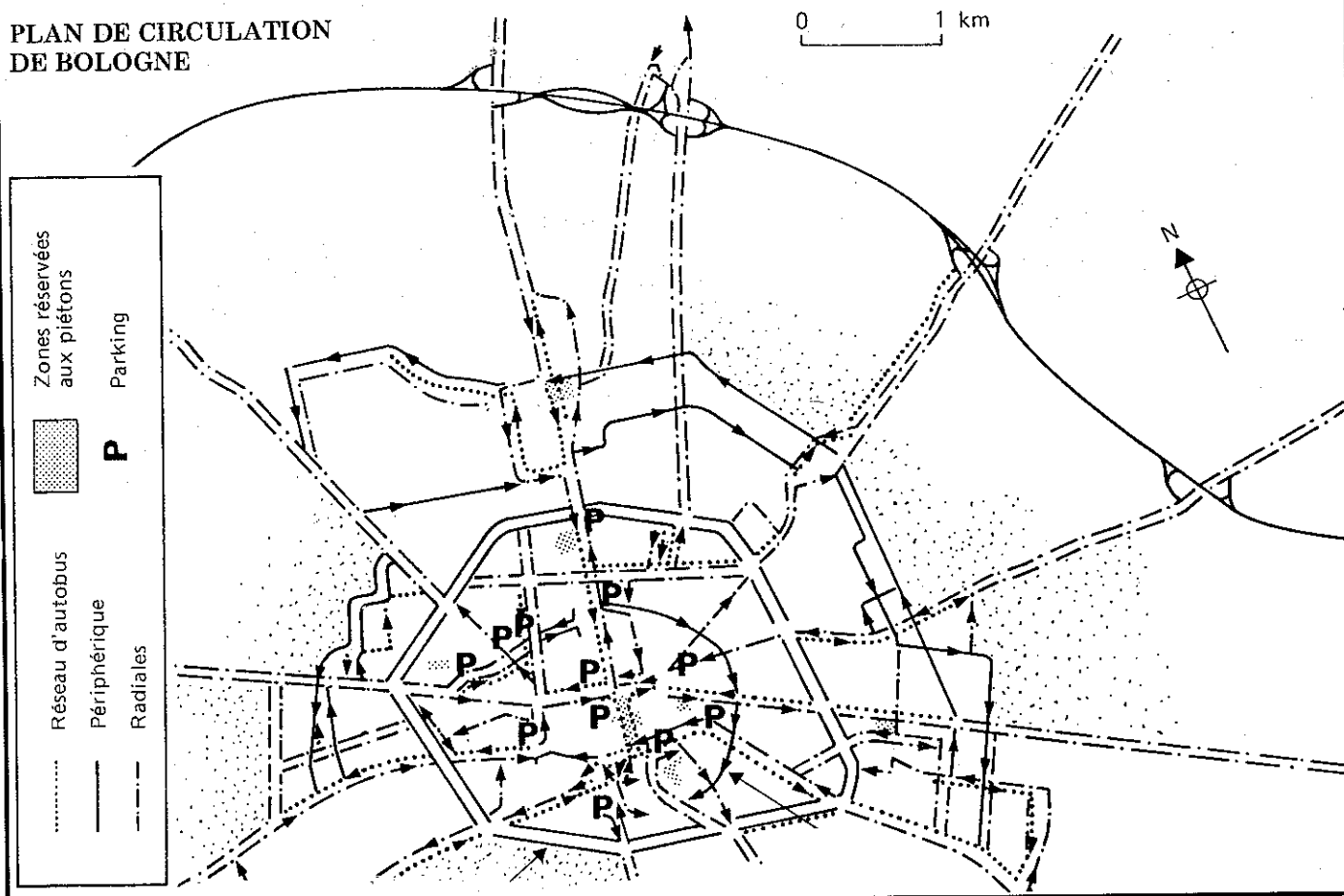


PLAN DE CIRCULATION DE BOLOGNE



CHATEAUROUX, (agglomération : 60 000 h). L'étude du plan de circulation faite par le CETE de Rouen et les services techniques de la ville, s'est traduite par l'installation d'un ordonnateur de trafic assurant la gestion de 40 carrefours. Ce système peut, sans aucune modification importante, prendre en charge une trentaine de carrefours supplémentaires.

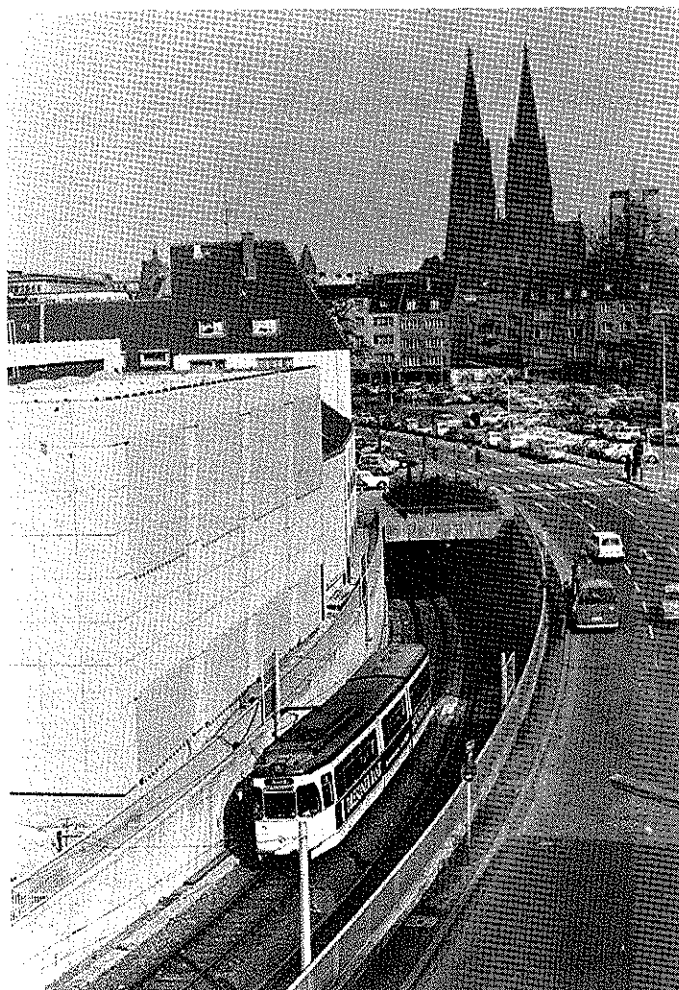
Cette nouvelle gestion de carrefour est macrorégulée selon la tendance prévisionnelle d'évolution générale de la circulation pendant 10 minutes et microrégulée au niveau de chaque feu notamment en fonction des détections d'autobus.

CHICAGO (agglomération : 6 700 000 h). Le taux de motorisation des ménages est, à Chicago, relativement faible pour une ville américaine (75 %) et le réseau de transport en commun assez développé. Principalement constitué par des lignes d'autobus (1 375 km), il compte aussi un linéaire important de lignes de trains de banlieue, reliées à des voies autoroutières (Kennedy et Dan Ryan expressway) et à un métro qui, mis en service en 1892, est en cours de « restauration ».

Le célèbre « Beltway » de Chicago (Route 294 ou rocade ouest, desservant le premier aéroport des Etats-Unis, O'Hara) qui a permis de regrouper, dans les années soixante, de nombreuses activités industrielles le long de ses 100 km, est victime de son succès. Le niveau d'encombrements et les taux d'accidents y sont tels que ce produit du « Chicago Area Transportation Study » (CATS) est sérieusement remis en question non seulement dans la ville mais dans toutes les communes de banlieue qu'il traverse.

COLOGNE (agglomération : 1 270 000 h). Le système de transport en commun, et particulièrement de tramway en site propre, est un des plus importants d'Europe. Une extension du réseau de tramway est actuellement en cours de réalisation dans l'axe d'une future voie rapide développant certains problèmes d'aménagement des stations encore mal maîtrisés. Un autre réseau de tramways est prévu sur une voie ferrée privée sur laquelle circule une vingtaine de trains par jour.

CURITIBA/BRESIL (agglomération : 700 000 h). Cette ville, au taux de croissance extrêmement rapide, possède



un réseau de bus circulant sur les voies ordinaires ; un réseau de quatre lignes de busway (infrastructures à 2 x 2 voies) est en cours de réalisation. Les voies centrales de cette infrastructure sont réservées aux autobus et les voies latérales au service.

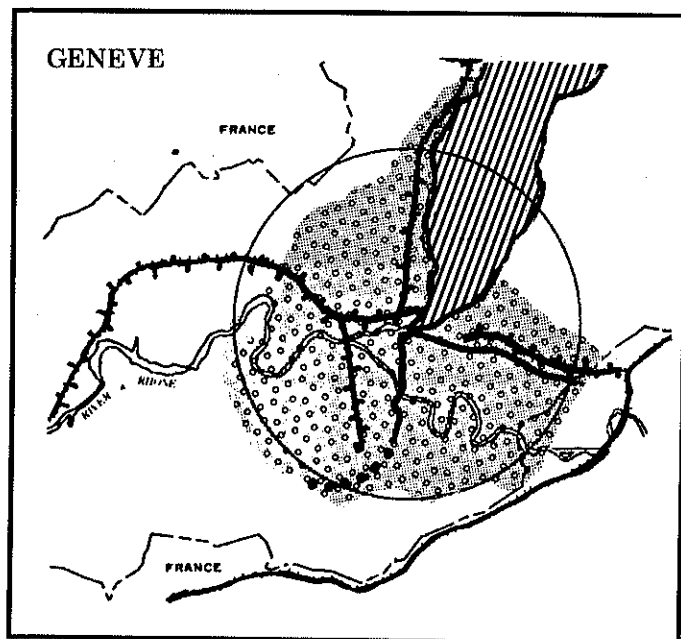
EDMONTON/CANADA. Un métro est en construction avec le même type de matériel qu'à Francfort, c'est-à-dire avec des voitures de grande capacité (voitures articulées, bidirectionnelles, susceptibles d'être utilisées sur des voies semi-spécialisées).

EVRY/FRANCE (ville nouvelle, prévue pour 450 000 h). 48 km de « busway » sont prévus à long terme, construits au niveau du sol, en souterrain ou en élévation ; 2 km de « busway » sont réalisés et des véhicules guidés automatiquement pourraient être utilisés sur ces voies. Le tracé du réseau est constitué par un huit complété d'antennes orientées vers les zones de fortes densités. 40 km de lignes de bus s'intégreront à la circulation automobile. Des itinéraires piétons et cycles ont été mis en place.

FRANCFORT (agglomération : 1 158 000 h). Le système de tramway sans site propre a été adopté après une étude très poussée menée dans les années soixante sur les différents modes de transport et leurs complémentarités respectives. L'agglomération s'est équipée d'une infrastructure pré-métro de 17 km sur laquelle peuvent circuler des tramways et des voitures sans caténaire.

GAND (agglomération : 260 000 h). L'agglomération est équipée de cinq lignes de tramway totalisant 30 km de voies en site propre ou sur lesquelles les transports en commun ont priorité. Les plans d'extension de ce réseau comportent l'implantation de 5,5 km de tramway dans les « tranchées » constituées par les lits de canaux abandonnés : certaines sections seront couvertes pour être utilisées en parking à niveau.

GENEVE (agglomération : 306 000 h). Le réseau genevois compte 230 km de lignes se répartissant essentiellement entre autobus, trolleybus et une ligne de tramway de 8 km. La politique locale tend à remplacer les bus et trolleybus par des tramways « pré-métros ».



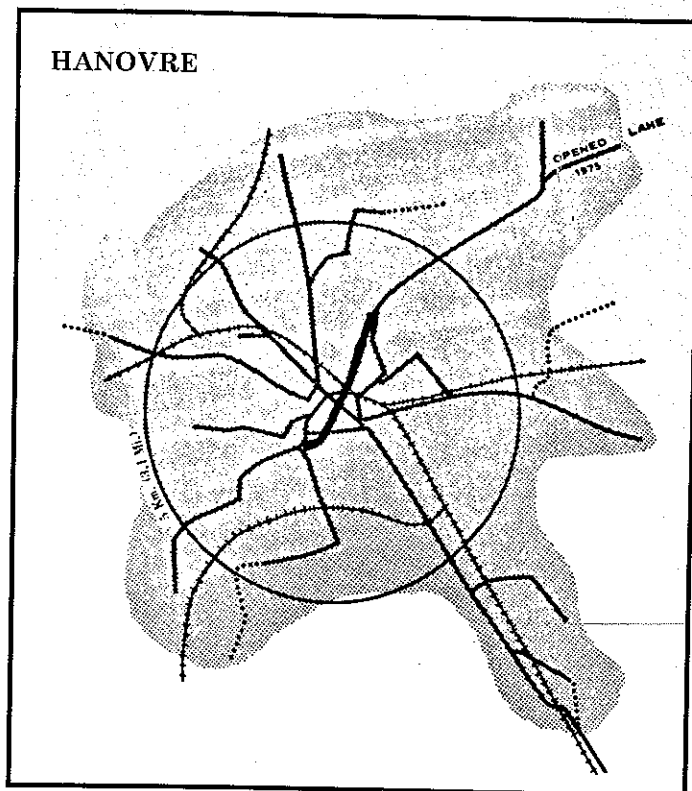
GLASGOW (agglomération : 1 900 000 h). Le centre a été équipé d'un réseau de signalisation donnant priorité aux bus (Bus Transit), ce qui a permis un gain de 8 % de la vitesse commerciale des transports en commun, sans ralentissement significatif de la vitesse des voitures particulières.

GOTEBORG (agglomération : 470 000 h). Le plan de transport de Göteborg est probablement le premier plan de transports de la troisième génération appliqué avec succès. Ce plan était caractérisé par une minimisation des investissements initiaux grâce à une réglementation contrôlant efficacement les

évolutions sur une longue période. Ainsi le réseau de tramway n'est pas en site propre mais avec une voie simplement matérialisée par une bande peinte au sol. Ce réseau, très développé utilise aussi certaines voies ferrées désaffectées.

HAMBOURG (agglomération : 2 450 000 h). Un métro datant de 1912 et représentant 90 km de ligne, dont 32 en souterrain, doit être modernisé et étendu ; une première tranche de travaux a été réalisée en 1973, une ligne de 6,2 km, en souterrain dans le centre entre les deux gares principales.

HANOVRE (agglomération : 890 000 h). Le système de tramway compte 88 km de lignes dont plus de la moitié ne sont pas en site propre, simplement marquées par des bandes peintes sur la chaussée. Les stations ne sont aménagées avec des trottoirs surélevés que dans les sections souterraines.



KARLSRUHE (agglomération : 325 000 h). Le linéaire du réseau de transport en commun est équipé pour un tiers, en tramway, soit par réutilisation d'une infrastructure ancienne (voies ferrées), soit à niveau et sans site propre. Aux points d'arrêts où risqueraient de se produire des conflits entre piétons et autos, les stations ont été aménagées en souterrain, ce qui s'est avéré moins onéreux que d'enterrer le tramway lui-même.

KHARKOV (ville : 1 280 000 h). Les travaux pour la construction de 10,6 km de métro ont débuté en 1975 ; ils doivent se poursuivre ensuite sur 27 km. La tranche en cours est presque totalement en souterrain.

LA ROCHELLE (agglomération : 97 000 h). Une expérience de vélos banalisés est en cours dans le centre (périmètre de la zone bleue) depuis août 1976 avec un millier de bicyclettes et 23 emplacements de stationnement pouvant accueillir chacun de 5 à 60 cycles. Le succès de cette opération a été énorme mais son prix a été assez élevé en raison même de l'inadaptation du matériel utilisé qui demandait de gros entretiens et des frais de personnels nécessaires pour y protéger les vélos la nuit.

LILLE (agglomération : 890 000 h). Trois anciennes lignes de tramway ont été modernisées et la perception des billets, automatisée. Une expérience de « couloir électronique » relié à un ordinateur central et utilisé par des bus équipés d'émetteur/récepteur de micro-ondes a été essayée avec succès. L'ordinateur contrôle la fréquence des passages de bus et joue sur les feux de signalisation pour rattraper les éventuels retards. Le système VAL (Matra) est aussi en cours d'expérimentation

depuis 1973 et les essais portent sur un véhicule agrandi pouvant circuler sur une ligne de 8,5 km comportant 15 stations.

Dans la ville nouvelle de Lille-Est, un itinéraire « piétons et cycles » a été organisé et une piste cyclable est envisagée dans la zone de loisirs.

LONDRES (agglomération : 7 418 000 h). L'un des plus anciens métros puisqu'il date de 1863 ; 8 lignes réparties sur 388 km de voies. Un réseau d'autobus de 2 800 km (329 lignes) vient fort bien compléter le système de métro.

LOS ANGELES (agglomération : 8 350 000 h). Contrairement à une légende tenace, LOS ANGELES n'a pas toujours été une ville uniquement structurée sur les infrastructures routières. LOS ANGELES possédait dès 1880, un très important système de transports en commun constitué par un double réseau de trains de banlieue et de tramways (comportant la ligne la plus longue du monde, 75 km). Ce réseau fut progressivement démantelé au début des années trente sous l'effet du formidable développement de l'automobile. Depuis 1951, la « Los Angeles Metropolitan Transit Association » LAMTA rachète les différentes compagnies privées d'autobus dans l'espoir de reconstituer un réseau coordonné de transports en commun. Un projet de métro est aussi à l'étude. Des efforts récents tentent d'organiser et de planifier le trafic d'hélicoptères et petits avions, pour éviter les encombrements aériens de la ville.

LYON (agglomération 1 100 000 h). Un métro totalement enterré est en cours de construction (9,2 km). La mise en service de la première ligne, programmée pour 1978, reliera le centre traditionnel (situé dans la presqu'île entre Rhône et Saône) et le centre futur de la Part-Dieu (sur la rive gauche du Rhône). Une voie piétonne de près de 2 km est implantée dans le centre traditionnel sur le tracé de la ligne du métro.

MARSEILLE (agglomération : 1 000 000 h). Une première ligne de métro est en cours de construction ; suivant un tracé de boucle ouverte d'un kilomètre de diamètre autour du centre. Un plan de transport de la troisième génération est en cours d'étude.

MEXICO (agglomération : 9 000 000 h). A l'occasion des jeux olympiques de 1968, un métro a été créé. Son réseau comporte trois lignes totalisant 40 km de voies dont 31 sont souterraines. Ce métro, prévu pour une capacité de 800 000 passagers par jour, en transporte actuellement le double sans difficulté apparente. Le faible coût du billet (0,50 F environ) a déclenché une forte mobilité de la population et modifié, pour beaucoup, l'utilisation de la ville. La signalétique de ce métro est constituée d'idéogrammes s'adressant à une clientèle en grande partie analphabète.

MILAN (ville : 1 730 000 h). Mise en service d'un métro, en 1964, qui comporte 2 lignes totalisant 34 km, dont 21 en souterrain ; projet d'extension du métro par transformation des lignes de tramway les plus chargées, sur lesquelles on procède actuellement à la mise en circulation de voitures de très grande capacité (332 voyageurs).

MINNEAPOLIS/SAINT-PAUL (agglomération : 1 800 000 h). Réalisation de cheminements piétonniers aériens et-clos (« skyway system ») en 1966. Dix blocs d'immeubles du centre de Minneapolis sont ainsi reliés, et neuf dans le centre de Saint-Paul. Ce système est onéreux mais le financement de l'opération est assuré par un prélèvement sur les patentes des commerces et des bureaux desservis.

MONDCHENGLADBACH/RFA. Une expérience originale de mise en circulation d'une vingtaine de bus hybrides à propulsion mixte est actuellement en cours.

MONTREAL (agglomération : 2 745 000 h). A l'occasion de l'exposition internationale de 1967, un métro sur pneumatique a été construit. Le réseau comporte trois lignes totalisant 25 km. La correspondance avec les gares ferroviaires et avec les parkings branchés sur des voies rapides est assurée par des cheminements piétonniers en souterrain, cernant et traversant une importante galerie marchande tandis que la surface au sol est aménagée en place piétonne plantée (Sainte-Marie). Le complexe souterrain de Montréal est un des plus complets et des plus intéressants qui soit.



MOSCOU (agglomération : 14 500 000 h). Le métro de Moscou, célèbre en raison du luxe des stations, forme un réseau en constante extension qui représente aujourd'hui 165 km de voies. L'effort annuel de construction est de l'ordre de 12 à 15 km mais la tendance actuelle serait de réaliser un métro moins onéreux en le réalisant à niveau : la ligne Filevskaja exprime cette politique plus quantitative que qualitative. A Moscou, les tramways, qui constituent un réseau de 450 km (contre 780 km de trolleybus, 2 850 km d'autobus), doivent être supprimés à long terme. Ils assurent les rabattements sur le métro et les liaisons entre zone résidentielle et zone industrielle. Ils ont déjà disparu du centre où ils étaient considérés comme une gêne pour la circulation des voitures.

