

DOCUMENTATION INFORMATION

RATP

REGIE
AUTONOME
DES
TRANSPORTS
PARISIENS

53 ter, Quai des Grands-Augustins
75271 PARIS CEDEX 06

**Bulletin de documentation et d'information
édité par la Direction des études générales**

Abonnement annuel (5 numéros)
FRANCE et ÉTRANGER : 65 F

SOMMAIRE

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

Etude scientifique des effets des conditions climatiques sur les voyageurs du métro	5
--	---

L'ACTUALITÉ DANS LES TRANSPORTS PARISIENS

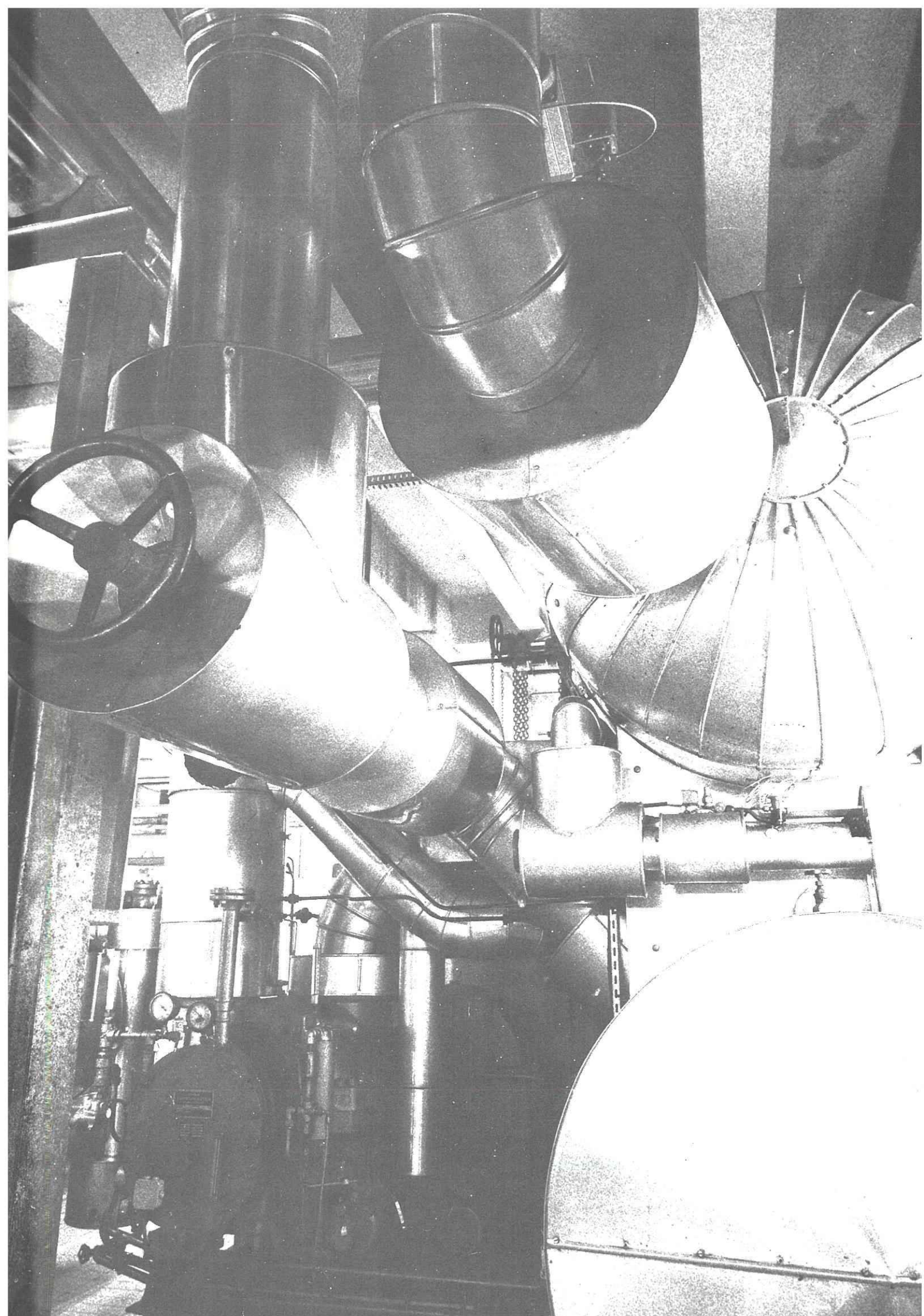
Expérience "carte orange" en région parisienne	13
Vues des travaux en cours	20

