc 0,230 voiture/personne en 1971.

En 1972, le nombre de voitures particulières enregistrées était 1 742 000 pour une population de 7 400 000 personnes, soit un taux de motorisation moyen de 0,235 voiture/personne (progression de + 2,2 % en un an).

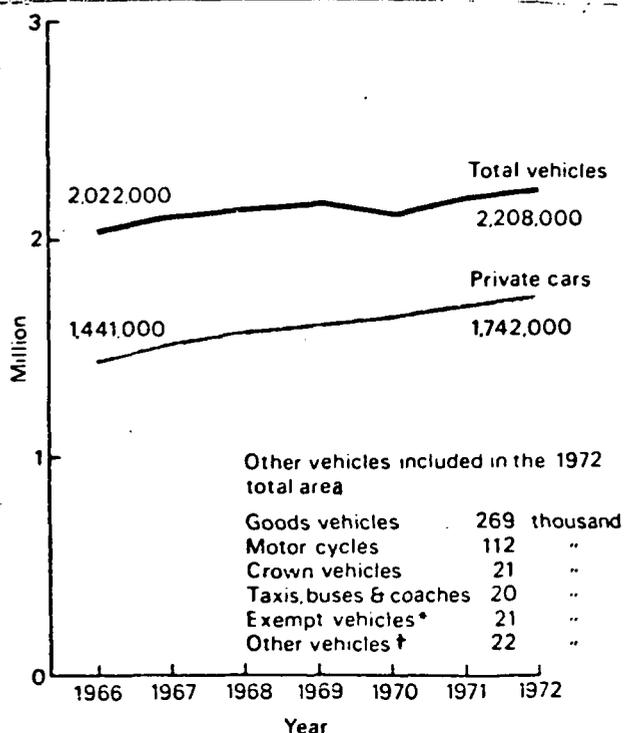


Figure 4 : Licensed vehicles at September of each year.

\* Includes fire appliances, ambulances, road rollers, invalid carriages, snow ploughs, etc.

† Includes tricycles, agricultural tractors, pedestrian controlled vehicles, etc.

Source: GLC Director-General's Department

.../

La figure 4 donne également l'évolution du parc automobile de 1966 à 1972.

Ces considérations d'ensemble nous amènent maintenant à examiner le schéma directeur du Grand Londres et le plan stratégique du Sud-Est.

## II - GENERALITES SUR LA SITUATION ACTUELLE DES TRANSPORTS A LONDRES

### 1 - Rappel sur la planification régionale en Angleterre et la planification Londonienne :

Les documents de planification régionale sont :

- le plan stratégique
- les schémas directeurs
- les plans d'occupation des sols.

Mise à part le plan stratégique, document très général, de conception souple et qui est révisé de façon continue, les autres documents sont soumis à une enquête publique.

Le conseil du Grand Londres (Greater London conseil ou G.L.C.) a été créé par le Gouvernement actuel de 1963 en substitution au London County Conseil dont le cadre administratif était trop restreint pour traiter de l'ensemble des problèmes de l'agglomération Londonienne. (Son département de planification des transports est très étoffé fig.5)

Depuis 1965, la zone du Grand Londres (1600 km<sup>2</sup>) est subdivisée en 33 bourgs, dont l'un est la cité de Londres (City).

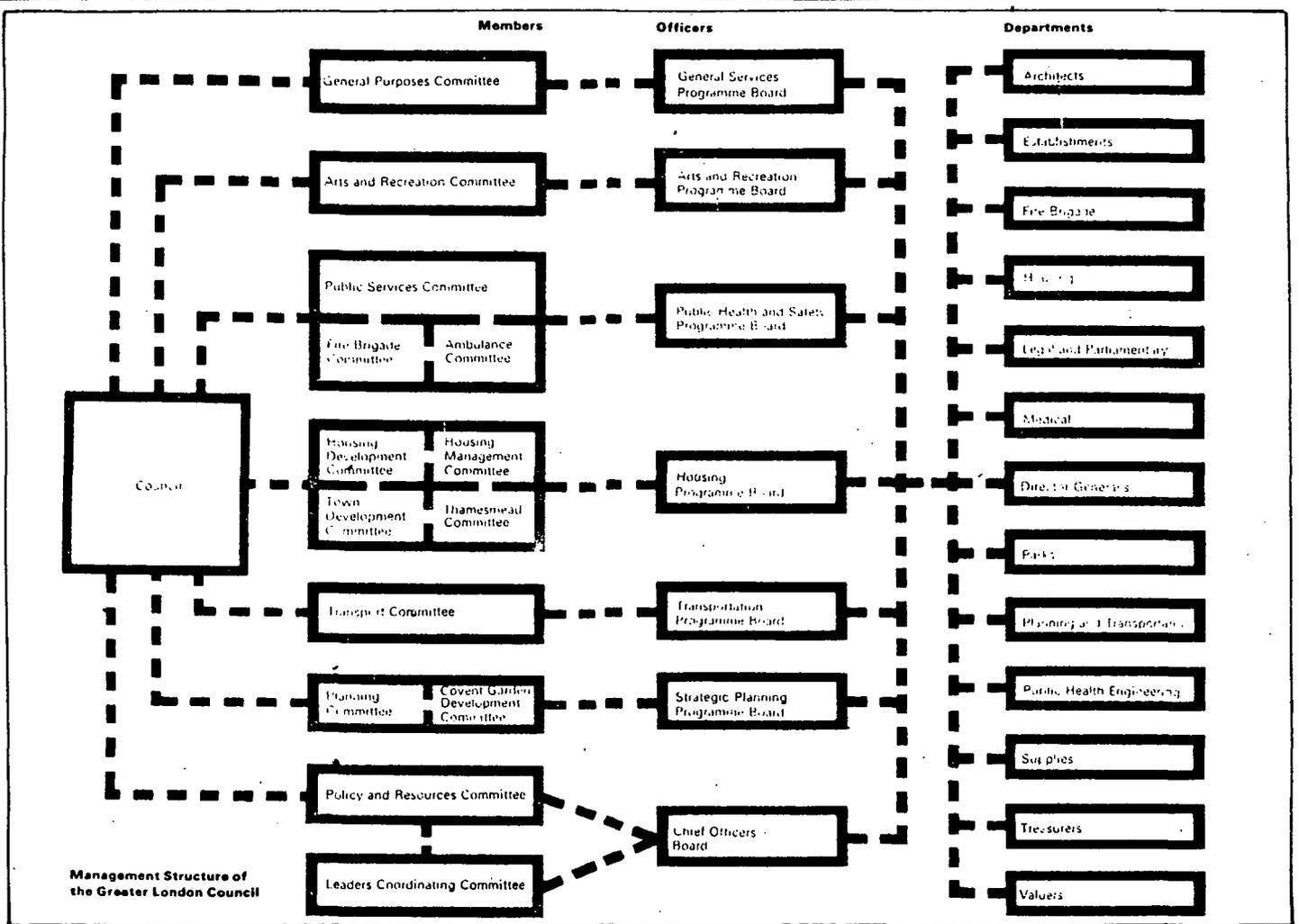
Le greater London development plan, élaboré par le G.L.C. est un plan conceptuel qui exprime un ensemble de principes sur le développement futur du Grand Londres. Les principes doivent être continuellement revus dans les années futures à travers une collaboration perpétuelle avec les bourgs et le public.

La planification Londonienne est donc un processus continu et ses propositions peuvent être constamment revues.

Avant d'aborder l'exposé des éléments spécifiquement "transports" et de manière à mieux les situer dans la planification urbaine Londonienne, nous exposerons d'abord brièvement l'organisation administrative liée à la planification des transports à Londres.

.../

Fig. 5. : Organisation Générale du Greater London Council (document G.L.C.)



2 - Organisation administrative pour la planification des transports à Londres (cf. figure 6 ci-jointe)

La figure 6 ci-jointe résume l'organisation administrative pour la planification des transports à Londres. On retrouve le processus de décision de la planification régionale.

Au niveau national, c'est le gouvernement qui décide à travers le "Department of the Environment" qui est un super-ministère dirigé par un Secrétaire d'Etat (Secretary of State).

Le Secrétaire d'Etat approuve le Plan stratégique du développement du Sud-Est présenté par le Conseil de Planification Economique du Sud-Est et non soumis à enquête publique.