Les transports en commun de Moscou assuraient, en 1970, 93 % des déplacements dans l'agglomération (27,5 % par le métro ; 10,6 % par le tramway ; 13,2 % par le trolleybus ; le restant par l'autobus). Il est prévu un très léger accroissement de la proportion de déplacements en automobile (8,6 % à moyen terme) et une politique de création de stationnement hors des voies publiques est mise en œuvre.

MUNICH (agglomération : 1 800 000 h). Comme à Mexico, c'est à l'occasion des jeux olympiques de 1972 qu'a été réalisé un nouveau réseau de trains de banlieue très automatisé. A la même époque était construit un réseau de métro totalement automatisé de 15 km, dont 11,5 en souterrain dont l'extension est en cours ; le réseau total atteindra 80 km vers 1990.

La zone piétonne du centre, qui a servi de modèle à de nombreuses autres réalisations en la matière, n'a pas été le point final de la politique en faveur des piétons ; depuis 1974, sont en cours d'expérimentation la « fermeture » aux « étrangers » (ni résidents, ni travailleurs dans le quartier) de deux zones résidentielles et une politique de permis de circuler et de stationner dans ces quartiers. Certaines rues de quartiers résidentiels à

forte densité et manquant d'espaces verts seront transformées en terrains de jeux.

NAGOYA (ville : 2 035 000 h). Le plan de transport approuvé en 1972 doit à la fois aménager les flux de circulation automobile, celui des piétons et celui des deux-roues. Toutes les voies de moins de 3,5 m de large ont été converties en rues piétonnières ainsi que certaines artères centrales aux heures de pointe. Un réseau de pistes cyclables de 620 km a été organisé dans le cadre d'une politique de « Bike and Ride ».

Une zone d'accessibilité contrôlée de 45 km² couvre depuis 1972 le centre. 475 km de couloirs ou de rues réservées aux bus ont été organisés avec succès et un nouveau « busway » a été construit entre la gare et une nouvelle zone de bureaux.

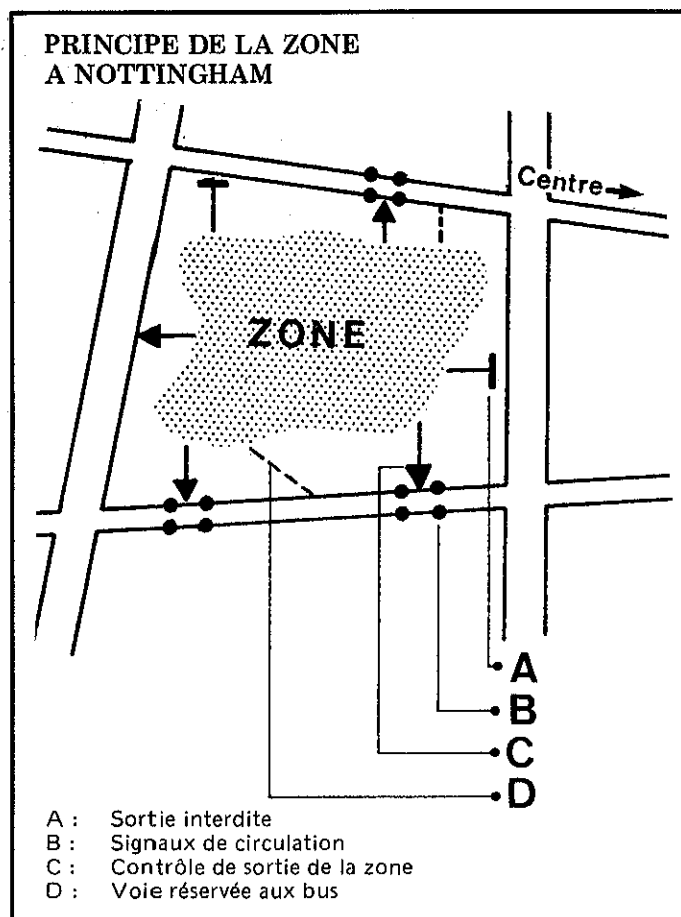
Nagoya est aussi dotée d'un système de contrôle automatique des flux de circulation qui donne priorité aux transports en commun mais il semble que cette priorité gêne, dans une certaine mesure l'ensemble des trafics du centre aux heures de pointe. Une politique d'assouplissement des horaires de travail, touchant 53 000 employés, a donc été mise en place.

NEWCASTLE-TYNESIDE (agglomération : 1 120 000 h). Un projet de 55 km de métro a été approuvé ; dont 2 km sont en construction. La majeure partie du projet est prévue en aérien au-dessus de voies ferrées ou de voies rapides.

NEW YORK (agglomération : 17 800 000 h). Commencé en 1868, le métro de NEW YORK compte aujourd'hui 36 lignes réparties sur 385 km de voies ; il assure, dans des conditions relatives de confort et de sécurité, 65 % des migrations alternantes vers et du centre et 33 % des migrations alternantes dans l'agglomération.

Le système de métro est complété par plusieurs réseaux de bus qui fonctionnent sans trop de mal malgré d'énormes difficultés de circulations.

NOTTINGHAM (agglomération : 297 000 h). Cette ville qui s'était dotée d'un plan de transport appliquant les théories de Buchanan a décidé d'y renoncer et a approuvé, en 1975, un plan de transport et de protection du centre ; les transports en commun, moins favorisés, ont vu cependant leur capacité fortement accrue.



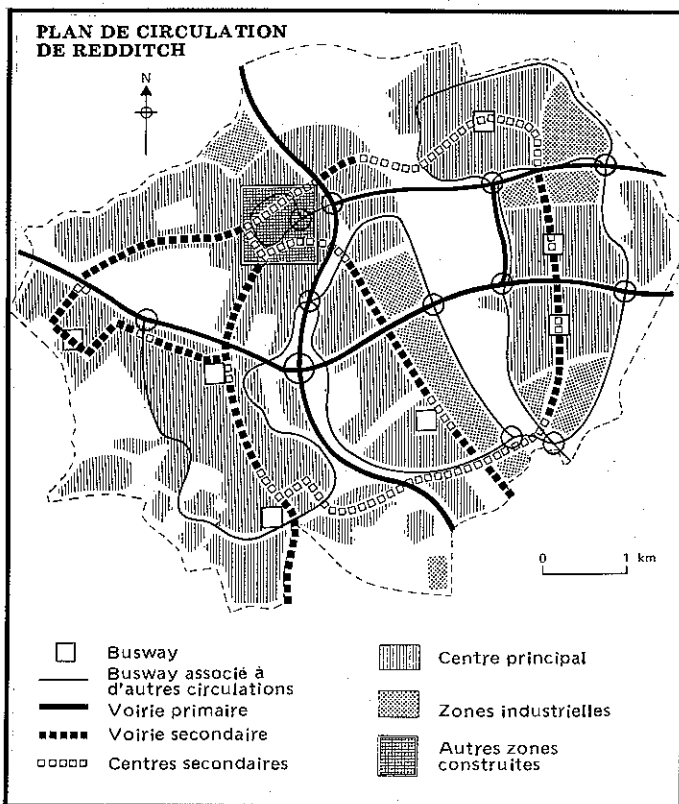
NUREMBERG (ville : 560 000 h). Un métro a été construit sur le modèle de celui de Munich, alors que le réseau de tramway subsiste (148 km de tramway pour 275 km d'autobus). Ce métro, mis en service en 1973, ne représente qu'une ligne de 3 km (1,2 en souterrain), mais, une extension de 10,7 km (7 km en souterrain) est en cours de réalisation.

PARIS (agglomération : 8 500 000 h). La politique de promotion des transports en commun mise en œuvre depuis 1970 s'applique à tous les modes de transport existants (trains de banlieue, métros, autobus). Elle comprend des extensions des réseaux, l'achèvement, prévu pour 1977/78, de la ligne régionale Est-Ouest, la prolongation de la ligne de Sceaux jusqu'au cœur de la capitale (Châtelet) et un effort d'automatisation en matière de régulation des trafics (train de Paris/Juvisy, avenue Montaigne).

PEKIN (agglomération : 7 500 000 h). Une ligne de métro de 23 km avec 16 stations existe ; 120 km de lignes sont en projet. La grande majorité des déplacements se font en bicyclette ; il y a à Pékin, une bicyclette pour cinq habitants.

REDDITCH (ville nouvelle). Trois lignes de « busway » traversent le centre et desservent les zones résidentielles et industrielles. La circulation des automobiles particulières n'a pas accès aux centres des quartiers qui sont alimentés par des bus.

Le réseau de « busway » aura, dans sa phase finale, une dizaine de kilomètres.

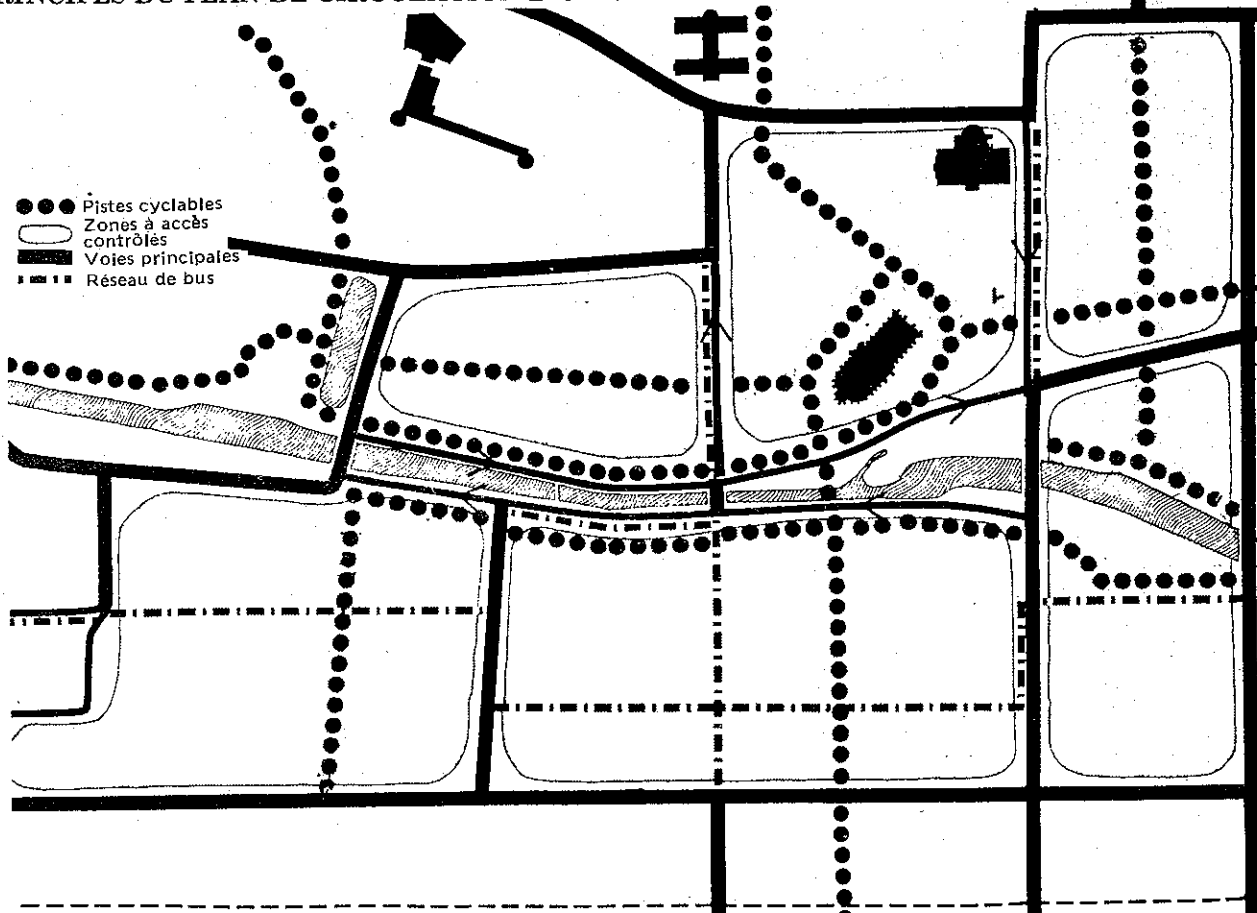


RUNCORN (ville nouvelle : 30 000 h). La ville nouvelle de Runcorn est structurée en fonction d'un réseau de « busway » en forme de huit sur lequel se branchent quelques bretelles. 12 km de « busway » sont actuellement construits et des véhicules commerciaux y circulent avec une vitesse de 30 km/h.

UPPSALA (agglomération : 105 000 h). Le dernier plan de transport d'Uppsala, appliqué depuis 1973, met très fortement l'accent sur l'utilisation des autobus et des deux-roues dans le centre et un réseau d'expressbus en périphérie urbaine.

Une politique de bas tarifs a été appliquée à Uppsala avec comme but l'abandon des voitures particulières pour les courts et moyens trajets. Cette politique vient en compléter une autre qui vise à une meilleure utilisation des deux-roues dans l'agglomération. Un remarquable réseau de pistes cyclables a ainsi été mis en place avec une signalisation particulière qui dirige quand il le

PRINCIPES DU PLAN DE CIRCULATION D'UPPSALA



faut, les cyclistes vers les voies à moindre densité de circulation automobile.

SINGAPOUR (2 100 000 h). Le plan de circulation et de transport de Singapour est très particulier dans la mesure où il est l'un des seuls plans basés sur un système de péage permettant l'accès au centre. Ce péage donnant droit soit à l'accès et au stationnement des voitures particulières, soit au stationnement en lisière du centre, soit au droit d'accéder au centre par autobus, est assez cher et les résultats financiers de cette politique sans investissements initiaux assure à la municipalité de confortables revenus.

SAN FRANCISCO (agglomération : 4 600 000 h). Il existe, à San Francisco, un réseau de transport comportant un parc d'autobus très important, des tramways, des trolleybus, un métro (BART), deux téléphériques et des ferry-boats. Ce dernier mode de transport est compétitif vis-à-vis du bus ou de la voiture, aux heures de pointe, entre le centre et le comté de San Marin, en raison de l'encombrement sur le fameux « Golden Gate Bridge ».

San Francisco est surtout connu dans le domaine des transports au travers des polémiques soulevées par l'expérience du « Bay Area Rapid Transit District » (BARTD) qui, créé par l'Etat de Californie en 1956, a mis en service, en 1972, un métro totalement automatisé. Ce métro (120 km dont 32 en souterrain) est, pour certains, un moyen de lutter contre la pollution, la ségrégation, c'est-à-dire les problèmes aigus de l'urbanisme des années soixante ; pour d'autres, c'est un mode de transport extrêmement sophistiqué et d'un coût prohibitif dans la mesure où son mauvais fonctionnement le rend sans intérêt et par conséquent non rentable.

SAINT-ETIENNE (agglomération : 330 000 h). La seule ville française où le tramway constitue l'élément majeur de l'équipement en transports en commun. Le phénomène s'explique par la structure linéaire de l'agglomération : une seule ligne de tramway de 6 km, soit 5 % du réseau tramway et bus, assure plus de 35 % du trafic total par transport en commun.

TACHKENT (agglomération : 1 500 000 h). Ville reconstruite depuis 1966, après les destructions par un tremblement de terre. Les travaux de construction d'un métro ont commencé récemment. La longueur prévue du réseau sera de 56 km. La ville est cependant équipée d'un important réseau de transports en commun comprenant 475 km de ligne d'autobus, 100 km environ de ligne de tramway et autant de ligne de trolleybus.

TBILISSI (agglomération : 925 000 h). La mise en service de la première ligne de métro date de 1965 (13 km en souterrain) et son extension se fera par une ligne qui sera réalisée au sol, de construction plus rapide et moins onéreuse. Pour les mêmes raisons d'économie, le matériel choisi permettra un allègement des voitures qui seront équipées de pneumatique pour minimiser les nuisances phoniques.

WASHINGTON (agglomération : 2 480 000 h). Sur le même principe jusqu'à San Francisco, il est prévu de développer à Washington, un réseau de métro régional (150 km de ligne dont 77 enterrés). En mars 1976, le premier tronçon (6,750 km) a été mis en service ; deux autres lignes doivent être ouvertes à la circulation en 1977. Les travaux dans le centre, qui sont effectués en tranchée ouverte, perturbent fortement la circulation automobile et le retard sur le programme initial, défini en 1970, est de trois ans environ. Parallèlement aux travaux du métro, sont réalisées des voies piétonnières et des rues affectées à la seule circulation des autobus et des taxis.

WUPPERTAL (agglomération : 550 000 h). Un monorail qui, construit en 1901, dessert, sur une ligne de 13 km, 18 stations et transporte une moyenne de 3 000 passagers/h.

ZURICH (agglomération : 570 000 h). Le réseau de tramway (102 km de ligne pour 110 km de ligne d'autobus) et les sites propres ou couloirs prioritaires, sont peu pratiqués (12 km de site propre et autant de couloirs prioritaires). Par référendum en 1973 (fort taux de participation de la population), le projet de métro a été rejeté et cette attitude a incité la municipalité à développer des études d'extension du réseau de tramway avec des caractères de pré-métro.

BRASILIA

Les transports en commun en 1990

En 1975, le Gouvernement du District Fédéral de Brasilia émettait un appel d'offres pour l'étude d'un nouveau système de transports collectifs dans la capitale du Brésil. Un bureau d'étude brésilien associé au bureau belge SOBEMAP (1) emportait l'adjudication. Les ingénieurs belges qui furent chargés de l'élaboration du Plan Directeur résumant ci-après le travail qu'ils viennent d'effectuer à Brasilia dans le courant de l'année 1976 (2).

Le District Fédéral et son développement

Commencée en 1958 selon les plans de l'urbaniste Lucio Costa, Brasilia ne s'est pas développée suivant les schémas initiaux qui prévoyaient la construction d'une ville de 500 à 700 000 habitants regroupant toutes les couches sociales de la population et dont l'extension se ferait ultérieurement par la création de cités satellites disposées en couronne autour de la ville initiale. Les événements aidant, ces cités satellites se sont édifiées parallèlement à Brasilia, abritant successivement les ouvriers qui réalisaient le « Plan Pilote » puis tout un prolétariat d'origine rurale attiré par l'espoir d'une vie moins difficile. Cet espoir ne fut, en général, pas déçu et Brasilia - que d'aucuns avaient voulue ville de fonctionnaires - diversifie peu à peu ses activités pour occuper ses

immigrants et joue ainsi son rôle de pôle de développement sur le plateau central.

Aujourd'hui la structure spatio-démographique de Brasilia n'est pas entièrement équilibrée et si les zones centrales et les deux ailes de la ville originale connaissent un rapport domicile/emploi relativement sain, il n'en va pas de même pour les cités satellites qui abritent beaucoup plus de domiciles que d'emplois (voir fig. 1). Ce déséquilibre se traduit, dans l'agglomération, par des migrations alternantes et des demandes de transport d'autant plus fortes et plus contraignantes que rien, ou presque, n'était prévu pour répondre à ces demandes.

En 1961, trois ans après le début de la construction, une première société de transports en commun fut créée à l'initiative des pouvoirs publics, mais sous la pression d'une demande sans cesse croissante, trois autres compagnies, privées cette fois, virent le jour, dont la dernière en 1970. Ces quatre sociétés qui exploitent sous un régime de concession, la centaine de lignes d'autobus qui desservent actuellement le District Fédéral, transportent environ 125 000 000 de passagers par an, avec un parc de 900 véhicules. Le Secrétariat des Transports du District contrôle la gestion de ces lignes et n'hésite pas, quand le

besoin s'en fait sentir, à en créer de nouvelles dont il décide des modalités d'exploitation (fréquence et tarifs) et adjuge la concession.

La société publique des transports en commun exploite essentiellement les lignes de desserte interne du Plan Pilote tandis que les trois autres sociétés concessionnaires assurent principalement les liaisons entre le Plan Pilote et les cités satellites. A ces transports publics accessibles à tous s'ajoutent des transports organisés à l'initiative des écoles, de certains ministères et d'entreprises privées, une forme de transport qui, à Brasilia, a d'ailleurs pris une extension impressionnante puisqu'elle représente, aux heures de pointe, 26 % des déplacements motorisés contre 37 % pour les lignes régulières de bus, les voitures particulières assurant, de leur côté, 37 % de ces mêmes déplacements.