NOUVELLES DIVERSES DE LA RATP

Conseil d'administration	23
La carte orange et le parcours moyen des voyageurs sur le réseau d'autobus	24
Nouvelles diverses de la RATP - Réseau routier	25
Trafic et service de l'année 1978	26

LES TRANSPORTS PUBLICS DANS LE MONDE

Comité international des métropolitains	29
Nouvelles de l'étranger	29
Rapport d'activité des transports en commun de Bruxelles	37
Rapport d'activité des transports en commun de Hambourg	38



ÉTUDE SCIENTIFIQUE DES EFFETS DES CONDITIONS CLIMATIQUES SUR LES VOYAGEURS DU MÉTRO

par Jacques Flahaut,
Ingénieur à la Direction des Services
techniques de la RATP;

et François Grivel,
Ingénieur au Centre d'études
bioclimatiques du CNRS de Strasbourg.

Cet article, qui sera par ailleurs publié dans un très prochain numéro de la revue "Sciences et Techniques", illustre la concrétisation des actions prospectives envisagées il y a quelques années afin d'améliorer l'atmosphère du métro, et constitue donc une suite logique au numéro spécial du bulletin "Documentation-Information" de septembre-octobre 1976, consacré à ce sujet.

Introduction

L'amélioration du confort des voyageurs est l'un des premiers soucis de la RATP. Service public, elle a en effet la mission d'assurer dans les meilleures conditions possibles les déplacements des Parisiens et des banlieusards au sein d'une agglomération qui compte près de dix millions d'habitants. Le métro, à lui seul, reçoit chaque jour ouvrable quatre millions de voyageurs.

Depuis plusieurs années, une part importante des investissements est consacrée à l'amélioration de l'environnement du voyageur : rénovation des stations, renouvellement du matériel roulant, installation d'escaliers mécaniques, implantation de ventilateurs, etc.

Or, la réduction des intervalles entre les rames et l'augmentation des performances du matériel roulant ont entraîné dans les années 1970 un échauffement important des tunnels du métro qui auparavant n'étaient pas dépourvus de fraîcheur l'été et d'une chaleur agréable l'hiver. Un programme d'urgence a été lancé pour améliorer la ventilation du métro, programme qui doit conduire à l'implantation de près de 200 ventilateurs sur les lignes anciennes. Les lignes nouvelles bénéficient quant à elles d'installations définitives dès leur construction. Parallèlement à cette action, la RATP s'est efforcée de déterminer les ambiances qu'il fallait obtenir pour que le voyageur se sente à l'aise afin de limiter l'effort d'investissement à des valeurs raisonnables.

C'est dans ce but qu'a été entamée, en collaboration avec le Centre d'études bioclimatiques (CEB) du CNRS à Strasbourg, l'étude systématique des sensations des utilisateurs du métro parisien en fonction des conditions climatiques régnant dans les stations. L'étude présente l'originalité de prendre en compte simultanément des données objectives (températures, vitesse d'air, etc.), des observations sur l'état et le comportement des voyageurs et l'expression de leurs sensations subjectives. Le but pratique poursuivi consistait essentiellement à déterminer les relations, si elles existent, entre les conditions climatiques objectives et la sensation de confort des voyageurs en essayant de tenir compte de certaines caractéristiques personnelles des individus d'une part, et de l'influence éventuelle de quelques paramètres extra-climatiques d'autre part. D'un point de vue plus fondamental, on s'est efforcé de recueillir des données susceptibles de conduire à une meilleure compréhension des processus en jeu lors de la confrontation des utilisateurs avec les conditions climatiques du métro (voir figure 1).