Il tranche en dernier ressort sur le schéma directeur du Grand Londres présenté par le G.L.C. après enquête publique.

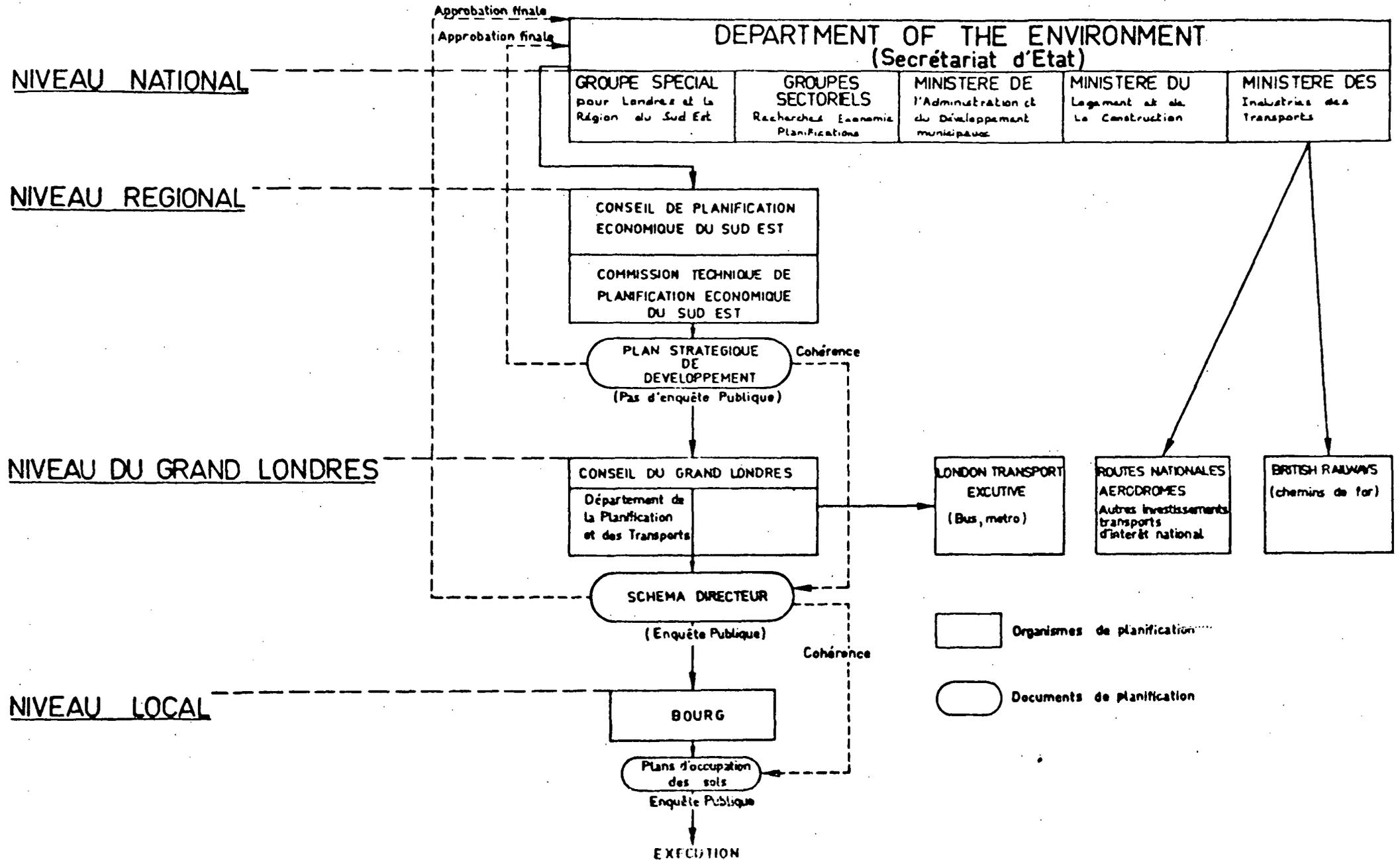
Pour la planification des transports londoniens, que ce soient les transports publics ou les grands investissements routiers, le niveau d'intervention est celui du Grand Londres.

Deux organismes se partagent l'exploitation des transports publics :

- Le LONDON TRANSPORT EXECUTIVE (L.T.E.) responsable du métro et des bus londoniens est directement sous la tutelle du G.L.C. depuis janvier 1970.
- Les BRITISH RAILWAYS, chemins de fer nationaux, gèrent le réseau de chemins de fer de banlieue et sont sous la tutelle du Ministère des Industries des Transports (qui est partie intégrante du "Department of Environment").

Les investissements routiers dans le Grand Londres sont sous la responsabilité du G.L.C. et des bourgs.

# GRAND LONDRES PLANIFICATION ET TRANSPORTS Fig. 6.



Les routes nationales, les aérodomes et tous les autres investissements sont du ressort du Ministère des Industries des Transports.

### 3 - Les déplacements

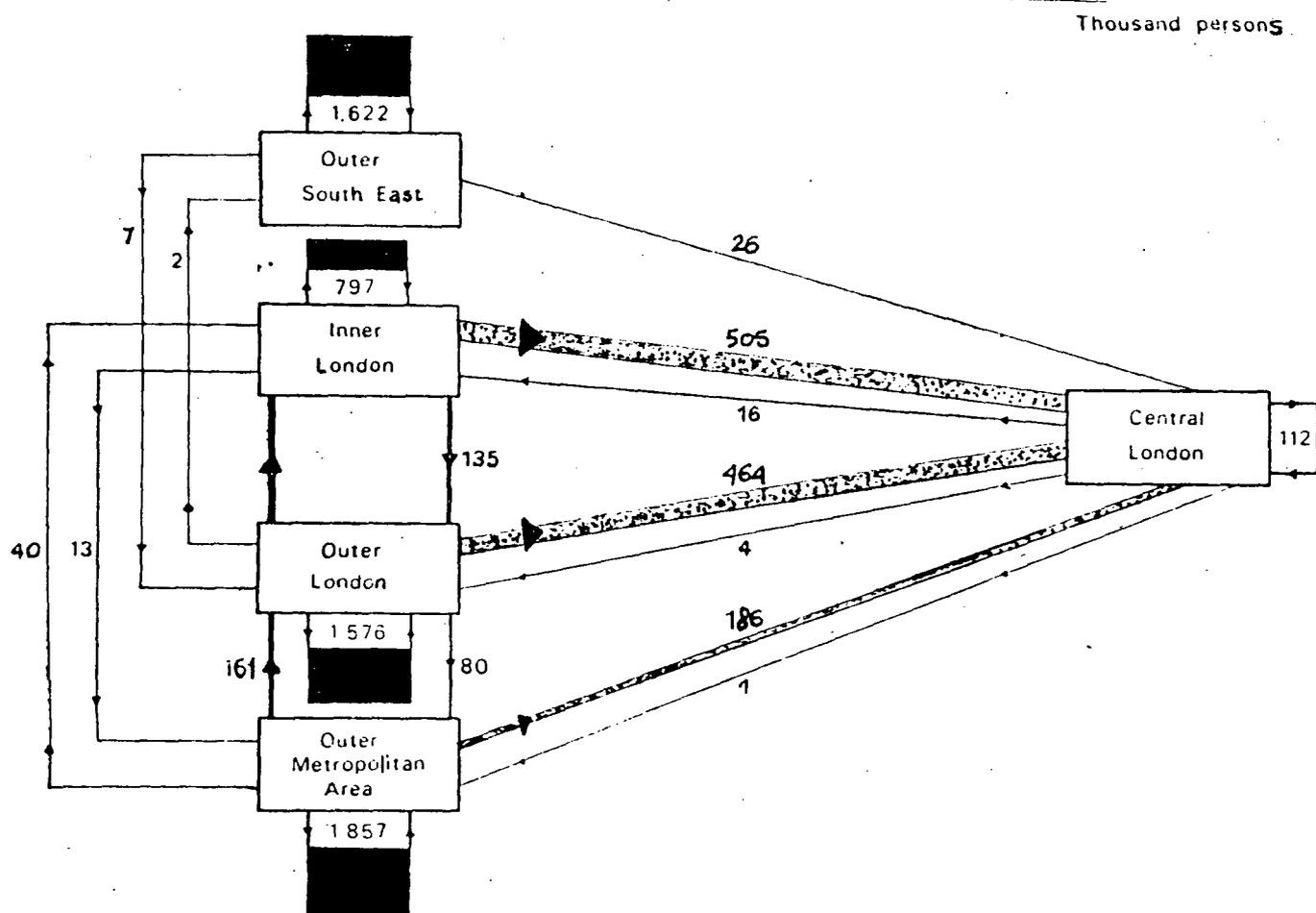
Il est utile de donner, ici, une idée des déplacements dans le Grand Londres et spécialement des migrations quotidiennes habitat/travail.