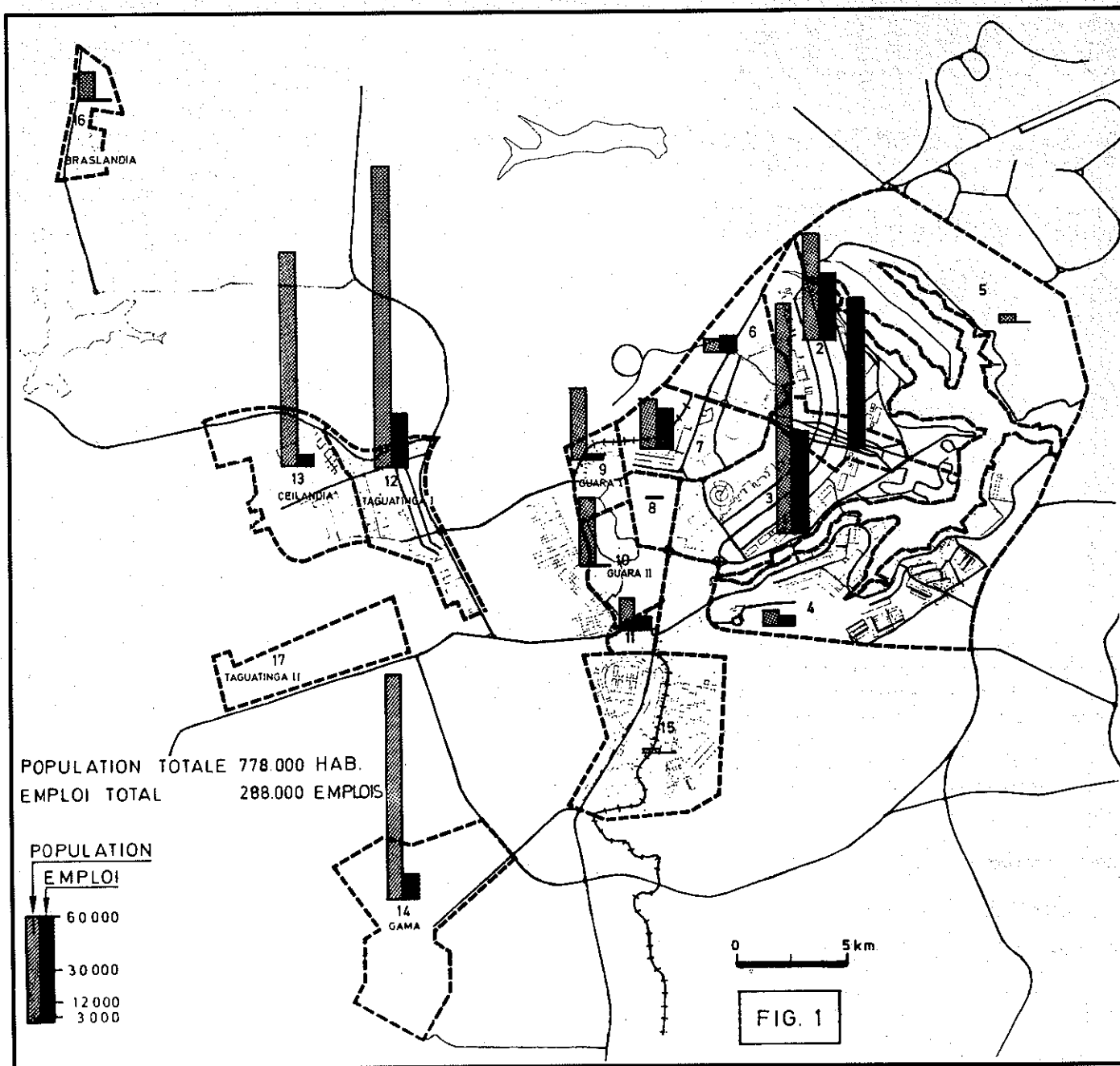
Le service offert aux usagers par les compagnies de transport en commun est, à l'heure actuelle, très déficient. Le confort est presque nul et les temps de parcours beaucoup trop longs. Il n'est pas rare, sur certaines liaisons pourtant très fréquentées, d'enregistrer, à la période de pointe, des durées de parcours de l'ordre de deux heures pour franchir une quarantaine de kilomètres, alors que le même trajet en voiture particulière ne demande qu'une trentaine de minutes. Certes, pour le moment, les habitants des cités satellites forment un marché captif pour les compagnies de transport dans la mesure où leurs moyens économiques ne leur offrent aucune alternative, mais le pouvoir d'achat, et par là même le taux de motorisation, augmentent rapidement et renforcent d'autant le pouvoir concurrentiel de l'automobile vis-à-vis des transports publics.

Utilisant pour analyser, liaison par liaison, la qualité des services offerts par les transports en commun, plusieurs critères de diagnostic, dont celui constitué par le rapport entre le temps de parcours de porte à porte en transport en commun et le temps mis sur un même trajet en utilisant une voiture particulière, les ingénieurs chargés de l'étude ont observé que la moyenne de ces rapports était, à Brasilia, de l'ordre de 2,5. C'est là une moyenne anormalement élevée puisque les villes disposant de réseaux d'autobus bien organisés révèlent des valeurs ne dépassant pas 1,6 à 1,7. Une telle moyenne est d'autant plus discutable qu'à Brasilia les autobus ne sont pas, comme dans les agglomérations anciennes, noyés dans des circulations saturées et des structures urbaines complexes. Brasilia a en effet été conçue pour l'automobile et son réseau de voiries est largement dimensionné. Le trafic y est encore très fluide comparative-ment à celui d'autres grandes villes.

Cette médiocrité des services de transports en commun s'explique, à Brasilia, de trois façons : le temps d'attente aux arrêts est fort long, les trajets terminaux à pied sont très importants et les

(1) Société Belge d'Economie et de Mathématique Appliquées, Bruxelles.

(2) Cet article a été rédigé en collaboration par MM. Guy Ars, Alain Dhaene, Hugues Duchateau, Jean-Pierre Vandebaele, Bruno van den Branden et Jean-François Van Laethem.



durées de parcours en autobus relativement élevées. La première raison est due au fait que l'offre étant inférieure à la demande, il arrive très souvent que le passager ne peut monter dans le premier véhicule qui se présente ; aucun horaire de passage n'est, de plus, mis à la disposition du public et l'irrégularité des fréquences semble tout à fait normale. La seconde raison résulte du fait que le régime de la concession n'incite pas les compagnies à faire grand cas des besoins des usagers et que les systèmes de tarification ne prévoient pas de réductions pour les correspondances : dans ces conditions de nombreux passagers, ne pouvant se permettre de prendre deux autobus, effectuent une bonne partie de leur trajet à pied. Il convient de noter aussi, dans le même ordre de causes, et celle-ci

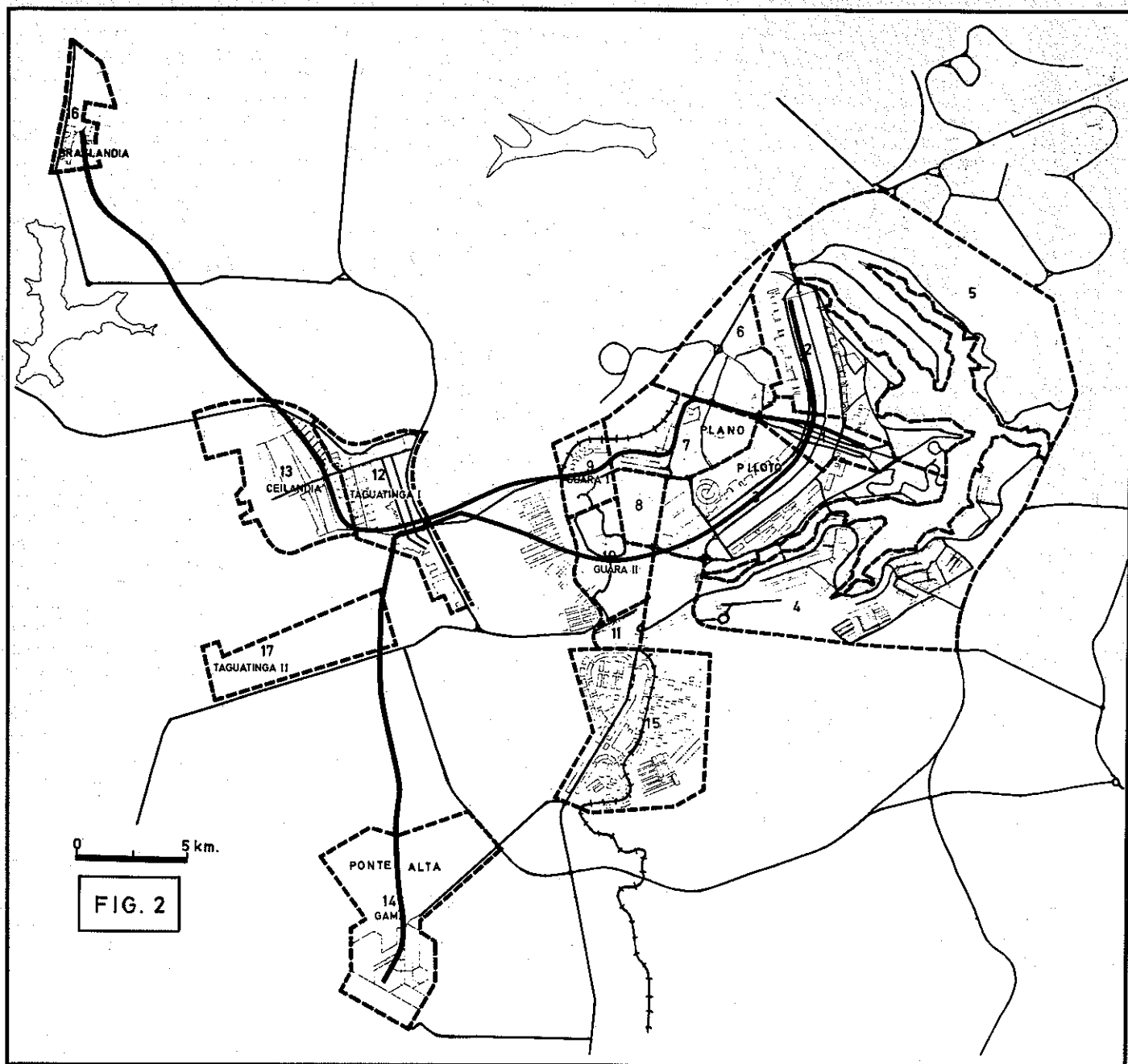
n'est pas des moindres, que les véhicules étant la plupart du temps bondés, de nombreux usagers n'hésitent pas à remonter la ligne à pied jusqu'au terminus dans l'espoir d'obtenir plus rapidement une place.

L'anormale durée de parcours en autobus a, quant à elle, plusieurs origines : d'une part, les véhicules étant régulièrement surchargés, les temps de montée et de descente s'en trouvent augmentés ; d'autre part, les pannes sont fréquentes et l'absence de liaison radio ne permet ni dépannage rapide ni envoi de véhicule de remplacement. Il faut d'ailleurs ajouter à cela que les lignes comportent une partie de leur itinéraire en milieu urbain, une autre partie en milieu rural, et que les performances des autobus ne sont vraiment bien adaptées ni au trafic ur-

bain (mauvaises accélérations) ni aux circulations sur grand-route (vitesse de croisière relativement faible).

Perspective de la demande future de transport

L'étude du futur système de transport public de Brasília devait être fondée sur une prévision de la demande de déplacements à l'horizon de 1990. La méthode de travail qui a été suivie pour établir ces projections diffère peu de celle couramment pratiquée en Europe pour approcher des problèmes de même nature. Il y avait d'autant moins



de raisons d'en changer que, comme en Europe, les statistiques mises à la disposition de l'équipe d'ingénieurs par les autorités du District Fédéral étaient assez « fiables » et couvraient des domaines assez étendus sans zones d'ombre exagérées ; elles étaient de plus ventilées selon un découpage géographique suffisamment fin. Les interlocuteurs rencontrés sur place se sont aussi révélés d'un très bon niveau de qualité et de compétence, souvent formés par des universités dispensant, dans le domaine des transports, un excellent enseignement. Cette aide des techniciens locaux a, entre autres, grandement simplifié l'organisation des enquêtes sur le terrain et, notamment, les enquêtes origine-destination destinées à faire connaître la demande actuelle de déplacements.

D'autre part, les modèles économétriques choisis par l'équipe de travail, qu'il s'agisse des modèles de distribution ou des modèles de choix modal, se sont montrés très dociles, ce qui a facilité l'analyse de la demande. La qualité des ajustements obtenus était sans doute due pour une grande part aux importantes disparités dans les caractéristiques socio-professionnelles des groupes humains observés ; le risque de ne pas pouvoir tirer de corrélation significative des données expérimentales s'en trouvait, en conséquence, réduit.

L'estimation du niveau qui devrait être atteint en 1990 par les variables explicatives de la demande a présenté par contre plus de difficultés. Il fallait s'y attendre car, Brasília n'ayant qu'une quinzaine d'années d'âge n'a pas l'inertie

des villes du vieux monde. L'extrapolation des tendances passées, opération toujours dangereuse, l'était ici plus qu'ailleurs. La prudence s'est finalement imposée aux auteurs de l'étude, notamment dans les perspectives d'évolution globale qui ont conduit, à peu de chose près, à un doublement en quinze ans tant de la population que de l'emploi : soit 1 750 000 habitants et 600 000 emplois en 1990, contre 896 000 habitants et 312 000 emplois en 1975. C'est là une estimation assez modérée relativement aux fortes croissances du passé.

Au chapitre des perspectives localisées, la répartition géographique de cette croissance a posé de multiples problèmes parce que les plans d'aménagement du territoire et d'urbanisme ne portaient pas suffisamment dans le

temps et qu'il a fallu, en conséquence, élaborer des hypothèses de localisation des zones de résidence nouvelles. En vérité, cette difficulté a, en fin de compte, été profitable dans la mesure où elle apportait en quelque sorte un degré de liberté supplémentaire dans l'étude du système de transport proprement dite. Ce système en effet ne devait plus seulement atteindre ses objectifs propres - satisfaire à la demande de déplacements dans les meilleures conditions -, il devait aussi favoriser une occupation rationnelle de l'espace par effet structurant.

Ceci dit, les prévisions ont montré que les besoins de déplacements en transports collectifs prévus pour 1990 seraient de l'ordre de 1 300 000 voyages/jour, d'une longueur moyenne de 25 km. Cette projection de la demande future doit d'ailleurs être considérée davantage comme un objectif à atteindre que comme un fait inéluctable : en effet, l'élévation du pouvoir d'achat rendra très certainement la clientèle potentielle des transports en commun de Brasília beaucoup moins captive qu'elle ne l'est aujourd'hui. Cette clientèle deviendra sans aucun doute plus exigeante et beaucoup moins sensible qu'elle ne l'est actuellement aux prix des transports ; une telle clientèle n'aura dès lors recours aux transports en commun que dans la mesure où ceux-ci pourront offrir un niveau de qualité de service proche de celui de la voiture particulière.

Le système de transport proposé

Le choix du système de transport s'est fondé sur plusieurs éléments : l'importance numérique de la demande potentielle totale de déplacements en transports en commun à l'horizon envisagé, la longueur des déplacements à assurer, la concentration de la demande en des noyaux favorablement distribués sur le territoire (le long d'axes collecteurs en nombre limité), le souci de réaliser un système de transport qui soit non seulement attractif pour l'utilisateur mais aussi rentable, économiquement et socialement, pour la collectivité, une volonté enfin de structurer l'espace du District Fédéral, c'est-à-dire de prévenir toute urbanisation en tache d'huile à partir du Plan Pilote.

En fin de compte, le système proposé par l'équipe d'étude est un système hiérarchisé à deux niveaux. Le premier niveau consiste en un sous-système assurant, dans chaque noyau urbain, la desserte interne des résidents et la distribution des non-résidents amenés à s'y rendre. Le second niveau est représenté par un sous-système assurant le transport rapide entre les noyaux urbains et, dans la mesure où les performances de l'en-

semble n'en sont pas affaiblies, une certaine part de la collecte et de la distribution.

Le sous-système du premier niveau a pour fonction de collecter et de distribuer une demande de déplacements dont les origines et les destinations sont dispersées ; il sera dès lors constitué d'un réseau très maillé avec de faibles débits par liaison et des arrêts fréquents. Ce réseau devant en outre être apte à se modifier et à s'étendre au fur et à mesure de l'évolution locale de la demande, il sera parcouru par des véhicules de faible ou moyenne capacité, c'est-à-dire par des autobus ou des tramways.

Le sous-système du second niveau, alimenté par le premier jouant le rôle de « concentrateur », transporte les voyageurs à longue distance avec des débits élevés (pouvant atteindre 40 000 passagers/h, en pointe) et des arrêts espacés sur un réseau linéaire rigide et stable dans le temps. Ce réseau, qui fixe les grandes lignes de l'évolution générale de la demande, est un réseau ferré parcouru, à grande vitesse, par des rames électrifiées d'une capacité de 2 000 voyageurs chacune.

Le principal effort de la recherche a porté sur le réseau du second sous-système. Plusieurs variantes de réseau ont été étudiées et les tests d'affectation de la demande sur ces diverses variantes ont montré que la meilleure d'entre elles se caractérisait par deux noeuds, l'un au centre du Plan Pilote, l'autre dans l'un des satellites, Taguatinga (voir fig. 2). Cette configuration présente deux avantages : elle permettrait, pour un montant d'investissements donné, de fournir le meilleur service aux usagers tout en favorisant le développement, dans le District Fédéral, d'un second pôle à vocation plus industrielle qu'administrative. Le réseau proposé comporte 96 km de voie double et 17 stations ; sa charge aux heures de pointe sur le tronçon le plus fréquenté devrait être, en 1990, de 33 000 passagers.

Le choix du matériel roulant devant circuler sur ce réseau rapide fut une opération délicate. Le caractère futuriste de Brasília avait laissé à l'équipe de travail l'espoir d'introduire un mode de transport non traditionnel tel que les monorails Safege, Alweg ou Urba, les métros automatiques Val ou Skybus, ou encore les systèmes bimodaux. Ces derniers semblaient d'ailleurs, a priori, particulièrement bien répondre aux besoins, c'est-à-dire aux exigences contradictoires de l'exploitation des réseaux de niveau un et deux. Il n'en fut malheureusement rien car l'espoir d'innover dut être abandonné en cours de route. Une double contrainte s'est en effet rapidement imposée qui impliquait de choisir une solution classique éprouvée : la nécessité de mettre en place dans les délais les plus brefs un système de transport efficace qui puisse remplacer le système actuel d'une part, et, d'autre part, le souci de promouvoir l'industrie

brésilienne tout en lui épargnant les aléas des fabrications trop sophistiquées. En outre, la richesse du pays en ressources hydro-électriques et sa coûteuse dépendance vis-à-vis de l'étranger pour son approvisionnement en pétrole conduisaient à retenir la traction électrique. Le choix ne pouvait dès lors se porter, compte tenu des caractéristiques du service à assurer (gros débits horaires et distances moyennes de parcours élevées), que sur un système ferroviaire moderne à alimentation électrique. Un tel système, qu'aucun mode de transport dit « nouveau » n'est encore parvenu à supplanter, présente sur les autres l'avantage d'être tout à fait sûr techniquement et économiquement sans surprise, alors même que ses performances et son confort continuent de s'améliorer.

Le problème est maintenant de construire ces réseaux et de les faire fonctionner. Les autorités fédérales et régionales paraissent aujourd'hui bien décidées à lancer une telle entreprise, montrant par là qu'elles sont ouvertes aux suggestions raisonnables de remise en cause. Brasília a en effet été pensée et construite comme un système urbain axé sur les transports routiers, individuels ou collectifs ; c'est sans doute la première et la seule ville nouvelle importante qui ait été conçue dans une telle optique radicale. C'est là une vision qui était loin, au départ, d'être entièrement négative et qui avait ses avantages ; cependant, le fort développement spatial de la ville s'est traduit par des distances énormes à parcourir, l'apparition et la croissance plus ou moins contrôlée des cités satellites à fonction résidentielle générant des migrations alternantes aussi fortes que pénibles à assurer par autobus. Il se trouve que cette « nouvelle » structure urbaine, relativement simple mais fonctionnant mal, est innervée par un énorme complexe de voies surdimensionnées qui constitue un espace de circulation pouvant être légèrement modifié sans pour autant gêner les circulations automobiles ni transformer l'organisation urbanistique et architecturale. C'est là une des chances de cette ville que le nouveau plan de transport exploite, puisque les réseaux ferroviaires que ce plan comporte empruntent certaines des grandes avenues du Plan Pilote avant de traverser l'espace rural qui le sépare des cités satellites. Brasília montre ainsi que, malgré certains « péchés d'orgueil » dans la conception, malgré certaines rigidités dans la réalisation, elle peut facilement s'adapter à des contingences, voire des nécessités nouvelles, en particulier dans le domaine des transports. C'est probablement cette souplesse d'adaptation, cette flexibilité sous-jacente que cache une rigidité apparente, cette richesse d'espace, qui font de Brasília une vraie ville du vingtième siècle.