Méthodologie

La méthode a consisté à choisir un certain nombre de sites réels représentatifs des différentes contraintes thermiques auxquelles pouvait être soumis

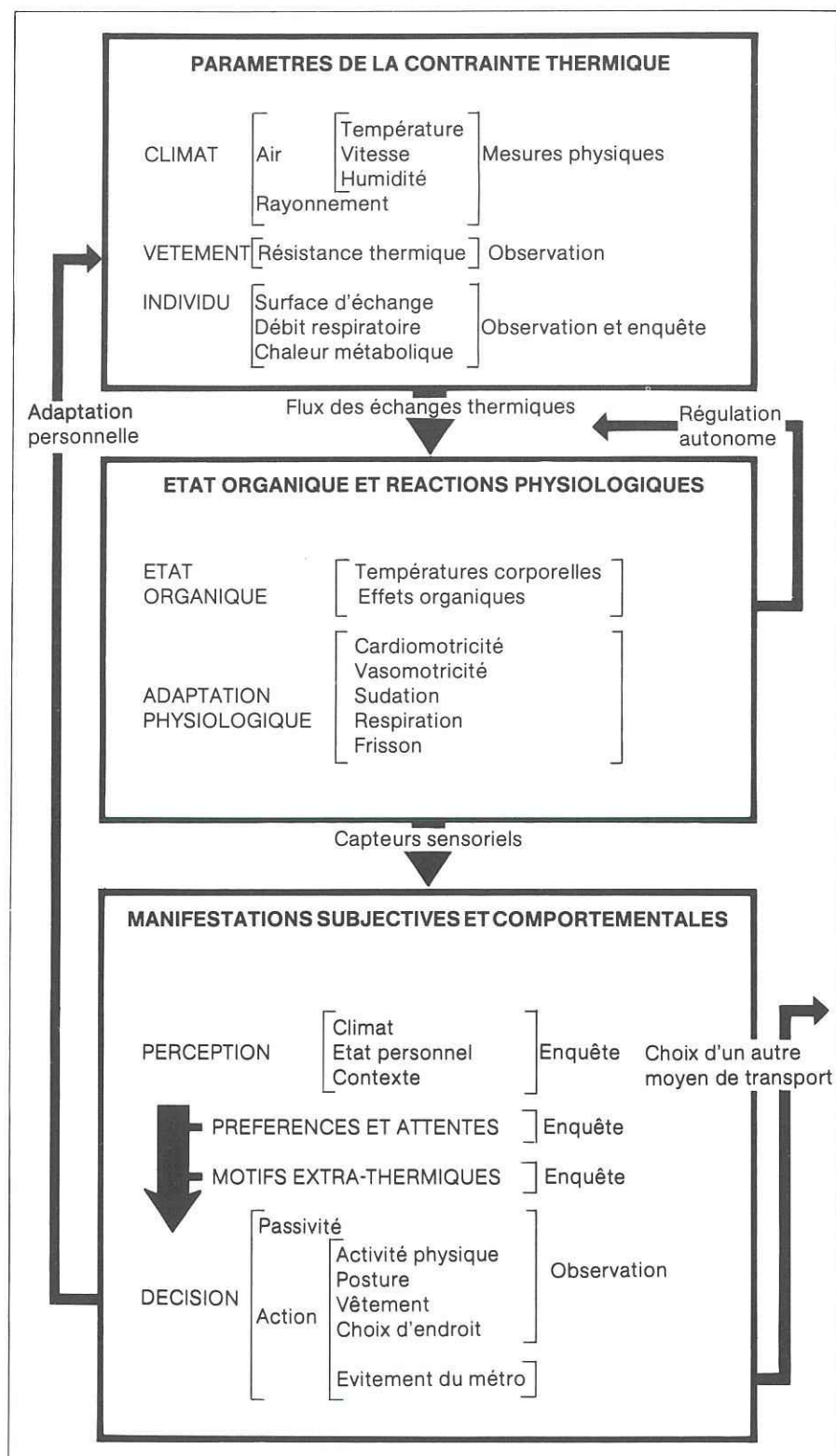
le voyageur, sites qui par ailleurs ne présentaient pas de caractéristiques trop différentes du point de vue des autres aspects intervenant dans l'appréciation globale du confort du voyageur. Dans ces sites, les trois ensembles d'information retenus étaient recueillis simultanément par l'intermédiaire de mesures physiques destinées à caractériser le climat de la station, d'observations des comportements de voyageurs non interrogés et d'un questionnaire très détaillé soumis à un échantillon représentatif des voyageurs utilisant la station. Une corrélation entre la gêne exprimée par les voyageurs et la contrainte thermique objective à laquelle ils étaient confrontés pouvait ainsi être établie.