Les deux sources les plus récentes dont on dispose, sont :

- Les études réalisées pour le plan stratégique du Sud-Est et le recensement national (1966).

La figure 7 , ci-dessous, donne le nombre et la répartition des déplacements domicile-travail dans la région Londonienne.

Fig. 7 : Journey to work - 1966



Source 10: Sample Census of Population, 1966

On notera l'importance des actifs résidant hors de la zone du Grand Londres et allant y travailler (principalement dans le "Central London").

Pour l'année 1966, le nombre de voitures particulières dans le Grand Londres atteignait 1 441 000 véhicules (cf. figure 8 suivante) en 1972 : 1 742 000.

En 1971, 49% des ménages étaient motorisés dans le Grand Londres (6% des ménages possédaient deux voitures et plus).

Le taux de motorisation moyen de la population du Grand Londres était donc 0,230 voiture/personne en 1972.

La répartition modale (marche à pied exclue) pour les actifs allant travailler dans "Central London" était en 1966 :

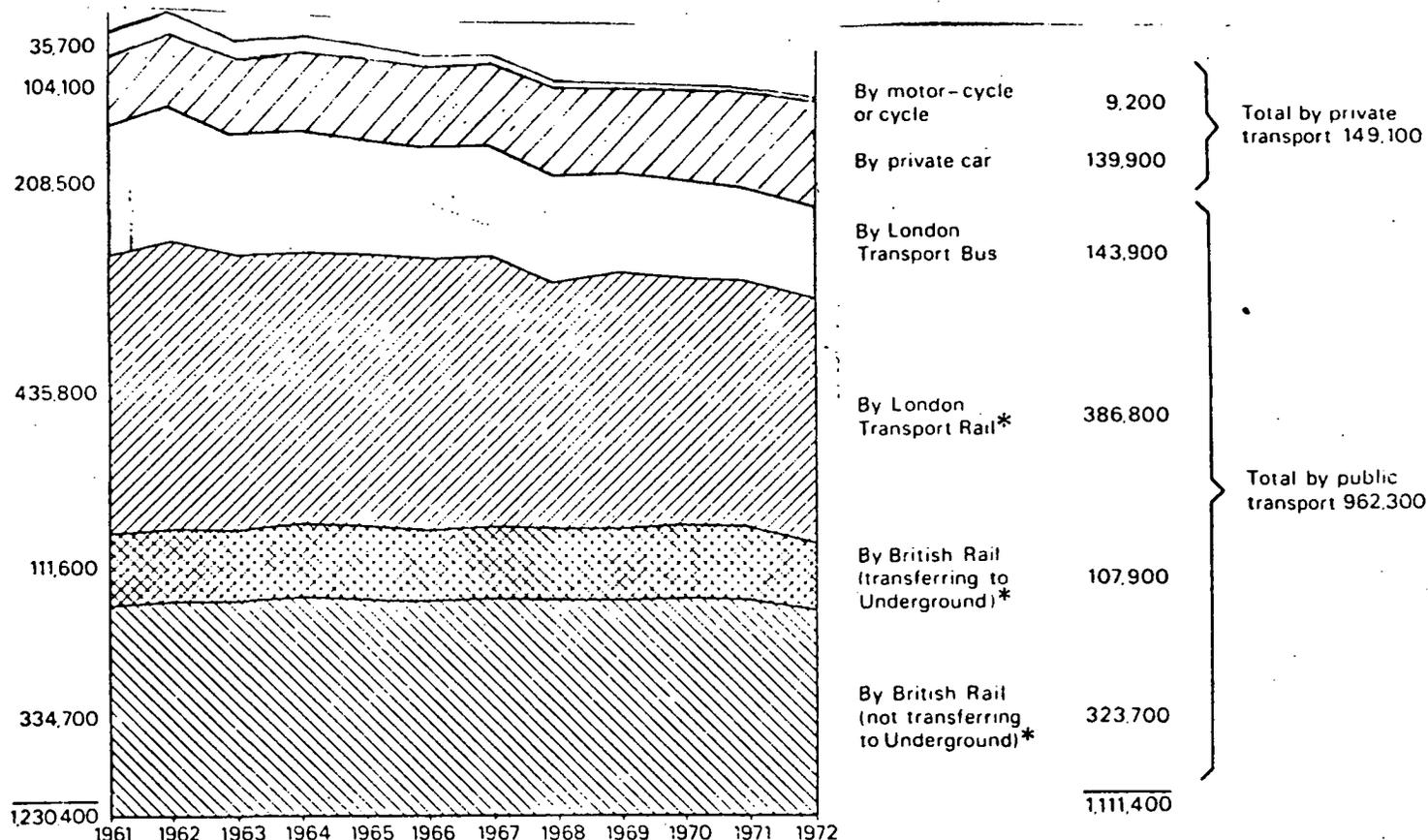
Moyens de transport	Actifs	Pourcentage
Chemin de fer	455 000	38
Métro	438 000	36
Bus	172 000	15
Voiture particulière	115 000	10
Deux roues	15 000	1
TOTAL	1 187 000	100

Ces dernières statistiques peuvent être complétées par celles relatives à la période de pointe du matin (cf. figure 8 suivante).

Ainsi, 89% des actifs travaillant dans "Central London" se rendent à leur lieu de travail en transport en commun. L'accessibilité de ce centre est donc très dépendante des transports en commun.

.../

Fig. 8 : Passenger traffic arriving in Central London during the morning peak (07.00 to 10.00 hours)



\*Estimated on the assumption that a quarter of all British Rail passengers arriving at Central London stations complete their journey by Underground.

Source: London Transport Executive

#### 4 - Les transports en commun de voyageurs

Les transports publics urbains sont constitués par :

- un réseau ferré (chemin de fer, métro) totalisant en 1972, dans la région du Grand Londres 1 000 km de long et 650 gares. Il déborde largement les limites du Grand Londres.
- un réseau de bus utilisant 2 700 km de voirie, pour 6 400 km de lignes et ayant un parc de 6 340 véhicules.

##### a) Le réseau ferré (cf. figure 9)

Le réseau ferré, situé dans l'aire du Grand Londres est un des plus denses du monde (environ 0,62 km de ligne exploitée par km<sup>2</sup> de surface).

.../







Leur fonction principale est d'amener les voyageurs de la moyenne et de la grande banlieue vers le centre de Londres. Les longueurs des déplacements sur les chemins de fer varient entre 4 et 120 km, avec une moyenne de 40 km. Plus on s'éloigne du centre de Londres, plus cette fonction est prépondérante.

On a vu qu'en 1972, sur les 1 111 400 arrivées dans le centre de Londres entre 7 h et 10 h du matin, 40% ont lieu en chemin de fer. Sur ce total, 225 000 ont leurs origines en dehors de l'aire du Grand Londres, 83% de ces derniers déplacements ont lieu en chemins de fer.

En outre, les chemins de fer assurent la desserte de la banlieue proche Sud, puisque les prolongements de lignes de métro y font presque totalement défaut.

La gare la plus chargée est celle de Liverpool Street qui assure 70 000 arrivées entre 7 h et 10 h du matin, soit 160 trains.

La congestion des gares de chemins de fer ou de leurs sections d'approche est d'ailleurs un problème très sérieux à Londres.

En 1972, le nombre de voyageurs-km sur le réseau banlieue des "British Railways" était : 13,6 milliards ; les "British Railways" prévoient qu'en 1976 il atteindra 14,3 milliards.

La capacité des trains desservant la banlieue proche est de 850 places. Celle des trains desservant la moyenne et lointaine banlieue, de 650 places.

Comme on le verra plus loin, la politique de parcs de dissuasion est très développée pour la grande banlieue ; actuellement la capacité de ces parcs est augmentée de 10 à 15% par an.