Maîtriser les transports urbains

S'il existe aujourd'hui un consensus général pour estimer que les déplacements de personnes dans les villes sont mal organisés, les méthodes à appliquer pour améliorer ces déplacements sont parfaitement connues des spécialistes. Des expériences réussies et des exemples récents montrent que ces techniques de mise en œuvre ne présentent aucune difficulté réelle.

Comment alors expliquer que ces méthodes soient si rarement appliquées avec assez de détermination pour être efficaces ? C'est, sans doute, que la politique qu'elles sous-tendent se heurte à de multiples résistances individuelles ou collectivement organisées.

Des catégories de solution et de leur mise en œuvre

On a, pour modifier les conditions de déplacement dans les villes, recours à trois catégories de solutions : les actions fondées sur le principe du libéralisme, les incitations financières et les actions d'organisation du domaine circulaire. Les solutions du libéralisme constituent une politique qui prétend suivre une évolution de la demande de déplacement sans chercher à l'infléchir. Elles déterminent trois catégories d'opérations qui conduisent à donner une place croissante à la voiture individuelle : la première consiste à étendre les emprises pour la voiture dans le domaine circulaire existant, à supprimer les lignes de tramways, à élargir les chaussées au détriment des trottoirs, des rangées d'arbres et des pistes cyclables ; la seconde consiste à créer des voies de grande capacité qui profitent généralement de toutes les lacunes ou percées de l'urbanisation ou de la périphérie urbaine (secteurs rénovés, berges de rivières, percées de canaux ou de voies ferrées déclassées, emplacements de fortifications, espaces verts) et à construire des parkings en silos ou souterrains dans les parcelles disponibles. La troisième opération tend à rationaliser le trafic par la mise en œuvre de plans de circulation et de procédures de régulation plus ou

moins sophistiquées ayant pour objectif une meilleure utilisation de la voirie en terme de trafic automobile.

Cette politique libérale s'efforce de trouver des solutions pour permettre aux transports en commun de conquérir une part du « marché des transports urbains » en offrant une « alternative valable », c'est-à-dire un « produit concurrentiel » de l'automobile. Constatant le déclin des moyens de transport en commun classiques, elle favorise l'éclosion de produits nouveaux, soit par le mode d'exploitation tels que bus-phone et taxis collectifs, soit par la technologie. Les systèmes nouveaux de transport en commun sont considérés avec faveur par les partisans les plus déterminés de l'extension de la consommation du déplacement urbain. Le transport en commun a donc, en principe, sa place dans cet urbanisme de consommation, mais pas dans la rue...

On compte, au contraire, par les incitations financières, influencer sur les habitudes. On modifie alors le montant des dépenses à consentir pour les déplacements des citoyens, les mesures consistant généralement à augmenter le coût d'utilisation de la voiture par diverses sources de revenus (parcmètres, péages, taxations, limitations de durée de stationnement sanctionnées par des amendes) et à maintenir pour les transports en commun, des tarifs intéressants (création de cartes d'abonnement par zones ou de billets plurimodaux).

Par l'organisation du domaine circulaire, on s'efforce de rationaliser l'usage de la voirie de sorte que chaque mode de transport ait une place compatible avec les possibilités existantes sans que soit limitée la mobilité des personnes, quel que soit leur niveau de revenu. Cette politique conduit à hiérarchiser les modes de transport, marche à pied, transport en commun, deux roues et voiture particulière ; les circulations essentielles, services de voirie et livraisons faisant l'objet d'un traitement séparé. Dans la pratique, on est conduit à réaliser un véritable partage de la voirie.

Ce partage de la voirie peut être effectué de diverses façons : on peut, par exemple, créer des voies piétonnières, des voies piétons-transports en commun conjugués, des pistes réservées aux transports en commun et des sites propres continus pour autobus et tramways. Indépendamment de ce partage, on peut donner la priorité aux véhicules de transports en commun par action sur le cycle des feux tricolores. On peut aussi limiter le nombre de places de stationnement dans les centres de manière à réduire les flux sur les axes qui y conduisent réalisant ainsi des plans de circulation dissuasifs pour les automobilistes se rendant dans les centres-villes. On peut, enfin, augmenter le service offert par les transports en commun avec, dans les cas de flux de trafics importants, c'est-à-dire dans les très

grandes villes, la construction de lignes de métro.

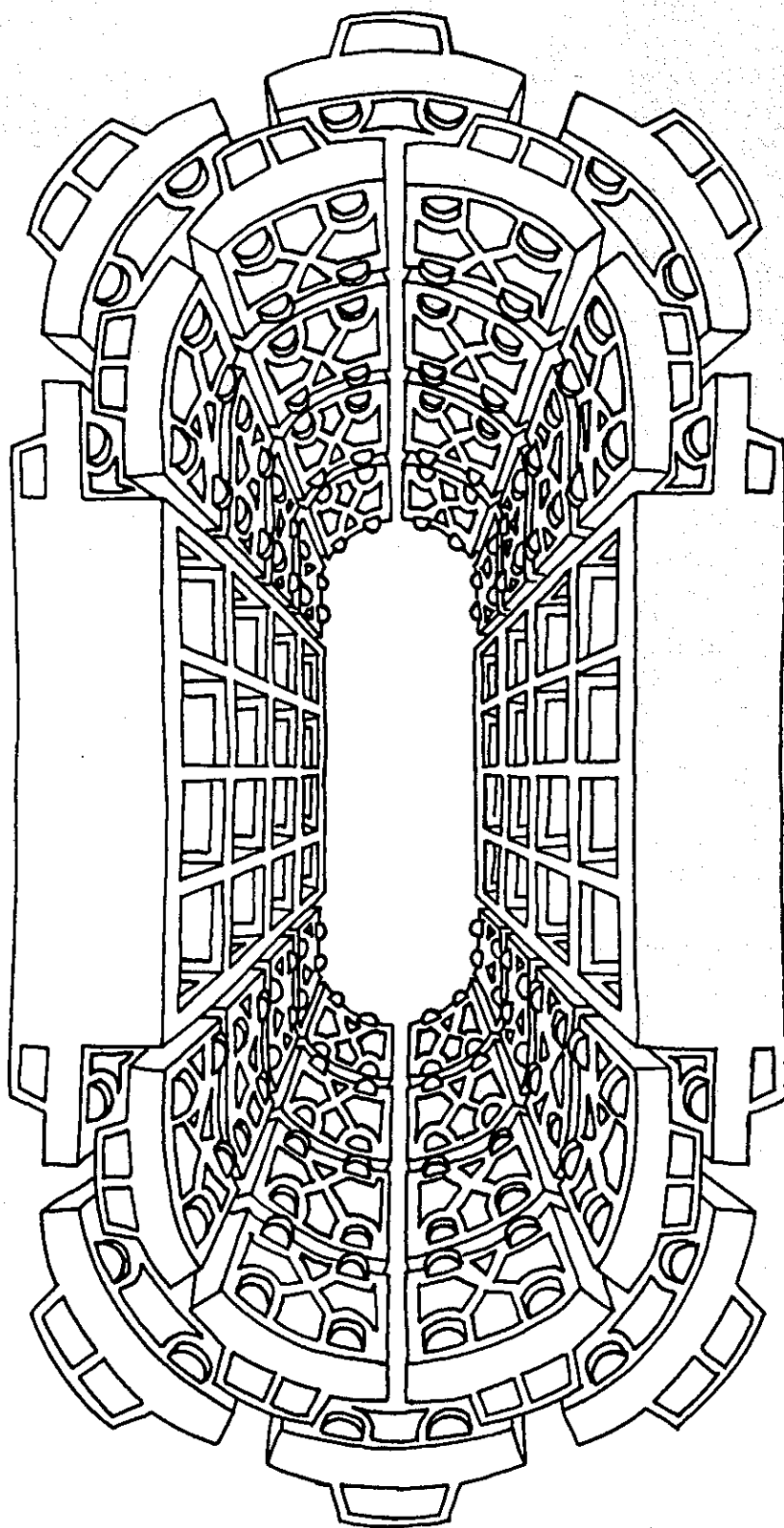
Pratique des différentes solutions

Dans la pratique, une politique de transport urbain s'appuie toujours, dans des proportions variables, sur les trois catégories d'actions. Les villes suisses ont traditionnellement cherché prioritairement à organiser le domaine public. A l'opposé, toutes les villes françaises ont opté, jusque très récemment, pour les solutions du libéralisme. En Allemagne Fédérale, il semble que l'on ait maintenu assez souvent la balance entre les deux politiques.

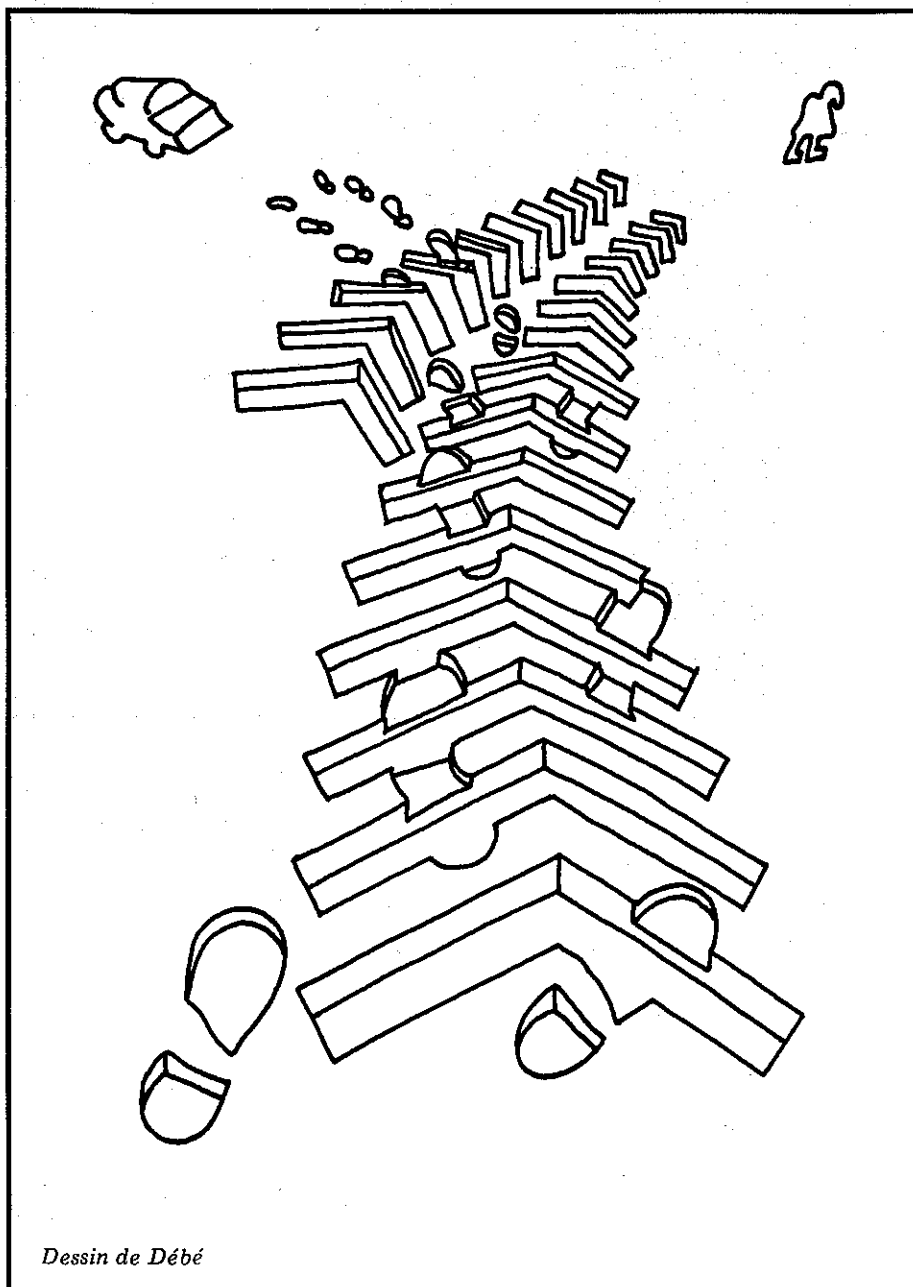
Les incitations financières se sont progressivement introduites dans la plupart des villes. En France, le concept de « vérité des prix » s'est longtemps opposé à l'utilisation délibérée d'incitations financières en matière de transport urbain et il reste encore quelques villes dans lesquelles l'exploitant de transport exerce son activité « à ses risques et périls ».

Si l'application d'une politique libérale de transport urbain est coûteuse en investissements, le citoyen n'en perçoit pas le poids car les crédits sont noyés dans la masse des budgets locaux et nationaux. Une telle politique est donc relativement facile à appliquer, se justifiant par des raisonnements simplistes, elle donne à la circulation des ballons d'oxygène dont l'effet, à court terme, confirme le bien-fondé de ces raisonnements. Les mesures qu'elle entraîne sont difficiles à contester sur le plan fonctionnel. Comment faire comprendre au citoyen non spécialiste que telle radiale, qualifiée astucieusement « de dégagement » contribuera, en fait, à engorger le centre ? Comment nier la nécessité d'un parking central dont l'effet à moyen terme sera d'aggraver un peu plus les encombrements, quand on assimile le nombre de voitures en stationnement illégitime à un « déficit de places de stationnement » ? Comment montrer que telle rocade dite « de protection du centre » risque de l'étouffer bien plus que de le protéger, dès que le trafic qu'elle aura induit aura entraîné un nouvel équilibre de la circulation ? Les effets d'une telle politique n'apparaissent qu'à la longue et sa contestation ne peut s'exprimer qu'à posteriori. Les habitudes sont difficiles à changer et les élus ont souvent pris goût aux inaugurations ; les intérêts privés sont installés et les dossiers sont prêts ; la « technostructure » locale et nationale et l'industrie de travaux publics ne demandent qu'à fonctionner, les programmes ont prévu, avec parfois des années d'avance, les budgets correspondants.

En fait, l'organisation du domaine circulaire pose les problèmes exactement inverses. Lorsqu'on arrive à mettre en œuvre dans une ville des solutions qui, constituant une politique cohérente, sont de plus bien étudiées en détail, ces solutions suscitent au bout d'un certain



Dessin de Débé



Dessin de Dédé

temps une large approbation. Elles sont néanmoins extrêmement difficiles à construire et à faire adopter.

Difficultés d'organisation du domaine circulaire

Toute organisation ou réorganisation du domaine circulaire rencontre des difficultés de toutes natures que l'histoire de la récente tentative faite par le secrétariat d'Etat aux Transports résume assez bien : ce secrétariat lançait, en 1975, un concours entre constructeurs de matériel ferroviaire pour la définition d'un véhicule de tramway, adressant simultanément aux maires et aux présidents de communautés urbaines de neuf agglomérations, une lettre circulaire les incitant à développer un réseau utilisant le matériel défini au concours. Seules deux villes, Strasbourg et Grenoble ont vu leurs élus faire procéder à des études approfondies qu'elles avaient d'ailleurs entamées avant

l'invitation du secrétaire d'Etat. Des initiatives ont été prises ailleurs par des techniciens locaux, mais elles ne furent jamais cautionnées au niveau politique. Dans certains cas, les élus se sont même refusés à faire étudier la question.

La raison essentielle des réticences provoquées par les projets de tramway tient au fait que son insertion dans la rue impose une nouvelle organisation du domaine circulaire. Une ligne de tramway exige, en effet, un site propre en voirie, c'est-à-dire une emprise au niveau des autres circulations, séparées d'elles par un obstacle interrompu seulement aux carrefours. Le site propre est partout techniquement réalisable mais il diminue la largeur de la chaussée affectée aux automobiles pour la circulation ou pour le stationnement.

La cause profonde de ces réticences n'apparaît jamais d'ailleurs dans les discussions. Il s'agit en fait, d'un blocage psychologique qui provient de l'appartenance sociale des intéressés et de leur

idéologie au sens large du terme, de leur culture pourrait-on même dire. S'ajoutent à ces blocages des obstacles institutionnels et financiers. Les principales catégories sociales concernées par l'établissement d'un réseau de tramway en site propre sont les utilisateurs actuels et potentiels des transports en commun qui constituent la majorité de la population urbaine. Si l'on ajoute à cette masse de population les ménages non motorisés (de 30 à 40 % des ménages), ceux pour qui l'usage quotidien de la voiture est trop onéreux, les membres de familles où l'unique voiture est habituellement utilisée par un autre et si l'on tient compte de ceux qui ne peuvent conduire, l'ensemble représente 60 à 75 % des citoyens en âge de se déplacer seuls.

Ce fait est masqué pour plusieurs raisons : parce que les non-motorisés appartiennent en grande partie à la couche de population la plus pauvre, la moins intégrée socialement et souvent la plus mal informée ; parce que ces citoyens appartiennent aussi aux catégories peu écoutées, personnes âgées, femmes et enfants. Quand ils le peuvent, les membres de ces groupes utilisent des deux roues, moins par agrément que par économie, malgré l'inconfort et la fréquence des accidents. Leur mobilité est finalement moins grande que celle des autres, non seulement parce qu'ils sont souvent pauvres ou non actifs mais aussi parce que les transports en commun sont déficients.

Le poids de ces utilisateurs potentiels des transports en commun dans les décisions qui tendraient à améliorer leur sort n'est donc pas en rapport avec leur nombre.

Les riverains et utilisateurs de la voirie sont, eux, les plus concernés par la création d'un site propre. Bien que minoritaires, ils sont souvent très influents. Parmi eux, les commerçants constituent une catégorie bien informée et très organisée qui raisonne à très court terme et s'oppose traditionnellement à tout changement dans le fonctionnement de la voie qui les dessert et, plus généralement, dans l'organisation actuelle des déplacements, craignant la rupture de ce fragile équilibre qui leur amène, jour après jour, le chaland en nombre suffisant. Ces commerçants estiment, en outre, que les automobilistes qui s'arrêtent constituent la partie la plus intéressante de leur clientèle et que si on leur ôte certaines facilités - double sens de circulation et stationnement à proximité - ils iront ailleurs. Notons aussi que ces commerçants sont souvent eux-mêmes motorisés et qu'ils aiment bien garer leur véhicule devant leur magasin.

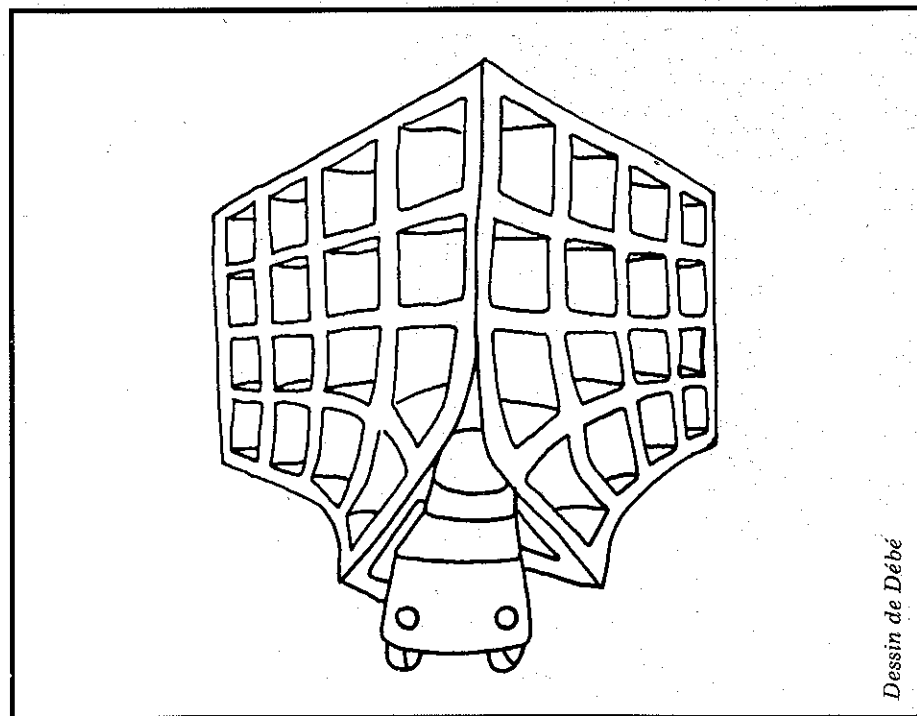
Ceux qui définissent et élaborent la politique de transport urbain appartiennent presque tous à la catégorie « adulte, du sexe masculin, actif, à revenu élevé et motorisé ». Ils n'ont, dans certains cas, à n'emprunter les transports en commun que pour les inaugurations. Dans la mesure où chacun privilégie les préoccupations de sa catégorie sociale et plus parti-

culièrement celles des individus ayant, à l'intérieur de sa catégorie sociale, son propre statut dans la société, ils sont peu motivés pour favoriser les transports en commun même lorsqu'ils sont intellectuellement conscients de la nécessité de le faire. Ainsi, par la force des choses, personne ne pousse vraiment à la réalisation de sites propres pour tramway, dont chacun comprend plus ou moins confusément qu'ils sont le symbole d'une priorité aux transports en commun. Il n'est en effet pas possible d'accorder cette priorité sans entamer celle de la voiture particulière.

Les facteurs sociologiques sont eux-mêmes influencés par un environnement idéologique qui conditionne inconsciemment les réflexes et les comportements. Notre société industrielle est, en effet, fortement marquée par les notions d'expansion et d'accroissement qui sont synonymes d'amélioration et de mieux-être. Le mot de limitation a mauvaise presse parce qu'il véhicule des idées de rationnement et revêt ainsi un caractère par trop « malthusien ». Notre société prétend d'autre part, privilégier l'initiative privée, censée être plus efficace. L'automobile y symbolise le libre choix de l'individu face aux transports publics qui ont un relent de collectivisme. Limiter l'usage de l'automobile constitue donc une double faute : une atteinte au mieux être et à la liberté individuelle. Les responsables, et ceux qui ont à proposer une politique favorable aux transports en commun, sont parfaitement conscients de ces sacrilèges, commençant toujours leurs discours par un hommage à la voiture individuelle comme pour s'excuser de démasquer les « ennemis de l'automobile » qui sont un peu ceux de la société. Cette contrainte idéologique varie d'ailleurs suivant les pays ; si elle n'est guère importante en Suisse, en Allemagne Fédérale et dans l'ensemble des pays de l'Europe du nord, elle pèse par contre très lourd aux Etats-Unis et en France.

L'industrie automobile et du lobby routier ont certaines responsabilités dans l'établissement de ce climat. Dans un pays où une branche industrielle, soutenue par l'ensemble des autres industries, accuse une politique d'organisation des déplacements urbains d'être autoritaire, de tendre à créer un monopole public attentatoire aux libertés individuelles et de casser la machine économique (1), il est difficile de soutenir une telle politique si l'on n'est pas suffisamment informé pour décoder ce langage alarmiste.

L'organisation du domaine circulaire connaît aussi des obstacles institutionnels. Les décisions concernant les transports en commun sont de la responsabilité des collectivités locales qui ont la maîtrise d'ouvrage des opérations alors que l'Etat conserve celle des autoroutes, des routes nationales et des voiries départementales, même en zone urbaine. C'est là un premier obstacle à la définition d'une politique d'ensemble de la circulation. Toute décision de modifier l'utilisa-



tion de la voirie, même celle des routes nationales, dépend du maire. C'est dire que dans les agglomérations s'étendant sur plusieurs communes le maire doit parfois faire un choix qui peut être avantageux pour l'ensemble de l'agglomération mais qui l'est peu ou pas du tout pour ses administrés dont certains peuvent par contre subir une certaine gêne, les commerçants en particulier. C'est demander beaucoup d'abnégation à un élu. La solution serait de transférer le pouvoir de police à une autorité d'agglomération mais celles qui existent - dans les communautés urbaines - ne détiennent pas leur pouvoir du suffrage universel direct. Une autre solution serait de faire prendre les décisions en matière de transport par le préfet mais ce serait dessaisir d'un pouvoir les élus au profit du représentant fonctionnaire de l'Etat. Quoi qu'il en soit, personne n'est tellement pressé de trouver une solution plus efficace à ce problème.

Il faut aussi tenir compte des problèmes financiers. Une ligne de site propre, une ligne de tramway coûte cher, de l'ordre de vingt millions de francs par kilomètre, matériel roulant compris. C'est là un investissement qui, pour être six ou sept fois meilleur marché que celui d'un métro souterrain est quand même assez fort et si, en France, l'Etat finance 55 % de l'infrastructure des tramways, c'est-à-dire entre 30 et 40 % du total, le reste demeure à charge des collectivités locales, dont on connaît le niveau élevé d'endettement (2).

Une analyse, même superficielle des crédits consacrés, depuis une quinzaine d'années aux opérations de voirie routière dans les grandes villes françaises avec un financement d'Etat majoritaire, montre qu'il n'y a pas, pour le financement des tramways, d'obstacles insurmontables. Il suffirait simplement de

considérer les investissements de transport urbain comme un tout et d'unifier les conditions de financement pour l'investissement total et non plus pour la seule infrastructure. Les collectivités locales se trouveraient alors devant des choix d'investissements de transport qui ne seraient plus biaisés par les clés de financement, ce qui serait sans doute, plus sain.

Ces obstacles institutionnels et financiers ne sont finalement que l'expression de blocages sociologiques et idéologiques. Lorsqu'on veut agir on sait toujours modifier les règles. L'exemple du fond spécial d'investissement routier est, à ce sujet, assez démonstratif : c'est la seule exception à la règle générale imposée depuis toujours par le ministère des Finances de la non affectation des ressources budgétaires.

L'énoncé de ces difficultés ne doit d'ailleurs pas faire oublier qu'un mouvement d'opinion de plus en plus fort appelle des solutions d'organisation de la voirie appliquées au détriment des mesures de type libéral. C'est en Suisse, probablement à cause de l'institution très démocratique des « votations », que ce mouvement est apparu le premier.

Les succès obtenus par l'opinion publique ont néanmoins, pour l'instant, empêché avant tout la mise en œuvre de solutions libérales à base d'investissements lourds et d'empiétements de la fonction transport sur les autres activités urbaines. Il faudrait, pour passer au stade suivant, c'est-à-dire inciter les responsables à mieux organiser la voirie, un autre niveau d'organisation et de conscience des mouvements d'opinion.

Quoi qu'il en soit, les contraintes idéologiques s'atténuent et il semble bien que la période triomphante du libéralisme expansionniste soit terminée. Les blocages intellectuels ne sont plus chez

les responsables tout à fait la règle générale et l'on peut aujourd'hui penser que, lorsque les obstacles administratifs seront levés, il se trouvera des villes en France qui favoriseront les transports en commun et qui créeront des sites propres pour tramways, montrant ainsi l'exemple aux autres.

La construction de lignes de tramway en site propre n'empêchera cependant pas la construction de lignes de métro nouvelles. Le tramway en site propre n'est une technique valable que pour des trafics modérés, jusqu'à une capacité de transport de 10 000 voyageurs par heure environ. Au-delà il est préférable, et souvent indispensable, de construire pour le site propre une plate-forme entièrement isolée, c'est-à-dire le plus souvent en souterrain, un métro.

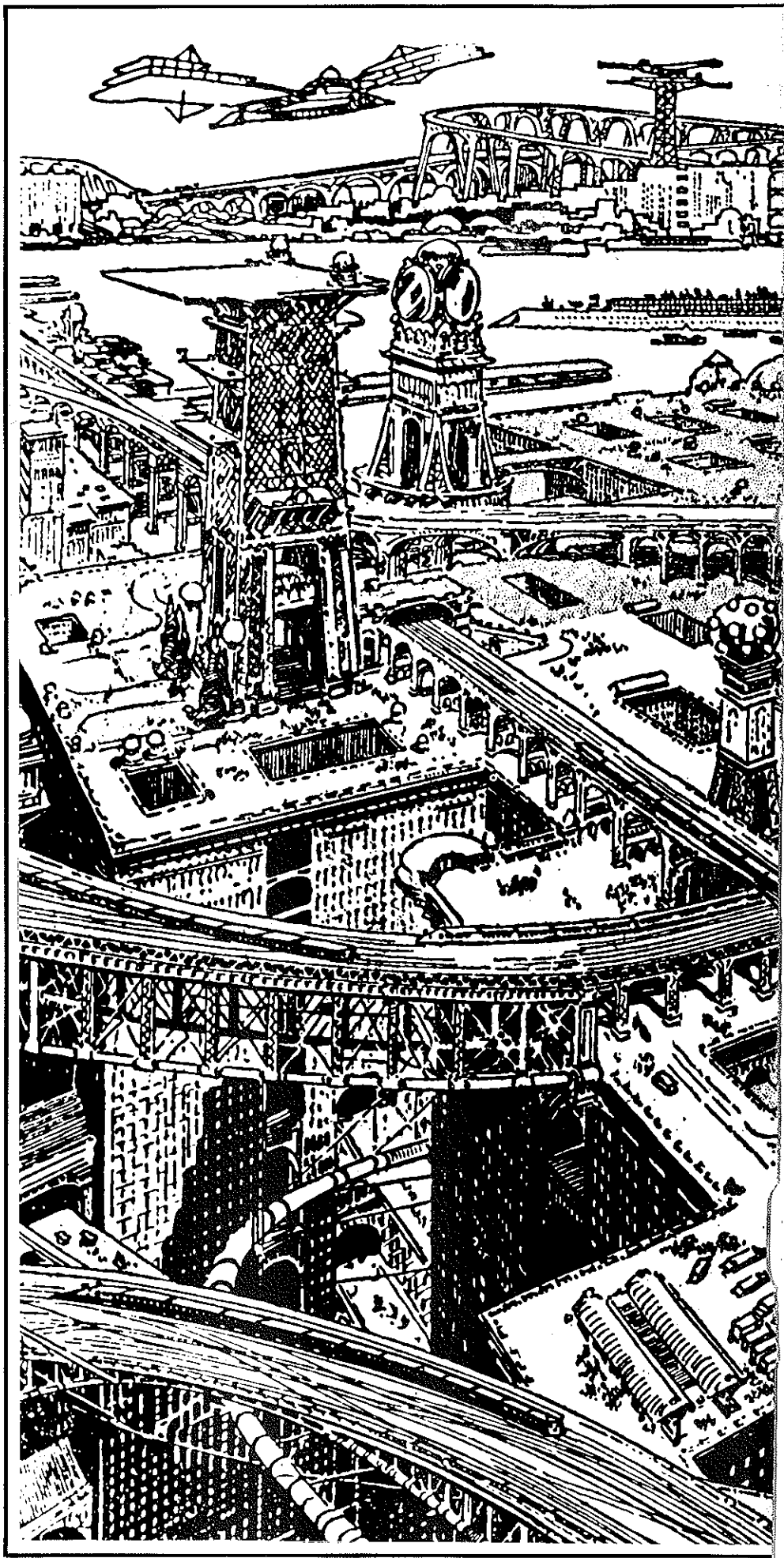
Dès qu'une agglomération dépasse le seuil du million d'habitants, elle peut engendrer des flux de trafic en transport en commun justifiant la construction d'une ligne de métro. La maîtrise du phénomène des déplacements urbains exige alors des investissements de transport en commun plus importants ; une ligne de métro coûte, en règle générale, entre 120 et 160 millions de Francs par kilomètre, toutes dépenses confondues mais elle assure évidemment une qualité de service - vitesse et régularité - plus grande. Sa capacité de transport peut, de plus, atteindre 40 000 à 50 000 voyageurs par heure.

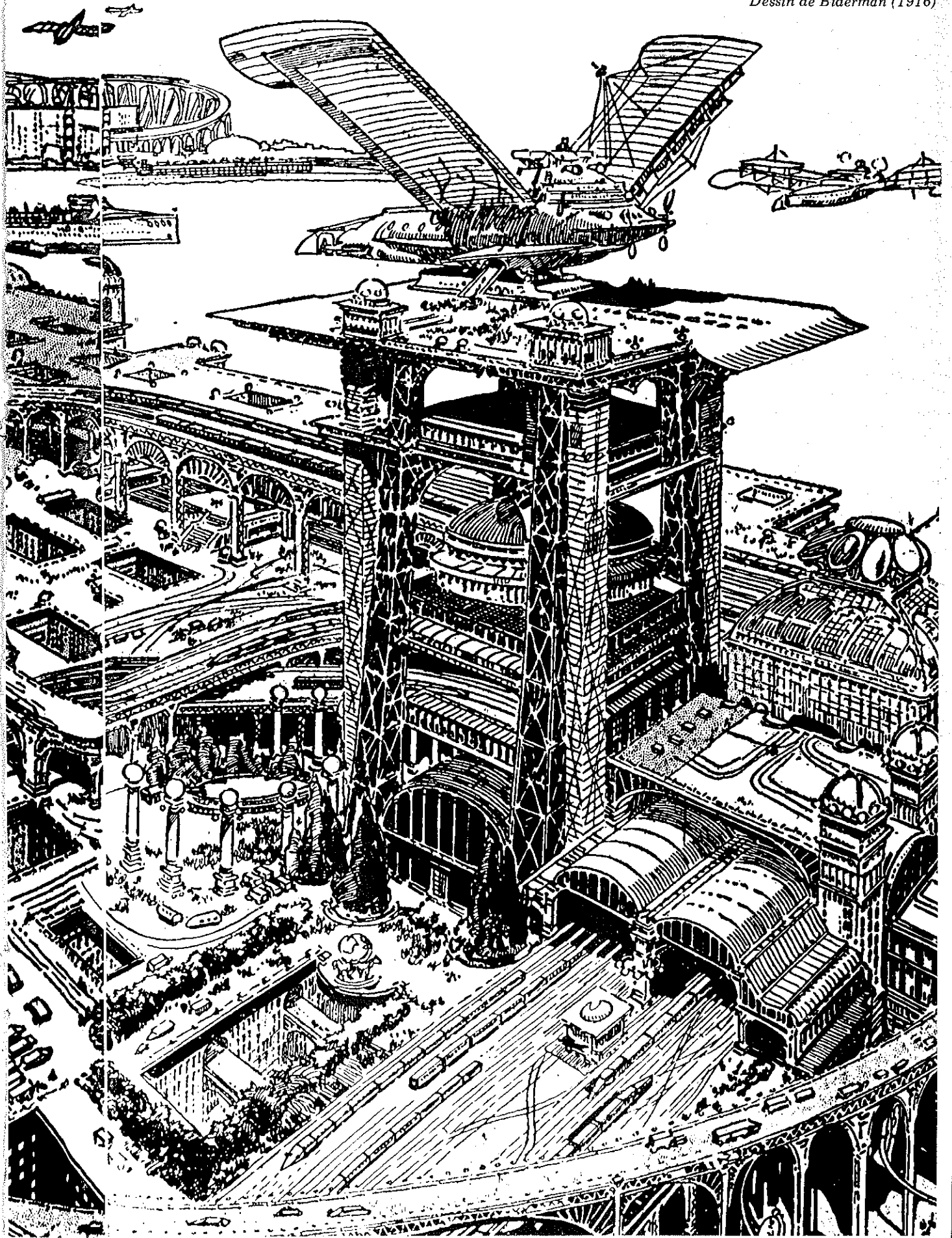
Un métro est un investissement lourd qui structure l'organisation des déplacements dans la ville de façon très forte et influe sur l'urbanisation future, sur la valeur des terrains, et d'une façon générale, sur le devenir de la ville. C'est souvent, en plus d'un moyen de maîtriser les transports urbains, une importante opération d'urbanisme.

Michel Bigey

(1) Les thèmes évoqués par le groupe des entreprises privées au Conseil Economique et Social au sujet du rapport « Les déplacements en milieu urbain » (rapporteur M. André Schmitter) reflètent assez bien les thèmes habituellement utilisés. Pour le groupe des entreprises privées à ce conseil, les mesures d'organisation de voirie, préconisées dans ce rapport, mettent en cause « le maintien d'une liberté des déplacements des individus, le développement des transports collectifs devant se faire grâce à une amélioration des services rendus et non par de seules mesures autoritaires ». Le même groupe défend « l'innovation dans le domaine technique » (allusion aux systèmes nouveaux de transport en commun dont le rapport a mentionné l'échec) et l'automobile, dont « l'utilisation est un élément essentiel de la qualité de la vie » ; il « condamne une politique exclusive de transport en commun (qui) aboutirait à la mise en place d'un monopole public attentatoire aux libertés individuelles ». A ces thèmes de liberté et d'individualisme menacés s'ajoutent, en d'autres circonstances, les effets sur l'économie de mesures limitant l'usage de l'automobile en ville.

(2) En Allemagne Fédérale, les investissements de cette nature sont financés à 50 % par l'Etat fédéral, à 20 % par les Länder et à 30 % par les villes, dont les ressources sont d'ailleurs plus élevées que celles des villes françaises. En Belgique, l'Etat finance tous les investissements de transport urbain.





Interview: André REGANI

maire-adjoint de Besançon

Le Maire-Adjoint de Besançon fait le bilan d'une expérience qui a pleinement réussi.

M. Regani, on a beaucoup parlé de l'expérience de Besançon sur le plan technique, moins sur ses aspects humains. Qui, en fait, a pris la décision de ce nouveau plan de circulation ? De quelle manière s'est enclenché un processus qui devait modifier de façon aussi marquante le visage de la ville et la vie des Bisontins ?

A l'origine, les transports en commun étaient gérés par une compagnie qui exploitait en garantie de recette kilométrique le réseau urbain. Lorsque la présente municipalité a été élue, en 1965, on m'a confié comme tâche principale les transports en commun. J'ai pu constater que la commune avait à combler chaque année le déficit des transports et que la situation ne s'améliorait guère, tant du point de vue financier que du point de vue de la circulation des autobus dans la ville.

Quinze pour cent de la population utilisait des transports en commun, dont la fréquentation tendait à diminuer, cependant que la circulation devenait inextricable au centre de la ville face au flot croissant des voitures automobiles.

Les délais de validité de l'ancienne convention avec la compagnie arrivant à expiration, nous en avons profité pour engager des pourparlers tendant à la signature d'une nouvelle convention, confiant la gestion à l'exploitant mais associant très étroitement la collectivité à tous ces actes et établissant clairement la responsabilité politique de la ville dans la structuration et la mise en œuvre du réseau de transports urbains.

Il est précisé, dans la nouvelle convention, que les objectifs sont fixés, par le Conseil municipal en fin d'exercice, par le vote d'un budget prévisionnel pour l'année suivante. C'est une prévision et l'on peut donc toujours se tromper ; une prévision a besoin d'être suivie.

Aussi avons-nous constitué une commission municipale de surveillance, dont l'objet est de préparer le budget prévisionnel à présenter au Conseil municipal et de suivre son exécution, mois par mois, de façon à pouvoir apporter rapidement les éventuels correctifs nécessaires. Depuis le 1^{er} février 1969, date de la mise en application de la convention et grâce à cette procédure de contrôle, les exercices se sont soldés par un moindre coût d'exploitation et par une meilleure qualité de service. Nous avons, de plus, obtenu un boni par rapport aux prévisions établies par le Conseil municipal et les sommes ainsi dégagées ont pu être utilisées pour une amélioration des services. C'est là un exemple de ce que peut être la responsabilité politique dans le cadre de la gestion financière.

Nous avons voulu aussi avoir une garantie de la qualité de service, c'est-à-dire une dotation au fonds de renouvellement permettant des interventions comme celle de l'amélioration du matériel. Cette dotation correspond à 20 % des recettes affectées automatiquement au fonds, ce qui nous permet d'avoir un volant de trésorerie pour faire face aux besoins urgents et maintenir la qualité du service. Tout cela a été discuté en 1967 et 1968 et a été appliqué le 1^{er} janvier 1969.

En dehors de ces aspects théoriques, la convention établie a eu pour conséquence l'instauration d'un comité de surveillance comprenant cinq conseillers municipaux. Nous avons ainsi permis qu'une structure de dialogue s'établisse entre la direction de la compagnie et la municipalité. Il s'est aussi instauré un nouvel état d'esprit au Conseil municipal ; les conseillers bien informés se sentent concernés et participent plus activement aux délibérations sur les problèmes de transports.

C'est ainsi qu'à partir d'une pratique de cogestion des transports en commun, nous sommes arrivés à une forte prise de

conscience collective du problème au niveau de l'instance de décision.

Concrètement, nous avons décidé la desserte de la Z.U.P. de Planoise, ainsi que du quartier des Clairs Soleils, à l'est de la ville. Ces dessertes ont été mises en place simultanément avec l'emménagement des nouveaux habitants, en tenant compte de l'évolution de la densification des populations. Il y a eu ainsi cohérence entre l'équipement en transports urbains et l'équipement en logements.