#### - Le métro (underground)

Le réseau métro totalise 390 km (dont 37% en tunnel) et comprend 226 stations dans l'aire du Grand Londres (249 au total). L'interstation moyenne varie de 700 m dans la zone centrale à 1,300 km en dehors de celle-ci.

.../

En 1972, le métro a transporté 655 millions de passagers dans la zone du Grand Londres ; la distance moyenne d'un déplacement en métro est de 8,3 km. (En 1970, elle était de 7,8 km). Le nombre de voyageurs est 5,45 milliards.

Sa fonction est de drainer le centre de Londres. Toutefois, dans la banlieue Sud, ce rôle est assuré par les chemins de fer.

Le parc du matériel roulant comprend actuellement 4 250 voitures dont environ 2 900 voitures motrices. 68 stations sont équipés d'escaliers mécaniques et 29 stations comportent des ascenseurs.

Le service du métro a lieu de 5 h du matin à 1 h du matin.

La vitesse commerciale moyenne est de 32 km/h.

Le nombre de personnes transportées au jour moyen de la semaine est de 1 790 000. Ce nombre atteint 2 153 000 le lundi et le vendredi.

#### b) Le réseau de bus

Ce réseau de surface est une composante essentielle du système de transport londonien. Le maillage des lignes est particulièrement serré.

Les bus londoniens ont transporté 1 413 000 000 personnes en 1972, réalisant un total de 5,2 milliards de voyageurs/km, soit une distance moyenne de parcours de 3,7 km par voyage.

Leur réseau dessert la totalité de l'aire du Grand Londres, avec une densité décroissante au fur et à mesure que l'on s'éloigne du Centre de Londres. Il assure les trois fonctions suivantes :

- desserte interne de la banlieue et du centre de Londres
- rabattement vers la gare du réseau ferré
- liaison entre la banlieue et le centre de Londres.

Il comprend en tout 18 000 points d'arrêt. Le parc de véhicules se décompose ainsi au 1er janvier 1973 :

. bus à étage.....	4 878
. bus normaux.....	1 464
TOTAL.....	<u>6 342</u>

Il correspond à une capacité moyenne de 50 places par bus.

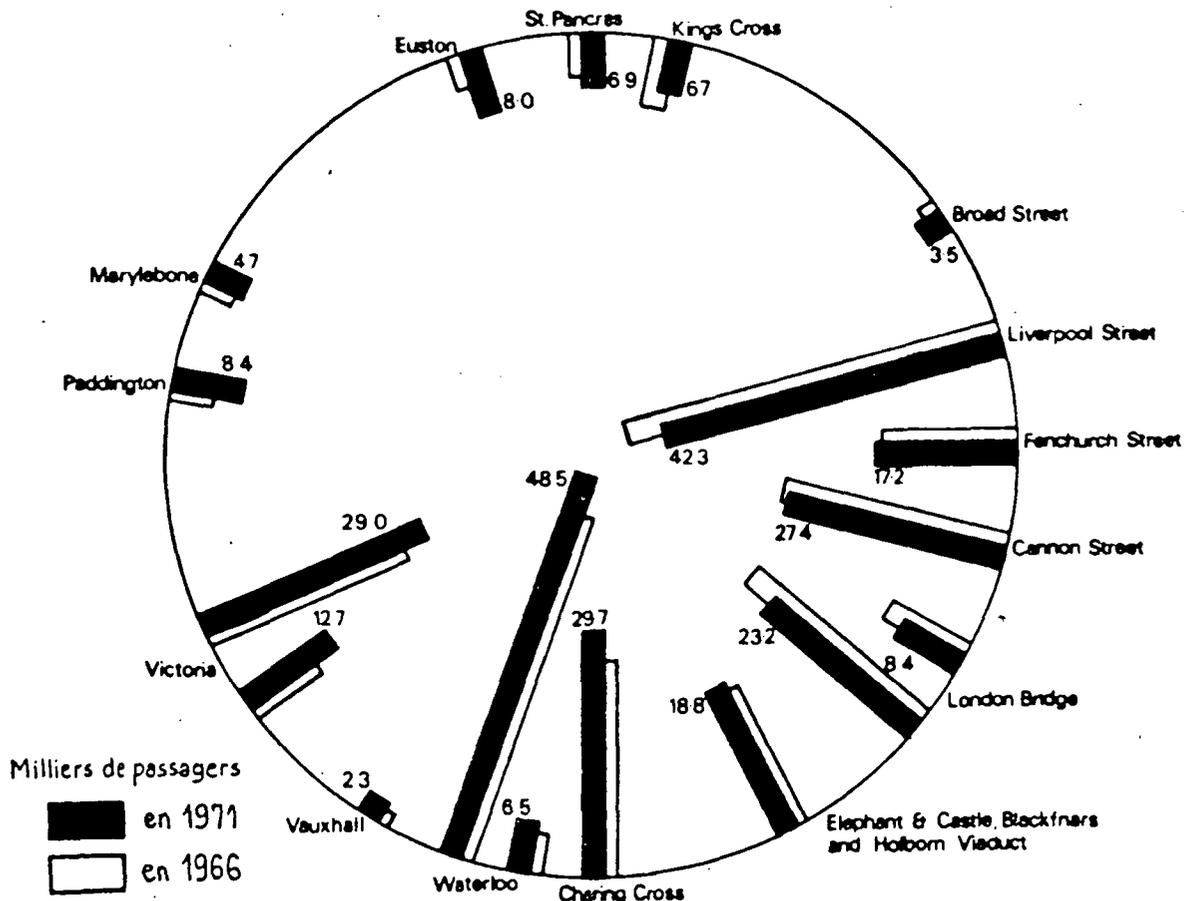
La vitesse commerciale moyenne varie de 10,8 km/h dans "Central London" à 20 km/h dans "Outer London".

La clientèle d'un jour moyen représente 3 860 000 personnes. Le lundi et le vendredi, cette clientèle atteint 4 382 000 personnes

c) Evolution de la clientèle des transports en commun

Le tableau suivant et la figure 10 résument l'évolution de la clientèle des bus et du métro entre 1963 et 1972 (nous ne disposons pas de statistiques analogues pour la clientèle des British Railways). La figure 10 donne le nombre de passagers arrivant aux gares terminales de la zone centrale pendant la période de pointe du matin (7h - 10h) en 1966 et 1971 (voir également la figure 8 ).

Fig.10 : Passagers arrivant aux gares terminales de la zone centrale pendant la période de pointe du matin (7h à 10h)



Source: British Railways

Clientèle annuelle bus et métro 1963 à 1972.

	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	Evolution 1963-1972 (%)
<b>BUS</b>											
Voyageurs (millions)	2168	2004	1896	1753	1760	1733	1589	1502	1480	1413	- 34,8
Voyageurs-km (millions)	7443	6768	6095	5954	5975	5959	5696	5490	5337	5244	- 29,5
Places-km (millions)	24324	23500	23353	22459	22893	22398	20941	20239	20286	20222	- 16,9
Taux de remplissage (%)	30,6	28,8	26,1	26,5	26,1	26,6	27,2	27,1	26,3	25,9	- 15,4
Sièges-km (en pourcentage des places-km)	93,5	96,4	94,0	93,7	93,9	92,5	91,3	90,8	88,2	84,6	- 9,5
<b>METRO</b>											
Voyageurs (millions)	673	674	657	667	661	655	676	672	654	655	- 2,7
Voyageurs-km (millions)	4951	4936	4833	4917	4902	4778	5131	5231	5297	5488	- 9,8
Places-km (millions)	39087	38754	38312	37859	37299	36386	40226	39529	41084	42179	- 7,3
Taux de remplissage (%)	12,7	12,7	12,6	13,0	13,1	13,1	12,8	13,2	12,6	13,0	+ 2,4
Sièges-km (en pourcentage des places-km)	35,6	35,6	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,2	- 1,1

Ainsi, la clientèle des transports publics a, en moyenne, diminué entre 1963 et 1972. Cette diminution est faible pour le métro et les chemins de fer. Elle est, en revanche, importante pour les bus. Cette perte de clientèle s'est faite au profit de la voiture particulière.

Pour la période de pointe du matin (7 à 10h), bien que le nombre de personnes arrivant dans le Centre de Londres ait décru de 11,8%, le nombre de celles qui utilisent la voiture particulière pour s'y rendre a crû de 29,2 % et le nombre de voitures particulières pénétrant dans le centre pendant cette période a augmenté de 30%.

Il semble qu'à partir de 1971, une tendance inverse s'amorce pour les deux roues.

## 5 - La gestion de la voirie

La voirie londonienne, notamment dans le centre, comportant des rues étroites et n'ayant pas l'équivalent des grandes artères routières parisiennes, les autorités londoniennes ont dû se préoccuper très activement de la gestion de la voirie dès le début de l'essor de modernisation des ménages, de manière à éviter la congestion totale de la voirie.

Nous examinons ici, les mesures déjà appliquées et les mesures récemment adoptées.

Celles prévues à long terme seront exposées dans le dernier chapitre.

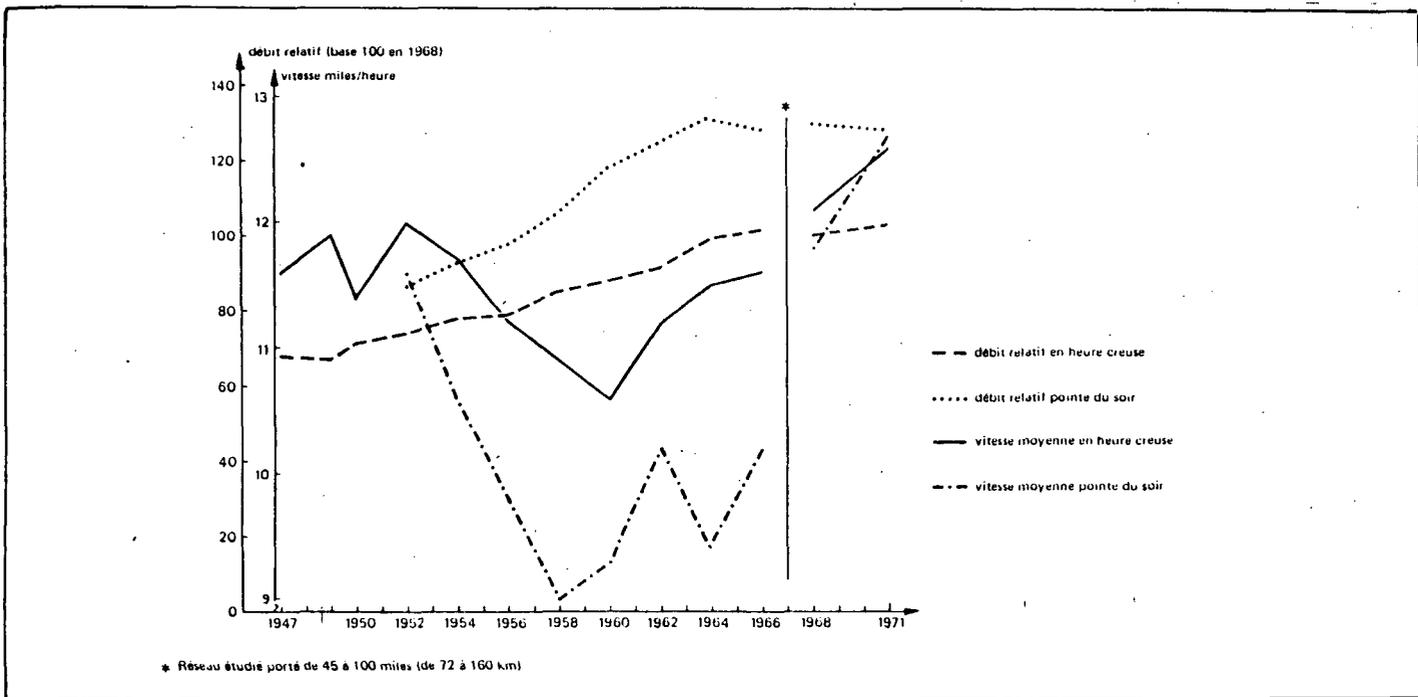
### a) Utilisation de la voiture particulière - politique de gestion et de circulation (cf. figure 11)

Le nombre de voitures particulières de la région du Grand Londres était en Septembre 1972 de 1 742 000 véhicules. Le taux de motorisation moyen de la population londonienne est actuellement presque identique à celui de la région parisienne (0,24 voiture par personne à Londres, 0,25 voiture par personne à Paris).

Or la congestion a atteint un tel point que les autorités londoniennes envisagent des mesures très restrictives.

.../

Fig. 11 : Variation du débit de la voirie publique et de la vitesse moyenne dans le centre de Londres de 1947 à 1971 (source : G.L.C. Department of Planning and transportation).



Le G.L.C. a décidé en mars 1973 une série de mesures importantes.

Une de ces mesures, déjà appliquées, est l'interdiction d'accès de poids lourds dans certaines parties de l'agglomération. Cette interdiction peut être partielle ou totale, modulée suivant le tonnage ou suivant l'importance de la congestion. La décision la plus récente est d'interdire totalement aux camions de 40 pieds (13,3m) de longueur, l'accès de toute une partie du centre, limitée par la Tamise, Hyde Park, "Marylebone Rd", "Euston Rd", et "Farringdon Rd".

b) La politique de stationnement

Les autorités se sont particulièrement préoccupées de cette question.

Mais, 80% des places de stationnement existantes, hors voirie, non liées aux résidences (un élément très important de génération et d'attraction du trafic automobile) ne sont pas sous le contrôle de la puissance publique. Celle-ci ne peut donc agir à court terme que sur les 20% restants.

La politique de stationnement est encore limitée par le fait qu'elle ne réagit pas sur le trafic de transit.

Ainsi, pour le "Central London" :

- 25% du trafic est un trafic de transit
- 25% du trafic est constitué de véhicules dont la présence est indispensable, voire souhaitable (taxis, bus, camions de livraison)
- 50% du trafic est constitué de voitures particulières.

Sur ces derniers 50%, seulement trois cinquièmes utilisent les places de stationnement publiques.

Par conséquent, une politique de stationnement à court terme ne peut agir en fait que sur 30% du trafic total du centre.

Dans l'immédiat, on procède à l'installation de parcmètres et on ne construit plus de nouvelles places de stationnement publiques, sauf nécessité absolue.

.../

Le G.L.C. a également défini une zone de réglementation des parcs publics située dans le centre. Cette zone représente une 1ère phase d'un programme plus vaste mis au point ultérieurement.

Tout propriétaire de parcs publics situés dans cette zone, devra obtenir un permis de la part du bourg correspondant. Le bourg pourra ainsi, réglementairement, agir sur le fonctionnement de ces parcs, en posant des conditions d'utilisation à la délivrance du permis.

La stratégie précédente ne s'applique pas, bien entendu, aux places de stationnement aux gares du réseau ferré (parcs de liaison pour les chemins de fer et le métro). Les parcs de liaison ont en 1973 une capacité totale de 65 000 places dont 15 000 situées dans le Grand Londres (la plupart dans "Outer London").

Les places de stationnement aux lieux d'emplois représentent 80% de la capacité totale en places de stationnement hors voirie, non résidentielles. A titre d'exemple, le G.L.C. a réduit la capacité de son parc de stationnement et a demandé au gouvernement que les autres administrations en fassent de même.

En ce qui concerne l'action auprès des entreprises privées, le G.L.C. préconise actuellement la méthode de persuasion.

c) Les autres problèmes liés à la gestion de la voirie

Les plus importants de ces problèmes sont :

- la circulation des camions,
- la circulation des bus de transports publics urbains,
- la circulation des cycles et des piétons.

1 - Circulation des camions

Un groupe de techniciens en coopération avec le département de l'environnement, les conseils des bourgs et autres services concernés, étudient actuellement un plan global de localisation de parcs stratégiques.

La stratégie locale recherchée est d'interdire le stationnement des camions dans les zones résidentielles et de rechercher des parcs spécialisés à proximité.

On a déjà mentionné la décision toute récente d'interdire l'accès d'une partie du centre aux camions de plus de 13,3 m de long.

Le G.L.C. a, en outre, approuvé un programme (en cours de réalisation actuellement) d'interdiction du stationnement nocturne aux camions de plus de 2,5 tonnes dans une zone de "Inner London", couvrant 160 km<sup>2</sup>.

Une autre suggestion est d'établir des itinéraires spéciaux pour le trafic de camions ; mais le réseau routier londonien semble difficilement s'y prêter. Aussi, les efforts des londoniens dans l'avenir proche, porteront surtout sur la signalisation des principaux itinéraires de dégagement.