En 1970, nous avons participé au colloque de Tours sur « Les Transports en Commun ». Nous y avons pris conscience de la possible mise en place d'une politique plus dynamique, et ceci d'autant plus que notre expérience de cogestion nous avait permis de constater qu'une progression de la fréquentation des transports en commun était possible, puisque nous constatons une augmentation du nombre de passagers de l'ordre de 7,5 % par an. A l'issue de ce colloque et tenant compte de ses conclusions, nous avons concentré les responsabilités municipales en matière de transport.

En 1971, lorsque nous avons été réélus, M. le Maire m'a confié, en tant qu'Adjoint, les trois délégations, voirie, circulation et transports. Nous avons pu alors élaborer une politique visant plusieurs objectifs : une politique globale des déplacements de manière à obtenir une amélioration sensible de la rapidité et de l'agrément de l'ensemble des déplacements (dans le cadre de l'aménagement de Besançon, le cadre du schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme).

Nous avions dévolu à l'ancien centre ville une structure unipolaire de développement de l'agglomération mais il fallait pour cela faciliter une accessibilité et une mobilité qui correspondent aux aspirations de la population. Nous n'avions alors que 15 km de voies routières, pour 35 000 véhicules, c'est-à-dire 200 km, mis bout à bout. Nous étions obligés, mathématiquement, de choisir une politi-

que de déplacement qui aboutisse à un transfert modal.

Une politique d'optimisation de la circulation des véhicules particuliers n'était pas possible. Les transports en commun devaient assurer 30 % des déplacements au lieu de 15 % et ce, avant la fin de 1977. Nous voulions aussi que le centre redevienne le cœur de la ville, le lieu d'échange entre les personnes. Il fallait donc le réhabiliter de façon fondamentale et en faire le lieu propice aux rencontres et aux démarches commerciales, administratives et culturelles, le pôle d'attraction de la région, vocation même de Besançon.

J'ai donc proposé au Maire et à la municipalité de faire une politique des transports en commun, de ne pas « en parler », mais de la réaliser. Nous avons pour cela pris contact avec la direction

des Transports terrestres qui nous a aidé, techniquement (études, réalisations), financièrement et technologiquement.

Une circulaire interministérielle de 1971 prévoyait l'aide de l'Etat en matière de plans de circulation ; cette première circulaire était complétée, en septembre 1971, par une autre circulaire émanant de la direction des Transports terrestres, qui prévoyait également l'aide de l'Etat pour des études et des réalisations concernant les transports urbains. Nous avons profité de ces décisions et, entre 1971 et 1972, nous avons réalisé trois études : un plan de circulation, un réseau de transports en commun et une étude psycho-sociologique qui devait tester quel serait le comportement des Bisons vis-à-vis d'une politique de transfert modal.

Quelles ont été les conclusions de cette dernière étude ?

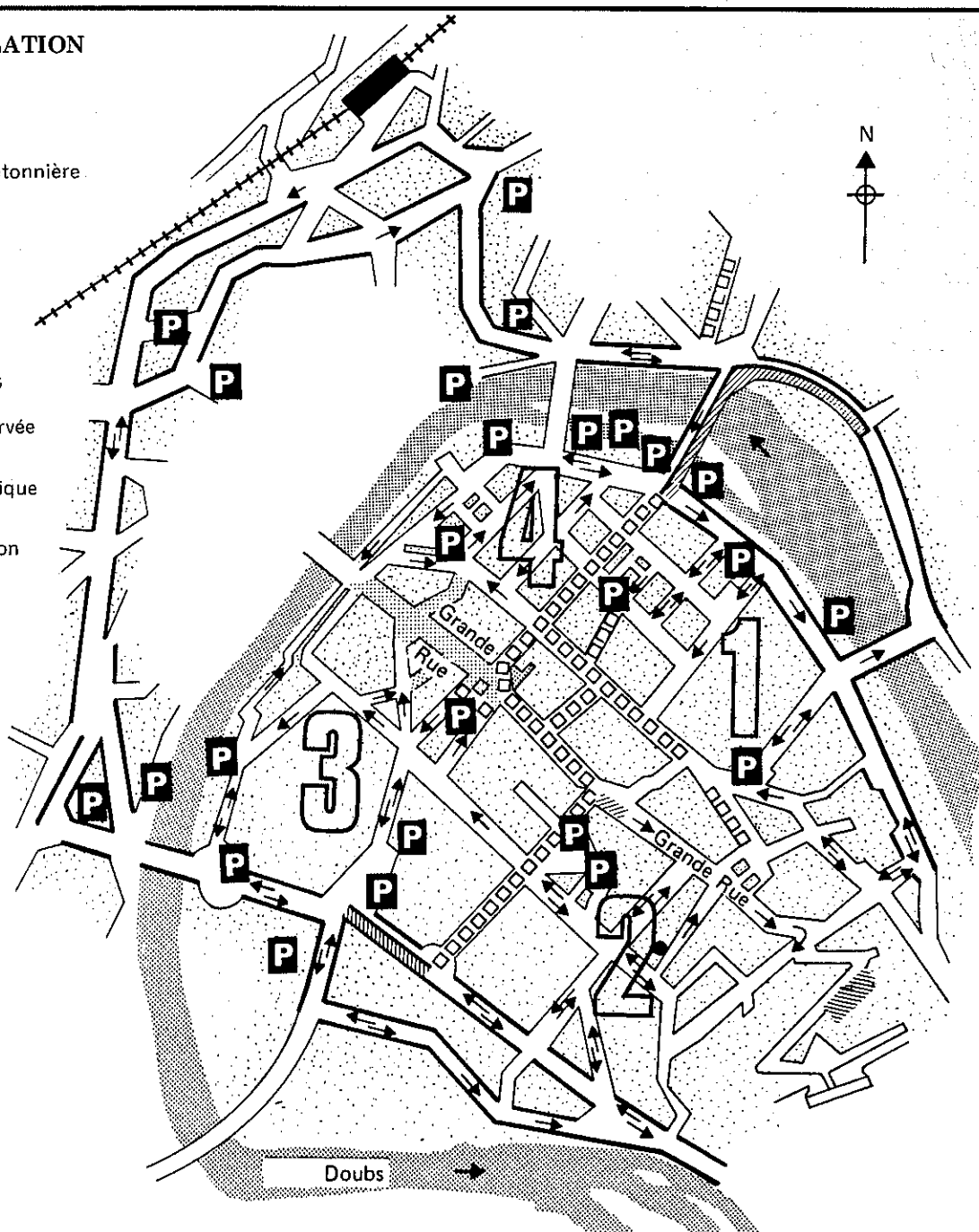
Les résultats de l'étude ont montré que 26 % de la population était pour les changements, que 51 % suivrait la municipalité, que 15 % freinerait ses initiatives et qu'il y aurait 8 % d'opposants.

Nous voulions - c'était une volonté politique - un plan global et cohérent. Ce plan a été adopté le 26 juin 1973. Les ministères devaient ensuite étudier et retenir telle ou telle proposition.

Il y avait, face aux objectifs, différentes options possibles qui pouvaient être retenues, telle l'application pure et simple de la méthodologie des plans de circulation (sens uniques, aménagements des carrefours) mais nous nous sommes rendu compte qu'à Besançon cette solu-

PLAN DE CIRCULATION DU CENTRE DE BESANÇON

-  Zone piétonnière
-  Parkings
-  Secteurs isolés
-  Voies réservées aux bus
-  File réservée aux bus
-  Périphérique
-  Sens de circulation



Quatre plans nous étaient proposés. Nous avons choisi le plus radical. La Ville ne s'est jamais démise de ses responsabilités et, face aux études techniques, il y a eu une prééminence clairement affirmée de la volonté politique sur celle des bureaux d'études. La technocratie n'est possible que lorsque les collectivités locales n'ont pas de volonté politique. Une fois que vous avez fait un choix, il faut, bien sûr, en assumer les inconvénients, c'est-à-dire l'opposition très vive d'une partie de la population.

Des « ténors », certains commerçants et hôteliers, ont lancé de véritables campagnes d'intoxication entre janvier et septembre 1973. Nous ne pouvions, pendant cette période, répondre puisque nous ne savions pas ce que l'Etat retiendrait du plan et comment nous le réaliserions.

Les levées de boucliers venaient des unions de commerçants, des comités de quartiers et des associations populaires de familles. Nous avons eu, entre 1971 et 1973, une concertation permanente avec

En septembre 1973, dès que nous avons eu connaissance de la prise en considération par l'Etat du projet, nous avons fait un planning des travaux : début février 1974, on commence. Décembre 1974 : on termine.

J'ai personnellement participé à plus de trois cents réunions publiques, de quartiers ou d'associations, et entre septembre 1973 et février 1974, date du départ des travaux, l'atmosphère s'est un peu améliorée.

Le premier octobre 1974, nous avons appliqué le plan de circulation et à la fin de l'année les gens s'étaient habitués aux

Quels sont les changements que vous avez pu percevoir dans le mode de vie des habitants, particulièrement au centre ?

Alors que la ville avait tendance à se dépersonnaliser du fait de son éclatement à la périphérie, nous avons pu reconstituer, par la réhabilitation du centre et l'existence de l'espace piétonnier, une personnalisation de la ville. Les habitants ont repris conscience de la dimension de cet espace urbain qu'ils avaient oublié.

Un certain nombre de gens voudraient maintenant habiter le centre ville mais nous ne voulons pas que cela se fasse au profit de quelques-uns. Or, la loi foncière nous permet difficilement de nous opposer à la thésaurisation, à la spéculation donc, en fait, à la ségrégation par l'argent.

De quels moyens disposez-vous pour faire face à cette situation ?

Nous essayons aussi, par une politique sociale, de donner une aide à la pierre et à la personne, pour maintenir



l'habitat et le développer. Donner quelques millions ne règle cependant pas le problème...

Je souhaiterais que, sur le plan national, des dispositions soient prises en matière de loi foncière pour que les centres villes améliorés ne profitent pas qu'à une seule catégorie d'habitants.

Vous avez parlé de l'opposition de certaines personnes à votre projet d'aménagement. Inversement, y a-t-il des groupes pour vous soutenir ? Y a-t-il eu des initiatives allant dans le même sens que le vôtre ?

Pratiquement aucun. Les travaux de la zone piétonne ont commencé le 8 juillet 1974. Trois mois après le « Comité d'action contre le plan de circulation », réunissant les commerçants de la rue piétonne, s'est transformé en « Comité d'animation de zone piétonne ». Il y a eu un renversement psychologique...

Pour moi, le drame actuel est que les gens ne prendront pas parti. Nous sommes en France où, quand on est contre, on proteste avec violence et, quand on est pour, on ne dit rien. Il y a démission et irresponsabilité.

Ce nouveau visage de Besançon développe-t-il, au-delà des questions de spéculation sur le centre, d'autres problèmes ?

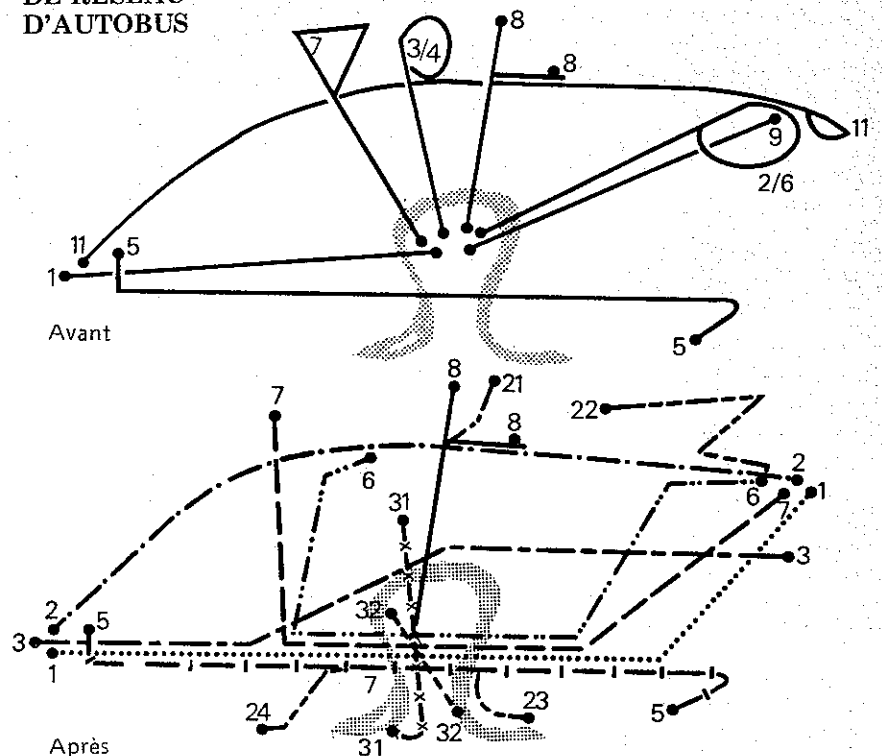
Oui, ainsi le personnel des transports en commun a pris conscience de son importance nouvelle dans la vie de la cité, et nous avons eu droit à des grèves (quatre jours en janvier 1976 et une semaine en octobre dernier). Nous avons constaté pendant ces dix jours de grèves que la circulation était impossible, qu'une partie de la population souffrait extrêmement du manque de transports et que les magasins du centre enregistraient une baisse de 50 % de leur chiffre d'affaires.

Nous assumons le déplacement de 61 000 voyageurs par jour, pour une population de 126 000 habitants. Nous sommes donc très vulnérables du fait de l'importance des transports en commun en cas de conflits sociaux.

Envisagez-vous une extension de l'expérience à la périphérie ?

Par le biais du POS, nous allons essayer de réaliser des expériences semblables dans d'autres quartiers alentour. Notre stratégie de développement des zones piétonnières et des transports en commun prévoit l'extension aux quartiers périphériques mais le plan de circulation de Besançon n'est pas un plan autophobe quoi que l'on ait prétendu. Les mesures qui ont été prises montrent

PRINCIPE DE REORGANISATION DE RESEAU D'AUTOBUS



que nous avons augmenté la mobilité de l'ensemble des moyens de déplacement.

Nous avons très largement réalisé les objectifs du plan ; nous avons pratiquement doublé le nombre des déplacements en transports en commun, un an avant la date que nous nous étions fixée (1977). Actuellement, on ne parle plus des transports en commun, ce qui est bon signe...

N'avez-vous pas déplacé des problèmes ? Qu'en est-il des nuisances sur les axes lourds de transports en commun ?

Nous étions, dès le départ, conscients du problème des nouvelles nuisances. Dans le plan adopté le 26 janvier 1973 par le Conseil municipal, nous avons demandé que le réseau centre-ville soit assuré par des véhicules électriques et nous avions souhaité, qu'avant 1977, les véhicules de transport en commun du réseau régulier circulant sur les « axes rouges » voient leur nuisance disparaître grâce à la construction de véhicules hybrides. J'ai personnellement mené une bataille acharnée, tant au niveau de la direction des Transports terrestres qu'à celui des constructeurs, pour obtenir des véhicules électriques.

Le comité de développement du véhicule électrique examine le projet Sovel et Besançon a contribué largement à sa mise sur pied. J'estime que les constructeurs français ont une responsabilité énorme dans cette affaire, parce qu'ils refusent carrément de prendre le problème en

compte. Si, dans ces conditions, les constructeurs de moyens de transports en commun ne sont pas capables d'être cohérents avec une politique de réalisation des centres-villes, les transports en commun y seront supprimés purement et simplement, tout comme l'automobile a pu l'être dans quelques villes.

La concentration sur les axes rouges des autobus urbains actuels augmente de trois à quatre décibels le niveau sonore, ce qui n'est pas tolérable dans le cadre de la réhabilitation du centre-ville. Il est néanmoins évident qu'on ne peut remplacer, dans les villes, un moyen de transport porteur de nuisances par un autre moyen de transport tout aussi nuisant. Il n'y a pas de cohérence dans cette politique. Or, une politique qui n'est pas cohérente ne peut pas être maintenue à bout de bras pendant longtemps.

J'espère que le matériel pourra être amélioré et que les travaux d'études sur le bus électrique vont s'accélérer. Il y a déjà des réalisations pratiques en Allemagne, à Mondchengladbach, à côté de Düsseldorf, où vingt bus hybrides ont été mis en circulation.

Je n'ignore pas que les problèmes techniques à résoudre sont difficiles, mais j'estime qu'il est indispensable d'aboutir rapidement.

Si l'on commençait seulement à investir, dans la recherche sur les transports en commun, autant d'argent que l'on en investit pour l'amélioration des automobiles, on arriverait certainement à régler le problème mais quand je dis cela, on me répond que je suis « mauvaise langue »...

LE PLAN DE TRANSPORT DE BESANÇON

Henri RAMIN

L'expérience de Besançon est maintenant connue de tous. C'est une expérience pilote qui pourrait être reconduite dans n'importe quelle ville de France.

La ville de Besançon a connu au cours des deux dernières décennies une importante croissance démographique ; elle compte actuellement 135 000 habitants environ. Son activité industrielle et commerciale, son passé artistique et historique, sa situation géographique font de cette capitale régionale une cité dynamique où les déplacements sont nombreux.

Plusieurs facteurs ont contribué à rendre la circulation de plus en plus difficile ; le site de l'agglomération et le taux de motorisation. Le site naturel de la ville est marqué par des collines au sud, à l'est et à l'ouest et l'éperon rocheux de la citadelle ; le centre avec ses rues très étroites s'inscrit dans une boucle du Doubs. L'extension de l'agglomération s'étend d'abord vers le nord avec les cités de Palente, les Orchamps, Fontaine-Ecu, Montrapon puis vers le sud avec la ZUP de la Planoise.

Le taux de motorisation de la population est important (74 véhicules pour 100 ménages) et la proportion des déplacements est plus forte que la moyenne nationale (5,7 par ménage et par jour).

La dégradation de cette situation était l'une des principales préoccupations du conseil municipal et les premières démarches en vue de la réalisation d'un plan de circulation ont commencé en mai 1971.

Comme dans toute étude de ce genre, l'étude préalable s'est effectuée en quatre phases : une connaissance précise de la situation actuelle et son diagnostic ; l'élaboration de variantes et le choix d'une variante par le conseil municipal ; la réalisation d'un dossier d'inscription et la mise au point des avant-projets sommaires (APS).

Ces phases d'étude ont été menées dans un délai de deux ans, depuis les premières enquêtes de circulation en juin 1972 jusqu'à la remise des APS, Avant-Projet Sommaire en juin 1974. Quelques mois seulement furent nécessaires pour passer de cette dernière étape à la mise en service effective du nouveau plan de circulation.

LES GRANDES LIGNES DU PLAN DE CIRCULATION

Les idées appliquées à Besançon ne sont pas nouvelles puisqu'elles ont déjà été mises en œuvre dans des villes comme Brême (Allemagne de l'Ouest) et Göteborg (Suède). Le principe de base est la division du centre-ville en cellules avec interdiction pour les véhicules autres que les transports en commun de passer d'une cellule à une autre. Ainsi, le trafic de transit est radicalement supprimé. Il se reporte sur les voies qui assurent le rôle de rocade du centre.

Les limites physiques des cellules sont les voies souvent les plus attractives qui deviennent tantôt réservées aux autobus et aux piétons, tantôt aux seuls piétons. La circulation des véhicules privés se trouve ainsi très fortement diminuée dans le centre, tandis que la qualité de service des transports collectifs qui circulent en majeure partie sur des rues réservées, s'améliore de façon très perceptible. Ceci s'accompagne du regroupement de lignes de bus par un seul axe protégé, en particulier, à l'entrée dans le centre, d'une meilleure exploitation des parkings en périphérie du centre, valorisés grâce à un système de navettes à tarif réduit et hautes fréquences.

Le plan du centre de Besançon illustre clairement les idées qui ont présidé à l'élaboration du plan de circulation. Si l'on veut résumer la philosophie d'un tel plan, on pourrait dire qu'il cherche à donner à chaque mode de transport (y compris la marche à pied) la place qui lui revient compte tenu du nombre de ses utilisateurs.

LE RÔLE DU BUREAU D'ETUDES

Le bureau d'études n'est pas là pour choisir mais pour mettre au point les solutions possibles.

Pour comprendre, pour améliorer, pour innover, un préalable est une connaissance aussi bonne que possible de l'état initial. En vérité, le diagnostic révèle rarement les problèmes. Ceux-ci sont qualitativement connus des pouvoirs publics locaux. Le diagnostic vise à quantifier les difficultés existantes, à les hiérarchiser. On a ainsi noté : les débits piétons beaucoup trop élevés pour la largeur de trottoirs existants ; l'importance des véhicules en transit dans le centre ; la saturation particulièrement critique de certains carrefours.

Serequip a élaboré quatre variantes de plan de circulation pour les véhicules privés, pour les piétons, pour les autobus. La priorité accordée à l'une ou l'autre de ces catégories peut varier. Les variantes proposées, de la solution 1 à la solution 4, allaient d'une solution technique aux problèmes de fluidité de la circulation automobile à une solution accordant une forte priorité pour les autobus et les piétons. Toutes ces variantes étaient techniquement possibles et répondaient aux objectifs assignés par le diagnostic. Et c'est bien là que l'on voit que le

De ces observations, de ce diagnostic, se dégagent alors des objectifs, c'est-à-dire le besoin de rétablir des cheminements piétons convenables afin de préserver l'attraction et l'animation du centre et la nécessité de réserver, autant que faire se peut, l'accès du centre aux usagers, donc de diminuer ou de supprimer le trafic de transit dans le centre. Le plan de circulation aurait pu être un plan classique comme on voit dans la plupart des villes françaises. La municipalité de Besançon, avec ses objectifs propres, a choisi la solution 4, la solution volontariste.

Le rôle du bureau d'études est bien d'ouvrir le plus largement possible le champ de choix. Il faut éviter à tout prix l'autocensure. L'important est de présenter des solutions viables même si elles sont osées. Et l'expérience semble bien montrer le bon fonctionnement du plan de circulation de Besançon.

Afin de mettre au point la variante retenue, il convenait de disposer d'une prévision aussi fidèle que possible de la circulation sur le réseau de voirie. Ceci ne peut s'obtenir qu'à l'aide d'un modèle simulant la situation à venir, modèle qui a tout d'abord été calé sur la situation initiale 1972-1973 en vue de s'assurer qu'il permettait de bien reconstituer les trafics mesurés en cours d'enquêtes. Le modèle est analogue à certaines maquettes hydrauliques pour lesquelles chaque modification dans le régime de circulation peut donner lieu à une démonstration de ce qui se passerait si on la mettait en place. D'où la possibilité de repérer les incohérences et donc les améliorations

à apporter. L'étude ainsi conduite montrait en particulier que le plan adopté amenait à repousser une bonne partie du trafic sur la rocade entourant le centre. Ce surcroît de charge ne pouvait être absorbé que par la réalisation d'un certain nombre d'aménagements concernant aussi bien la voirie que les carrefours.

Il fallait également vérifier que les transports en commun pouvaient se prêter au nouveau plan de circulation, ce qui fut fait avec l'aide du concessionnaire et de son bureau d'études. Il convenait aussi d'étudier le problème de stationnement dans le centre ville. Dans ce domaine, les tests ont montré qu'une meilleure utilisation des parkings situés à la périphérie du centre permettrait de faire face à la demande. L'étude complète s'achève avec la remise des avant-projets détaillés des aménagements qui assurent la cohérence du plan de circulation. Ce plan reste en principe valable pour une période de cinq ans.

BESANÇON APRÈS LE PLAN DE CIRCULATION

Par des enquêtes simples - comptages, interviews et mesures de temps de parcours - l'IRT a mesuré l'évolution entre les situations avant et après le plan de circulation de certains indicateurs significatifs. L'examen de ces mesures permet de faire un tableau de l'évolution qui s'est produite et de constater que, non seulement les résultats sont conformes aux prévisions qui avaient été faites mais qu'ils les ont parfois dépassées.

Depuis la mise en place du plan de circulation (oct. 74), la clientèle des transports en commun a augmenté régulièrement. Dès le 6 octobre 1974 (après une semaine de mise en place) l'augmentation de clientèle atteignait déjà 22 %. On notait 50 % en mars 1975 et 75 % en décembre 1975 (résultats enregistrés par la Compagnie des Transports de Besançon).

L'enquête origine-destination réalisée en mai 1975 a confirmé ces résultats. Le nombre de voyages journaliers sur l'ensemble du réseau était de 45 500 contre 29 000 en mai 1974, soit une augmentation de 56 %.

L'enquête a également révélé que les déplacements liés à la Boucle (60 % de l'ensemble des déplacements TC) ont augmenté dans des proportions analogues à celles de l'ensemble du réseau (52 %). Les déplacements traversant la Boucle ont eu une forte augmentation (60 %). De même, le volume des déplacements d'heure creuse en transports en commun a plus augmenté que celui d'heure de pointe (68 % contre 49 %).

La qualité du service offert a évolué. Ainsi, le nombre de véhicules/kilomètres offerts a augmenté de 100 %. La régularité du service s'est améliorée et les temps d'attente ont diminué du fait de l'augmentation des fréquences et d'une meilleure prise de connaissance des horaires.

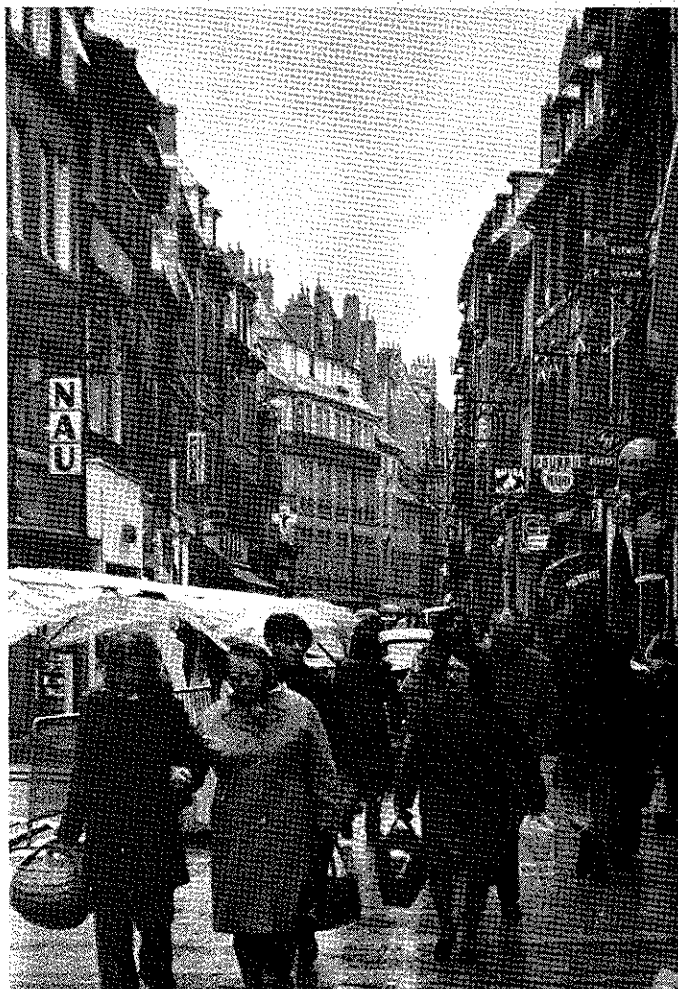
Mais la diminution du trafic de transit dans la Boucle du Doubs constitue le principal résultat, d'ailleurs attendu. Pendant la période de 16 h 30 à 18 h 30, il est passé de 40 % en 1974 à 19 % en 1975. Cette diminution résulte du cloisonnement de la Boucle en quatre secteurs. Les itinéraires de transit qui subsistent encore sont constitués par le retour du quai de Strasbourg en sens unique (Pont de Brégille-Pont Battant) et par les extrémités de la rocade situées dans la Boucle (Route de Lyon-Pont Canot-Pont de la République-Pont de Brégille-Route de Lausanne).

Sur les trajets hors du centre et à destination du centre, les temps de parcours à l'heure de pointe du soir (18 h-19 h) ont été considérablement diminués : par exemple, les vitesses ont doublé sur les itinéraires empruntant la rocade.

Le trafic local à l'intérieur de la Boucle a diminué, par contre le nombre de déplacements internes effectués en autobus a augmenté. Ce nombre est passé de 100 en 74 à 1 300 en 75, dont 56 % sur les mini-bus. Cette augmentation est due surtout à la mise en place des mini-bus, à l'instauration du tarif centre ville, de la correspondance gratuite, et de la diamétralisation des lignes. Enfin, « l'axe rouge » a également apporté une amélioration considérable de la circulation des autobus.

Tout comme les piétons, les usagers des transports en commun se sont déclarés satisfaits des améliorations apportées. Le fait le plus apprécié étant la fréquence des autobus, suivi par la gratuité de la correspondance et les nouveaux itinéraires.

L'expérience Besançon est donc bien une réussite, aussi bien au plan technique qu'au plan humain. Certes, le coût d'investissement de l'opération est élevé, mais le coût moyen par habitant, compte tenu des diverses participations de l'Etat, reste raisonnable. Il est de 205 F par habitant. Mais, il faut



ajouter que par le jeu des emprunts, il est réparti sur 20 ans. Le déficit d'exploitation des transports en commun est important et a connu une forte hausse. Une partie de ce déficit est pris en charge par le versement transport, le reste par le budget municipal (soit en 1976, 48 F par habitant environ contre 45 en 74 sans le versement).

LES LEÇONS DE BESANÇON

Ce qui a été fait à Besançon peut être réalisé dans pratique n'importe quelle ville. Le choix se fait entre privilégier la voiture particulière ou partager la voirie de manière plus égalitaire au prorata des individus en déplacement et non des véhicules. Ce choix peut aussi s'exprimer comme étant entre une variante à un investissement et une variante d'exploitation. Ce choix est donc essentiellement politique. Il touche bien sûr au domaine des transports, mais s'intègre plus généralement dans une conception de l'urbanisme de la qualité de la vie dans le centre ville et de l'environnement.

Mais, restreindre et canaliser l'usage de la voiture implique un important effort dans l'amélioration de la qualité de service des transports collectifs. Pour convaincre, il faut informer. C'est à ce prix qu'une collectivité pourra faire accepter par ses habitants un plan volontariste. La « rentabilité » de l'information est extrêmement forte.

Il est fondamental de mener jusque dans le moindre détail les études techniques. C'est là aussi une condition sine qua non de réussite. C'est pourquoi, si le plan de circulation de Besançon est le fait de la volonté de la municipalité, Serequip peut à juste titre être associée au succès du premier plan de circulation favorable aux transports en commun.

Henri Ramin
Chef de la Division Circulation
de Serequip

(1) Le suivi de l'expérience de Besançon - Contribution à l'évaluation d'un plan de transports urbains IRT rapport n° 11, mai 76.

LE BUSPHONE, SYSTÈME DE TRANSPORT A LA DEMANDE

Le **BUSPHONE** est un système de transport original qui peut compléter ou remplacer les moyens traditionnels chaque fois que ceux-ci s'avèrent inadaptes ou insuffisants.

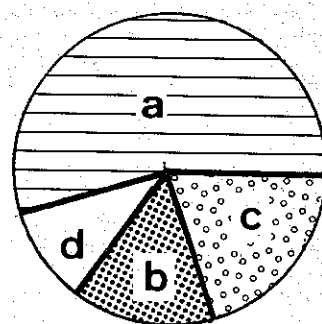
Certains quartiers souffrent, en effet, d'un manque de transports publics, soit parce que les conditions de trafic sont trop faibles pour justifier l'implantation d'une ligne régulière, soit parce que les fréquences de passage sont insuffisantes pour répondre aux besoins de l'usager. Certaines catégories de la population souffrent particulièrement de l'inadaptation des transports publics à leurs besoins. Ce sont les personnes âgées, les handicapés, les enfants, les familles nombreuses, les femmes, tous les « captifs » des transports qui, le plus souvent, n'ont pas la possibilité d'utiliser une voiture pour leurs déplacements. Cela pose un grave problème social aux urbanistes et aux Pouvoirs Publics.

Fort heureusement, des solutions commencent à se développer. Ainsi, le Système **BUSPHONE** expérimenté à Saint-Cloud, est-il le point de départ d'un programme de développement qui va permettre la mise sur pied d'une série de solutions pratiques adaptées aux différents cas concrets.

L'EXPERIENCE DE SAINT-CLOUD

La ville de Saint-Cloud (Hauts-de-Seine) bénéficie depuis plus d'un an d'un système expérimental de **BUSPHONE** conçu et réalisé par la Société **TREGIE** (1) en collaboration avec la RATP qui l'exploite.

Il s'agissait de desservir en porte à porte intégral, tous les points d'une commune de 30 000 habitants sur 456 ha utiles. Un système de transport « à la demande » a donc été conçu, sur le principe de fonctionnement suivant : les clients adressent leur demande - par téléphone ou par tout autre moyen approprié - à un centre de contrôle en liaison radio permanente avec des minibus en circulation ou en stationnement. Un répartiteur optimise les trajets de chaque minibus en fonction des appels, soit en modifiant le trajet du véhicule le mieux placé, soit en organisant un nouveau circuit avec un véhicule disponible. Quatre minibus, de conception **SAVIEM**, assurent ce service du lundi au vendredi de 7 h à 20 h 30. Ils comportent douze places assises très confortables et huit places debout. Ils peuvent aussi être aménagés pour permettre



- a** Périodiques
- b** Différés
- c** Groupe
- d** Immédiats

Répartition de la clientèle
en fonction des procédés
de réservation



l'accès de fauteuils roulants pour handicapés.

Les résultats d'un an d'exploitation de la RATP, suivie par la **TREGIE**, l'Institut de Recherche des Transports et les Pouvoirs Publics, sont probants sous l'angle des performances techniques et du comportement du public. Le **BUSPHONE** vient de transporter son cent millièmes passager après avoir atteint au onzième mois, l'objectif de 2 500 voyageurs par semaine. La « productivité » a augmenté régulièrement pour atteindre une valeur moyenne de 12,65 passagers par heure et par véhicule au 12ème mois, chiffre nettement supérieur aux résultats américains.

Les utilisateurs, pour les trois quarts de sexe féminin, comprennent 40 % de jeunes (de 5 à 24 ans), 30 % d'adultes actifs (2), 15 % de personnes de plus de 65 ans, 10 % de femmes sans profession. Sans le **BUSPHONE**, près de la moitié des enfants aurait été conduite en voiture, en général par leur mère.

En ce qui concerne la répartition de la clientèle en fonction du procédé de réservation, il est intéressant de noter que les demandes périodiques (55 %) et celles de groupes (20 %) représentent les trois quarts du total. Ces demandes correspondent à des horaires et à des trajets périodiquement répétitifs suivant un calendrier établi une fois pour toutes en accord avec le client (véritable adaptation « à la carte » aux besoins de l'usager, avec des variations possibles d'un jour à l'autre). Le reste se compose de 15 % d'appels différés (voyageurs occasionnels qui adressent leur demande

quelques heures à l'avance) et de 10 % d'appels immédiats. Pour ces deux dernières catégories, il peut exister un « délai de réservation » - entre deux et vingt minutes environ - dû au temps de mise en disponibilité d'un véhicule. Le client connaît naturellement la durée de cette attente et peut prendre ses dispositions en conséquence. Le retard du BUSPHONE par rapport à l'horaire convenu ne dépasse pas, en moyenne, la minute.

L'expérience de Saint-Cloud a nécessité la mise en place d'un financement adapté, en collaboration avec les Pouvoirs Publics (DTT et SRE) et la Municipalité et en accord avec le Syndicat des Transports Parisiens. Ceci tient au caractère SOCIAL de cette réalisation. Des tarifs résolument modestes vis-à-vis du haut niveau de service assuré ont été adoptés. C'est ainsi qu'un tarif uniforme de 2 F pour les adultes et de 1 F pour les scolaires est appliqué quel que soit le procédé de réservation et le service rendu. Les groupes bénéficient d'un tarif de 30 F par course pour la réservation d'un véhicule de 20 places. Des jetons à tarif réduit sont, de plus, mis à la disposition des associations, des commerçants et du service social de la mairie.

Par ailleurs, il faut noter que le caractère expérimental géographique - limité de l'opération et son « plaquage » sur un réseau de 6 lignes existantes très rapprochées n'ont pas constitué le contexte le plus favorable... En pratique, de meilleures conditions d'implantation et une optimisation des coûts de fonctionnement devraient permettre d'améliorer la rentabilité et conduire à des résultats d'exploitation encore plus intéressants.

DOMAINES D'APPLICATION

Les liaisons internes d'une commune (Saint-Cloud) ne sont qu'un cas particulier d'utilisation du BUSPHONE. Ce moyen de transport, intermédiaire entre la voiture individuelle et l'autobus traditionnel, peut apporter des solutions « innovantes » dans d'autres situations intéressantes. Ainsi, la desserte de groupes de maisons isolées en milieu rural ou semi rural, de parkings ou de zones piétonnières dans les villes ; le renforcement de lignes existantes par injections de véhicules à la demande, ou, au contraire, leur remplacement lorsque la fréquence de passage des autobus serait trop faible pour être attractive (service de nuit dans les grandes villes, heures creuses, desserte de zones à faible densité d'habitation) ; le rabattement sur une ligne lourde de transport (station de métro, arrêt de bus rapides) ; l'éclatement à partir d'un générateur de trafic (aéroport, gare, hôpital), etc...

Cette énumération suffit à souligner le principal avantage des solutions du type BUSPHONE : la souplesse d'utilisation. Les études en cours, ont, en effet, mis en évidence toute une gamme de fonctionnements possibles du BUSPHONE (comme le multi-ramassage programmé, la réservation par téléphone, le passage systématique à certains pôles importants à horaire fixe ou la combinaison de ces modes d'exploitation) qui permettent d'apporter la solution la plus appropriée au cas traité. Autonome ou

complémentaire, le BUSPHONE ne nécessite pas d'investissements importants puisqu'il n'utilise, outre la voirie existante, qu'un matériel léger. Il s'adapte facilement dans le temps comme dans l'espace (évolution des quartiers, villes nouvelles, contraintes locales...).

Certains avantages indirects sont tout autant appréciables, par exemple, l'amélioration de la sécurité, car le porte à porte et l'exactitude préviennent les agressions. La seule présence du BUSPHONE, i d'un poste de radio émetteur constitue, par elle-même, un élément de dissuasion non négligeable. Enfin, le BUSPHONE, n'entraînant pas l'urbanisation linéaire caractéristique des transports à axe lourd, permet un développement plus homogène des constructions. Il préserve en même temps les activités locales, souvent abandonnées par les habitants faute d'un système de transport intra-communal de qualité. Il participe ainsi à l'ANIMATION d'une commune.

Le BUSPHONE, en contribuant à l'organisation générale de tous les trans-

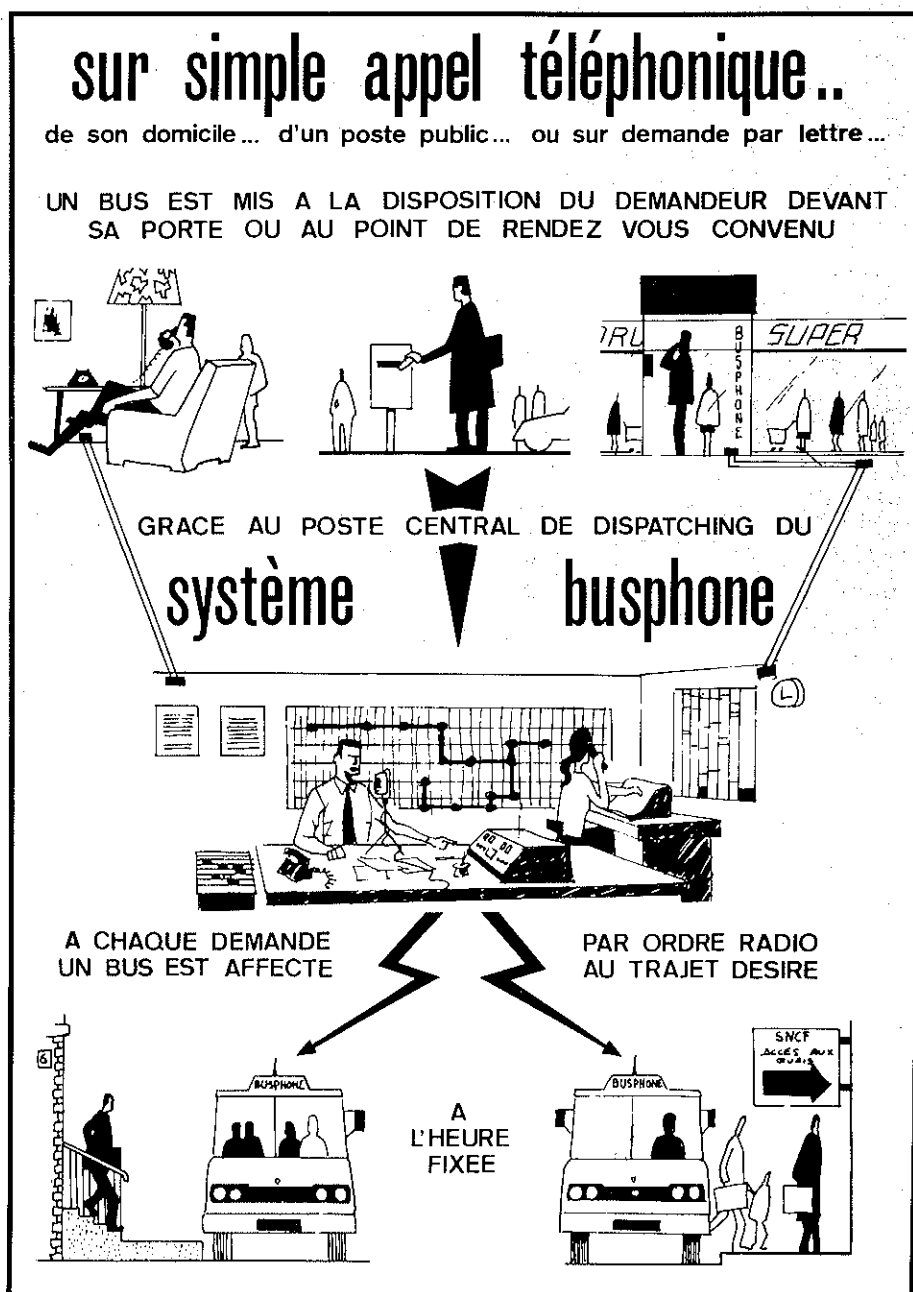
ports d'une ville moyenne, permet « d'optimiser » l'ensemble des ressources de transport de la ville. C'est au niveau global de la cité qu'apparaît la rentabilité de tels systèmes en fonction du service rendu à la collectivité.