## 2 - Circulation des bus de transports publics urbains

La déperdition de leur clientèle est très liée aux conséquences de la congestion de la voirie.

Le problème est donc de favoriser au mieux leur circulation.

Le G.L.C. a organisé un système de priorité aux bus, surtout dans les carrefours saturés. De nombreux couloirs réservés ont été créés. A la fin 1974, 120 couloirs devront être mis en place (à la fin de 1973, environ 70 étaient en place).

Dans certains cas, la solution des couloirs paraissant difficile à organiser, des méthodes plus restrictives vis-à-vis du trafic automobile sont appliquées : un exemple caractéristique est "Oxford Street" qui est exclusivement réservée aux bus et aux taxis entre 11 h et 21 h. Des études sont en cours pour monter un programme exhaustif dans l'esprit d'"Oxford Street".

### 3 - Circulation des cycles et des piétons

Il existe peu d'endroits où il est possible de créer des pistes cyclables (par exemple comme dans la nouvelle zone urbanisée de Thames mead).

La création de rues piétonnières est l'étape ultime (cas de "Carnaby Street") que le G.L.C. n'envisage qu'après examen détaillé des conséquences sur la circulation.

La politique londonienne de gestion de la voirie est donc à la fois très pragmatique et très prudente. On constate qu'elle relève de la double préoccupation de

- recherche d'un compromis entre les nécessités de déplacement et la préservation de l'environnement.
- cohérence entre la politique de gestion de la voirie et la politique promotionnelle des transports publics urbains.

Nous abordons maintenant dans le dernier chapitre la plan de transports à long terme et les projets futurs.

.../

IV - LE PLAN DE TRANSPORTS A LONG TERME DU GRAND LONDRES ET LES PROJETS FUTURS :

Le plan de transports à long terme du Grand Londres a été étudié dans le schéma directeur. Ses principes sont continuellement revus suivant les nouvelles données de la conjonction économique : la crise de l'énergie, le coût croissant des matières premières, la prise en compte de l'environnement et les options du parti au pouvoir au G.L.C.- Les travaillistes-ont modifié certains choix retenus au schéma directeur.

1 - Le plan de transports originellement prévu au schéma directeur basé sur la demande future de déplacements en 1981, s'appuie sur les propositions suivantes :

- a) le mode prépondérant pour les déplacements "domicile-travail" vers la zone centrale sera le transport en commun, en site propre ferré.
- b) pour les déplacements "domicile-travail (et encore plus pour les autres motifs) en dehors de la zone centrale, c'est le transport individuel qui prévaudra et l'accroissement de son utilisation par rapport à 1962 sera très important.

Cette conclusion est sujette à caution avec l'introduction récente de nouveaux moyens de transports publics en banlieue ("Inner London") que nous examinerons par la suite. De même pour la troisième proposition.

- c) L'utilisation de l'autobus décroîtra dans le futur, surtout pour les déplacements ayant lieu en-dehors de la zone centrale.

Il comprend :

- un réseau primaire de rocades routières sur lequel viennent se greffer les grandes radiales routières. (cf. fig.12 et 12 bis)
- un réseau ferré radial.

.../

Fig. 12 : Projet d'autoroutes urbaines circulaires, reliant entre elles les autoroutes radiales, établi par le G.L.C. ; ce projet a été abandonné en 1973 (document G.L.C.)

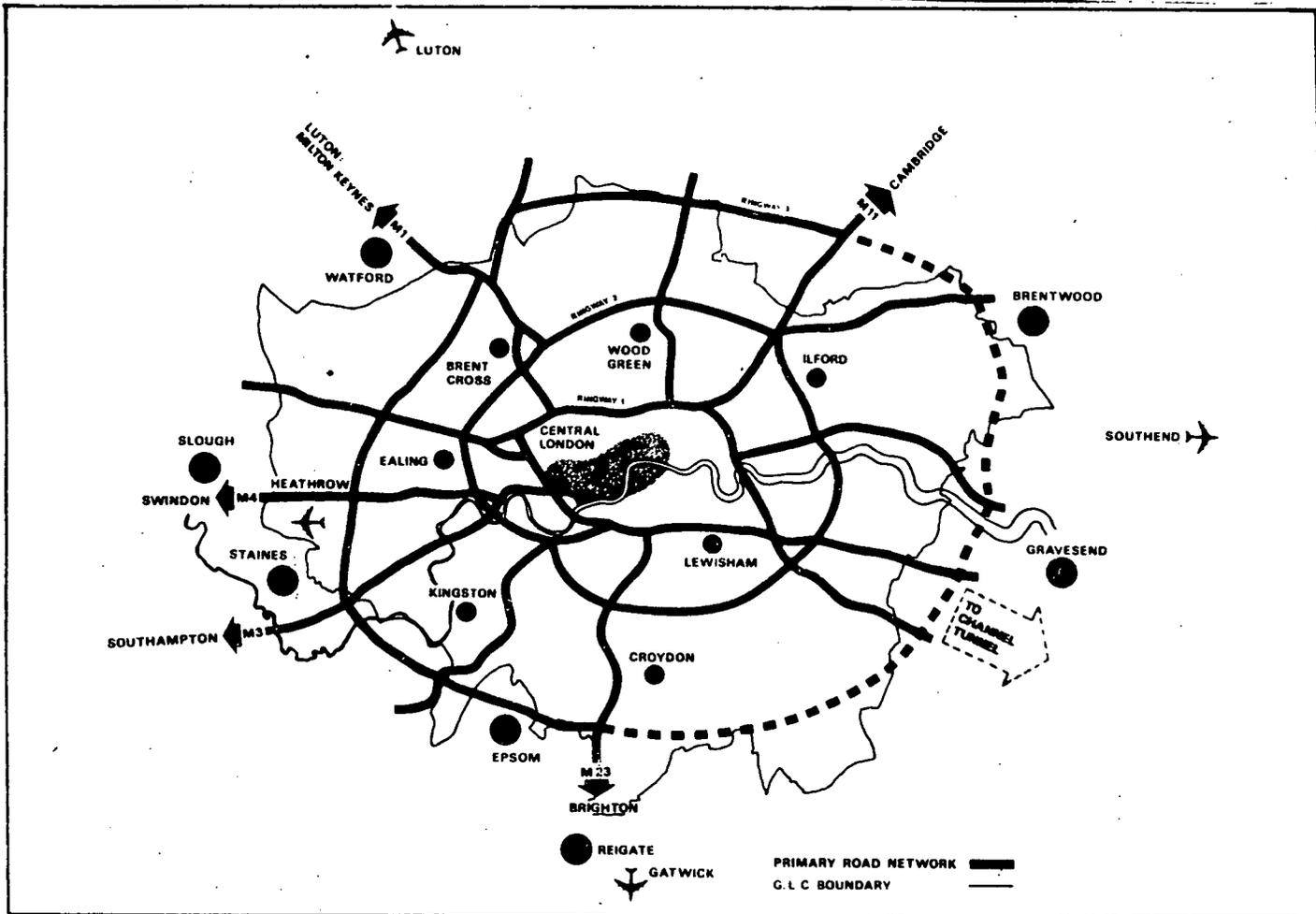
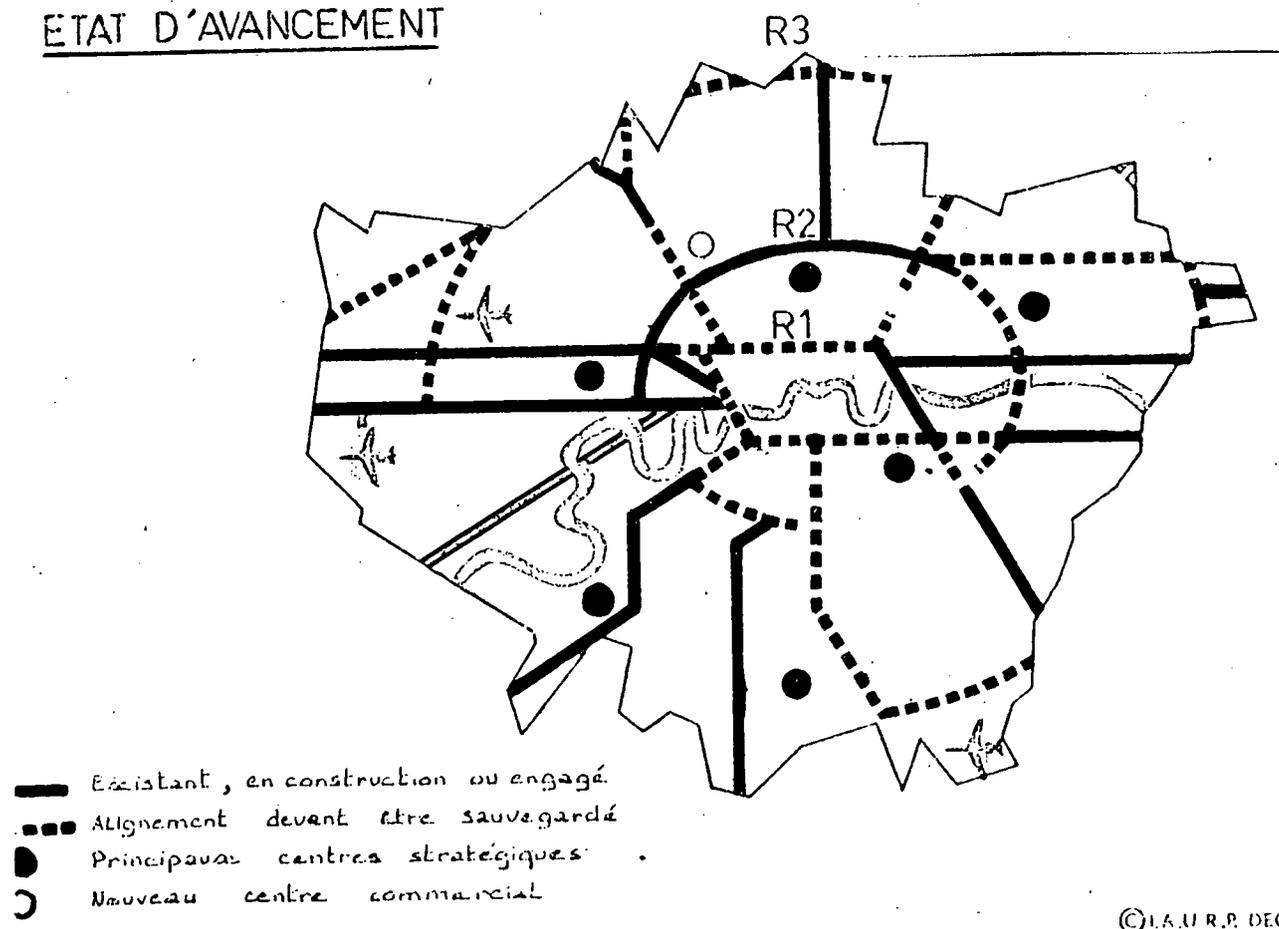