Transport public « personnalisé » au service de tous, le BUSPHONE, par son caractère SOCIAL, contribue à la réduction des inégalités.

Emmanuel REMY

(1) TREGIE, Transports, recherches, études, 112, rue des Bons Raisins - 92500 RUEIL-MALMAISON.

(2) Essentiellement des employés et cadres moyens.



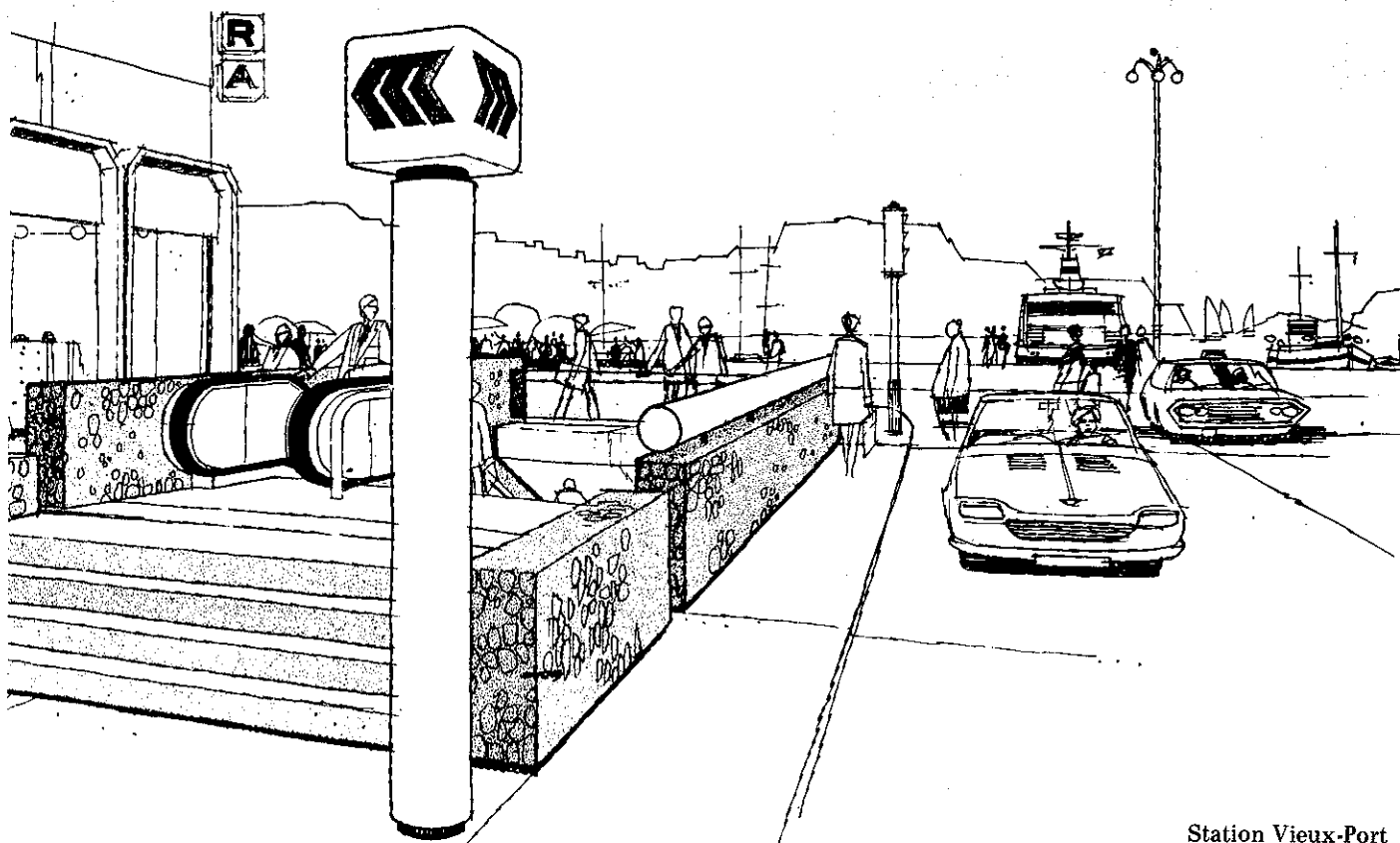


Le METRO de MARSEILLE

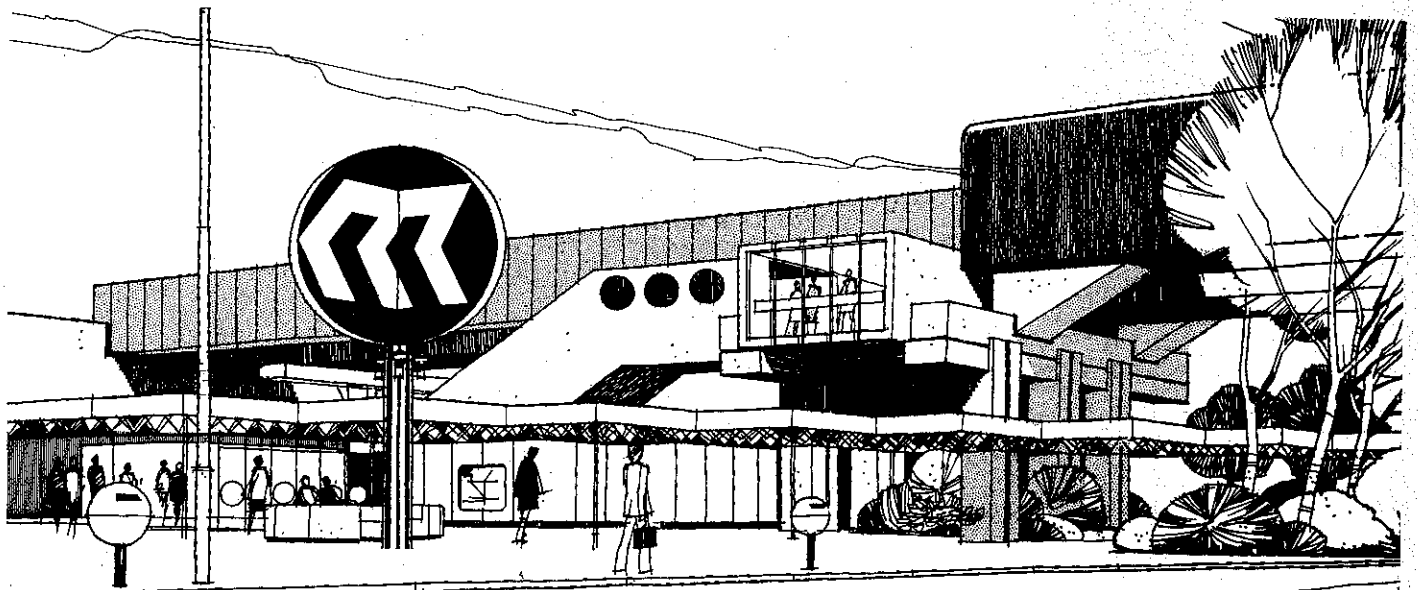
Longue de neuf kilomètres, la première ligne du métro de Marseille doit, dans quelques mois, entrer en fonction. La durée du trajet d'un terminus à l'autre devra normalement prendre un quart d'heure.

Implantée dans des sites urbains très variés, impliquant des stations aériennes et souterraines, cette première ligne a été l'objet d'études d'aménagement et de fonctionnement très poussées. C'est ainsi que les aménagements intérieurs de

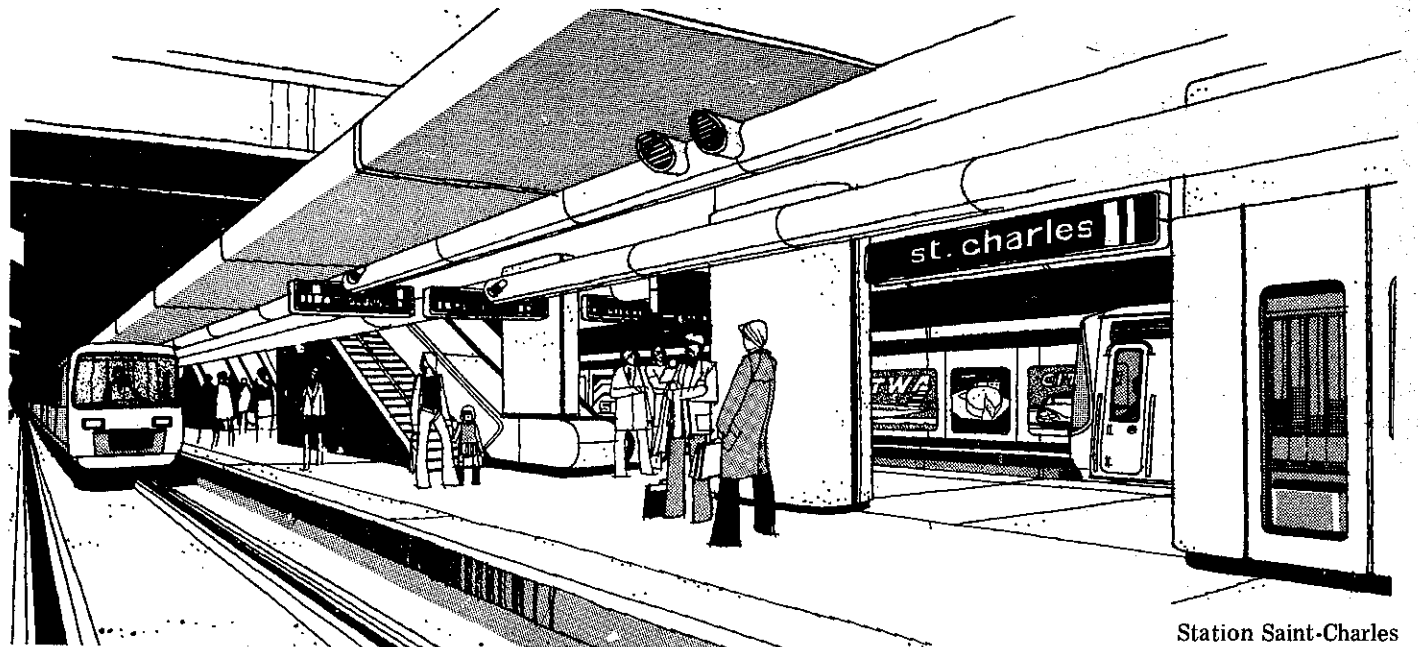
douze stations ont toutes (ou presque) été confiés à des architectes marseillais afin d'éviter une trop grande monotonie dans la répétition des mêmes types d'espace le long de la ligne. Pour éviter une trop grande incohérence, une trop grande



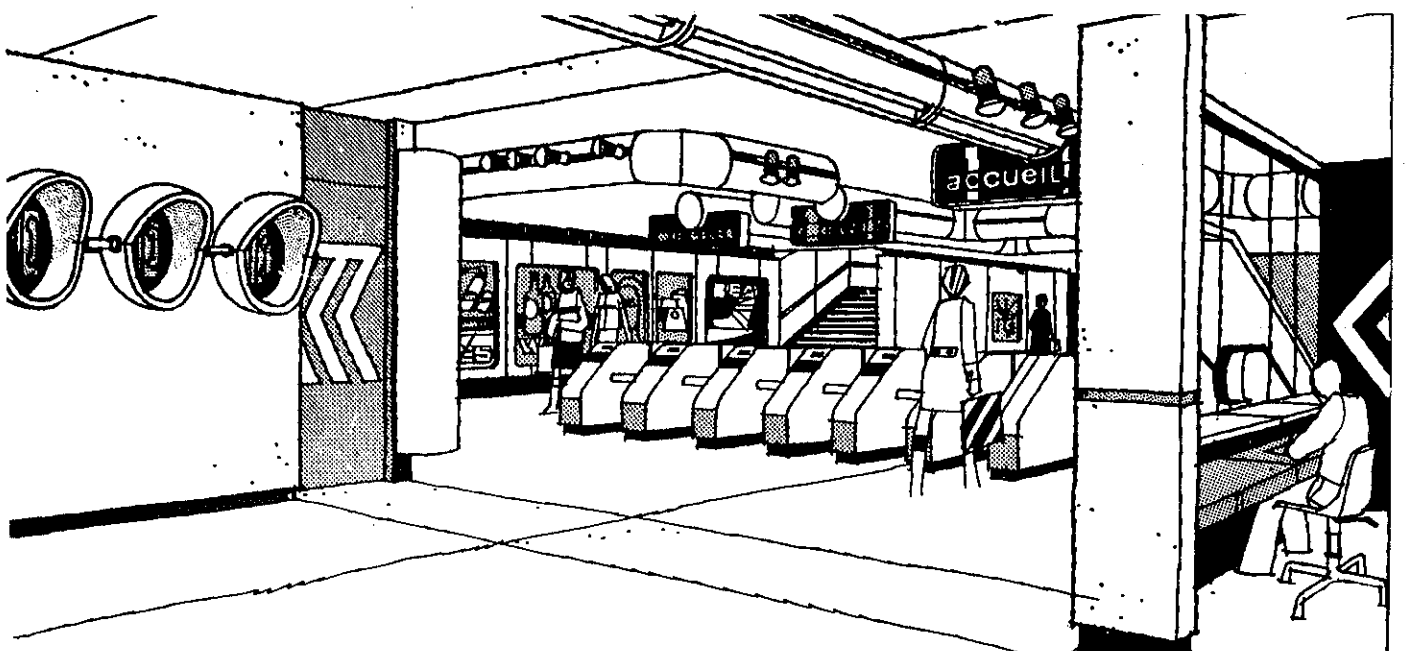
Station Vieux-Port

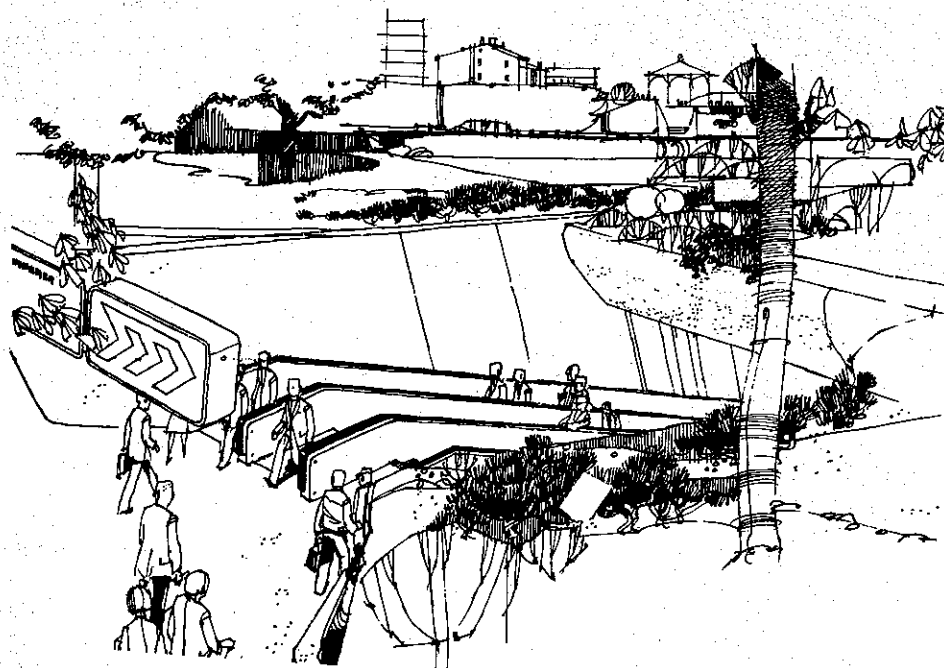


▲ Station La Rose



Station Saint-Charles





LE VIADUC DE LA ROSE ET SON ECRAN PARE-BRUIT

La construction du métro de Marseille a nécessité l'édification de toute une infrastructure aérienne et notamment d'un viaduc qui, passant à proximité d'habitations, risquait de détériorer les paysages urbains environnants, de générer des nuisances et des bruits. Une étude spécifique a été menée sur ce sujet prenant en compte divers facteurs et, notamment, la dimension esthétique de l'ouvrage et les possibilités offertes par la technique de prévenir l'émission de bruits. Le viaduc construit se caractérise par sa simplicité, et par la réduction des volumes à leur épannelage primaire. Les angles sont, dans la mesure du possible, arrondis et les parois lisses. Les matériaux utilisés sont doux et polis (galets roulés). Des plantations de lierre grimpant ont été faites au pied des piles de manière à adoucir, autant que possible, l'aspect général de ce viaduc, tout en lui conservant son caractère fonctionnel.

Pour la protection des riverains, des murs pare-bruit absorbants ont été installés de part et d'autre des voies. La source des bruits étant située au niveau des bogies, les murs ont été édifiés suffisamment bas pour que les usagers du métro aient vue sur la ville. Les matériaux utilisés sont autolavables car le viaduc s'élève à 12 m du sol par endroits, ce qui rend son nettoyage par des méthodes classiques peu pratique.

Par l'esprit de ses formes, sa simplicité, son élégance, son souci des riverains et des usagers, le viaduc du métro de Marseille, tel qu'il a été réalisé, tend à satisfaire tous ceux qu'il concerne.

variété, toujours possible dans l'architecture générale de ces stations, un bureau inter-architectes a été organisé et placé sous le contrôle d'un designer dont le premier travail fut de définir les concepts généraux d'aménagement.

Les architectes ont, en général, choisi le parti de neutraliser les volumes très différenciés de chaque station en peignant les murs d'une teinte neutre mate foncée, qui devait mettre en relief la signalétique et la publicité. De même, les éléments fonctionnels, identiques dans l'ensemble des stations, doivent faciliter le parcours de l'usager et sa perception visuelle tout en assurant une cohésion de l'ensemble. Ces équipements ont été regroupés dans ou autour de trois éléments de base, sur un parement de tôle émaillée contre le mur, autour d'un chemin lumineux (le boa) et autour d'un tube inox qui indique et protège les portes d'entrée. Les panneaux modulaires et démontables

placés sur les murs intègrent le matériel de sécurité, le mobilier, les éléments d'affichage administratif et les distributeurs automatiques. Le chemin lumineux - le « boa » - un cylindre d'aluminium qui diffuse une lumière fluorescente orientée vers le sol assure la liaison entre les couloirs d'accès et les quais, tout en intégrant les fils électriques. Ce système sert aussi de supports de sonorisation et de signalisation directionnelle. Le « boa » est en fait le véritable fil conducteur qui va de la salle des billets aux quais.

Le graphisme et l'harmonisation en couleur des stations ont été confiés à des spécialistes qui ont travaillé dans un but d'uniformisation de la ligne, tout en essayant de marquer chaque station d'une caractéristique qui lui est propre. Chaque station est ainsi dotée d'une couleur dominante qui lui est spécifique ; la déclinaison chromatique d'une station à l'autre étant celle du spectre solaire.