Fig 12 bis :

ETAT D'AVANCEMENT



Pour des raisons économiques et sociales (tenir un plus grand compte des "captifs" des transports collectifs), les travaillistes, qui ont la majorité au G.L.C. depuis Avril 1973, se sont attachés à mettre sur pied une politique plus radicale en faveur des transports en commun.

Ils pensent que le schéma (élaboré alors qu'ils étaient dans l'opposition) n'a pas suffisamment examiné la possibilité d'implantation de transports en commun de rocade en site propre.

L'enquête publique a par ailleurs permis de constater que les rocades routières proposées n'avaient pas l'approbation unanime des autorités locales ; ces projets soulevaient également de véhémentes protestations de la part des populations concernées.

Le réseau de chemins de fer existant étant déjà suffisamment dense, le schéma directeur se contente de recommander un accroissement de sa capacité et une réorganisation de son exploitation.

Les auteurs insistent sur le rôle complémentaire que doivent jouer les autobus et surtout sur le traitement des ruptures de charge aux interfaces entre modes de transport.

Le transfert des voies ferrées à l'extension du métro est aussi envisagé.

- 2 - Les projets futurs : non compris au schéma directeur, sont les suivants :

Pour le réseau ferré, des efforts de modernisation sont en cours, sur le matériel roulant, les gares et la signalisation.

En ce qui concerne les autobus, des expériences, fort intéressantes, ont été mises en route. Trois nouveaux systèmes ont commencé à fonctionner.

.../

- a) Les "Speed bus" (cf. annexe "New bus plan for London") bénéficient d'un maximum de voies prioritaires afin d'obtenir une vitesse élevée (24 km/h) ; les stations sont distantes de 800 m (400 mètres ordinairement).

Leur fonction sera de relier la banlieue au centre et spécialement les secteurs de la banlieue non desservis par le métro. 10 lignes seront créées prochainement.

- b) A CROYDON, principal centre de "Outer London", au sud de Londres, un nouveau réseau de minibus (très confortables) vient d'être mis en service, 4 Lignes et un parc de 20 véhicules.

- c) En Octobre 1974, a été lancé dans le secteur de Golders Green, le système de bus à la demande "DIAL-A-BUS" (au nord ouest de Londres, près de HAMPSTEAD.)

Ce système a été implanté dans un tissu urbain pavillonnaire, zone résidentielle, où les revenus moyens sont élevés et 90% des ménages ont le téléphone.

Les bus ont 25 places assises.

Ces expériences sont d'un grand intérêt et pourraient donner aux bus londoniens un regain de faveur auprès du public.

En ce qui concerne l'utilisation de la voiture particulière et la politique de gestion de la circulation, les projets futurs prévoient deux types de mesures (actuellement à l'étude):

- mesures restrictives d'ordre administratif (tarification, "Supplementary licensing scheme"...).
- mesures limitatives par des moyens physiques (points de congestion volontairement aménagés, déviations...).

Pour la politique de stationnement le G.L.C. a décidé :

- d'accroître la capacité des parcs de liaisons aux stations de métro et de chemins de fer.
- d'imposer des normes à la construction des places de garages, pour le stationnement résidentiel.
- d'avoir une politique de persuasion au direction des entreprises privées pour des stationnements sur les lieux d'emplois.

## CONCLUSION

En résumé, les trois caractéristiques principales de la planification régionale en Grande-Bretagne, sont :

- Souplesse d'adaptation des solutions retenues
- Souci de concertation à tous les niveaux et notamment avec le public
- Pragmatisme et prudence dans la réalisation des opérations sur le terrain.

Ces caractéristiques se retrouvent à divers degrés, suivant le cas, dans la politique des transports londoniens.

C'est ainsi que les propositions de réseaux de transport prévues au schéma directeur ont été soumises à enquête publique, et le public a pu exprimer ses critiques, notamment sur les rocadés routières du réseau primaire. De même, les récentes mesures prévues par le G.L.C. pour limiter l'utilisation de la voiture particulière ont été discutées lors de débats avec l'administration et la population.

L'organisation politique du G.L.C. constitue une originalité très marquée de la Région Londonienne. Institution politique composée de membres élus tous les 3 ans, le G.L.C. est très directement responsable du développement de l'agglomération londonienne. Depuis le 1er janvier 1970, la principale entreprise de transports publics, gestionnaire du métro et des bus (l'homologue de la R.A.T.P.) est sous la tutelle exclusive du G.L.C.

Deux autres caractéristiques originales de la planification des transports Londoniens est la promotion des transports publics et la gestion de la voirie.

.../

- Le Grand Londres étant assez mal doté en réseau viaire, notamment dans la zone centrale (où la largeur moyenne des rues à forte circulation est de 11 m seulement) les autorités se sont préoccupées très activement de la gestion de la voirie, dès les années 1960 et ont conjointement essayé de promouvoir les transports en commun.

Cette priorité se traduit dans la répartition des investissements : ces dernières années, environ 70% des investissements ont été consacrés aux transports en commun (en région parisienne 45%).

Mais pour l'instant, les efforts des Londoniens concernent presque exclusivement la réorganisation et la modernisation du réseau existant. Certes l'agglomération londonienne dispose déjà d'un réseau ferré plus dense qu'en Région Parisienne (dans le Grand Londres, la densité de desserte est de 0,62 km de ligne exploitée par Km<sup>2</sup> de surface).

Le changement de majorité au sien du G.L.C. va de plus entraîner encore un accroissement du montant des investissements de transports en commun.

En 1970, 1971, 1972, le budget du "London Transport" était légèrement bénéficiaire. Mais cela n'a pu être réalisé qu'au prix d'une forte augmentation des tarifs (entre 1953 et 1970 le tarif moyen du "London Transport" a crû deux fois plus rapidement que l'indice des prix de détail) et une exemption d'impôt (sauf sur le carburant).

- Le domaine dans lequel les Londoniens s'avèrent être des pionniers est celui de la gestion de la voirie. Leur action est très volontariste et s'applique simultanément à la circulation et au stationnement. De nombreuses mesures restrictives vis-à-vis de la circulation des automobiles et des camions sont en cours de réalisation, ou existantes, ou à l'étude. Elles sont très diverses et même dans certains cas, très strictes (par exemple : norme de places de stationnement aux emplois dans "Central London").

Complémentairement, un important système de priorité aux bus est en train d'être mis en place (alors qu'en 1970 les couloirs réservés aux bus étaient très peu nombreux, à la fin de 1974, 120 couloirs fonctionneront).

On remarque, enfin, dans la politique des transports londoniens, la constante recherche d'un compromis entre les nécessités de déplacements et la préservation de l'environnement.

-----

On a pu noter, au cours de cet exposé, des faits qui ont été, ou peuvent être à l'avenir, à l'origine d'une remise en cause de la planification Londonienne :

- L'influence d'un groupe politique nouvellement majoritaire au G.L.C.
- L'apparition de systèmes améliorés qui pourraient donner un renouveau à certains modes (l'autobus) et modifier l'équilibre existant.

La souplesse et l'adaptativité de la planification anglaise lui permet de faire face à de tels changements, et de les intégrer.

Elle a deux autres caractères originaux :

- La soumission des projets à l'enquête publique
- L'expérimentation sur le terrain de systèmes nouveaux

La planification des transports à Londres peut donc se caractériser par :

- Souplesse et adaptativité
- Pragmatisme et prudence.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- . SOUTH EAST JOINT PLANNING TEAM. Strategic Plan for the South East. MINISTRY OF HOUSING AND LOCAL GOVERNMENT. 1970. 110 p., fig., tabl., graph.  
(Exposé du plan Stratégique du Sud-Est).
  
- . GREATER LONDON COUNCIL. Greater London Development Plan Statement. LONDRES, G.L.C. 1969. 77 p., fig., tabl., graph., cartes.  
(Exposé des conclusions de l'étude du schéma directeur du Grand Londres).
  
- . GREATER LONDON COUNCIL, Greater London Development Plan. Report of Studies. LONDRES G.L.C. 1969, 327 p., fig., tabl., graph., cartes.  
(Rapport des études entreprises dans le cadre du schéma directeur du Grand Londres).
  
- . GREATER LONDON COUNCIL, Greater London Development Plan. Tomorrow's London. LONDRES G.L.C. 1969, fig., Tabl., graph., cartes.  
(Présentation du schéma directeur du Grand Londres).
  
- . GREATER LONDON COUNCIL, Movement in London. LONDRES G.L.C. 1969, 158 p. fig., tabl., graph., cartes.  
(Rapport final de l'enquête globale de transports dans la Région Londonienne : "London Traffic Survey").
  
- . GREATER LONDON COUNCIL, Greater London Development Plan. Public Inquiry. Opening presentation on behalf of the Greater Council. LONDRES G.L.C. Oct. 1970. 95 p., Tabl. (Document préparé par le G.L.C. pour la présentation au public du schéma directeur du Grand Londres).
  
- . GREATER LONDON COUNCIL, Greater London Development Plan. Public Inquiry. Subject evidence. Stage 1 = transport LONDRES G.L.C. Nov. 1970, 198 p., fig., tabl., cartes.  
(Document préparé par le G.L.C. pour la présentation au public des propositions émanant du schéma directeur du Grand Londres en ce qui concerne les transports).
  
- . GREATER LONDON COUNCIL, London facts and figures. LONDRES, G.L.C., 1972. 32 p., tabl., fig.  
(Plaquette préparée par le G.L.C. et présentant à l'aide de nombreuses figures les principales caractéristiques du développement du Grand Londres).

- . GREATER LONDON COUNCIL, Public Transport in London, A Regional approach. LONDRES, G.L.C., Déc. 1972, 36 p., fig., tabl.  
(Plaquette destinée au grand public).
- . GREATER LONDON COUNCIL. Transport facts and figures. LONDRES, G.L.C., 1973, 32 p., tabl., fig.  
(Plaquette préparée par le G.L.C. et présentant à l'aide de nombreuses figures les principales caractéristiques sur les transports londoniens).
- . I.A.U.R.P. P. MERLIN, LES TRANSPORTS EN COMMUN A LONDRES. Comparaison avec le cas parisien. I.A.U.R.P. Nov. 1966. 34 p., fig., tabl.  
(Note de travail suite à une visite au "London Transport Executive").
- . LONDON TRANSPORT EXECUTIVE. London Transport Chronology. LONDRES L.T.E. Avril 1973, 14 p.  
(Historique du développement du métro et des bus londoniens).
- . LONDON TRANSPORT EXECUTIVE. London Transport. Statistics LONDRES L.T.E. Avril 1973, 16 p., tabl.  
(Statistiques pour l'année 1972 et état au 1er janvier 1973).
- . LONDON TRANSPORT EXECUTIVE. London Transport 1972. Annual report and accounts for the year ended. 31 décembre 1972. LONDRES L.T.E. 1973, 45 p., fig., tabl.  
(Rapport annuel du L.T.E. - métro et bus).
- . LONDON TRANSPORT EXECUTIVE. London Transport. Basic facts. LONDRES L.T.E. Mai 1973 - 16 p.  
(Principales caractéristiques du métro et des bus londoniens).
- . P. LIIVAMAGI, R.J. VAUGHAN. Some characteristics of the London road network. TRAFFIC ENGINEERING AND CONTROL. Nov 1972, pp. 333-338.  
Tabl., fig.  
(Rapport sur les caractéristiques du réseau viaire Londonien).
- . B.L. ALLEN, K.W. HUDDART "Bus priority in Greater London."  
1 - The general picture. TRAFFIC ENGINEERING AND CONTROL. Nov. 1972. pp. 324-326, 338 fig.  
(Présentation générale des systèmes de priorité pour bus).

- . J.E. BEATSON, J.A. CRACKNELL, D. FEATHER "Bus priority in Greater London." 2 - Bus route studies. TRAFFIC ENGINEERING AND CONTROL. Déc. 1972, pp. 382-386. Fig. Tabl.  
(Présentation des études d'itinéraires pour bus).
- . J.A. CRACKNELL, D. FEATHER, J.A. FORSTER, "Bus priority in Greater London." 3 - Development of bus lane schemes. TRAFFIC ENGINEERING AND CONTROL. Janv. 1973. pp. 429-432 fig.  
(Présentation des réalisations et projets de couloirs réservés pour bus).
- . R. CARR. A.E. ROBERTS, "Bus priority in Greater London." 4 - The implementation of bus lanes and their effect. TRAFFIC ENGINEERING AND CONTROL. Fév. 1973. pp. 483-485, fig. (Problèmes posés par la réalisation des couloirs réservés pour bus et conséquences de leur mise en place).
- . GREATER LONDON COUNCIL, Traffic and the environment. A paper for discussion. LONDRES G.L.C. Juillet 1972. 36 p. Fig. Tabl.  
(Document publié par le G.L.C. pour une série de débats publics et privés avec l'administration et les habitants).
- . GREATER LONDON COUNCIL. Transport in London. Living with traffic. LONDRES G.L.C. Mars 1973, 28 p., fig. tabl.  
(Propositions du G.L.C. en ce qui concerne la gestion de la voirie du Grand Londres, suite aux débats publics et privés ayant eu lieu sur le document précédent "Traffic and the environment").
- . M. ASH : "A guide to the structure of London" Alden and Mow BRAY Ltd. 1972.

A N N E X E 7 C

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

## DEPLACEMENTS

- J.D. DELILEZ - "Stratégies des firmes et politiques de transports urbains et interurbains" - Colloque A.F.C.E.T. - Montpellier - Octobre 1974.
- Recherche sur les comportements en matière de déplacements - Revue METRA N° 14 - 1970 (avec une bibliographie) - 223 pages.
- F. LUGASSY - "La localisation relative de l'habitat et du travail".