Choix des situations étudiées

Une première enquête a été réalisée du 21 au 25 octobre 1974 dans six stations choisies sur deux lignes équipées de matériel roulant sur pneumatiques, lignes parmi les plus chargées du réseau. Il s'agissait des stations Tuileries, Franklin-Roosevelt et Argentine sur la ligne 1 « Château de Vincennes, Pont de Neuilly », et des stations Marcadet-Poissonniers, Saint-Placide et Montparnasse sur la ligne 4 « Porte de Clignancourt - Porte d'Orléans ».

Pour donner une idée des variations de charge climatique entre ces différentes stations, on peut noter que pour des températures extérieures variant de 4 °C à 11 °C, les températures en station s'échelonnèrent entre 12 °C et 30 °C.

Figure 1 : Eléments en jeu dans l'adaptation humaine aux conditions climatiques du métro avec indication quand il y a lieu de la méthode de recueil de l'information.



Une seconde enquête a été organisée à la fin de l'été 1975, du 3 au 10 septembre, afin d'étendre la gamme des conditions climatiques observées vers les valeurs élevées les plus critiques et d'accroître l'effectif global des personnes interrogées. Pour qu'il y ait recoupement avec la précédente enquête, trois des stations précédentes furent conservées : Tuileries, Saint-Placide et Montparnasse. Trois nouvelles stations de la ligne la plus chargée, et donc la plus chaude, furent ajoutées : Vavin, Denfert-Rochereau et Mouton-Duvernety sur la ligne 4 « Porte de Clignancourt - Porte d'Orléans ».

Les valeurs des températures en station s'échelonnèrent alors de 22 °C à 32,5 °C pour des températures extérieures variant de 15 °C à 25 °C.

Dans la première enquête, 640 voyageurs pénétrant en station ont été interviewés entre 7 h 30 et 20 heures. On s'est efforcé de respecter les quotas de sexe et d'âge aussi bien en heures creuses qu'en heures d'affluence.

Dans la seconde série, 800 voyageurs pénétrant en station ou descendant des rames ont été interrogés selon les mêmes règles.

Recueil des données

Evaluation de la contrainte climatique objective

L'ambiance climatique a été caractérisée par quatre paramètres :

- la température sèche de l'air et
- la température humide de l'air, toutes deux mesurées à l'aide d'un psychromètre;
- la vitesse de l'air mesurée à l'aide d'anémomètres à ailettes réversibles reliés à un enregistreur;
- la température moyenne de rayonnement déterminée à partir des indications de thermomètres à cylindre noir et de la connaissance de la vitesse d'air moyenne ainsi que de la température sèche. Dans les stations de métro, la température des cylindres noirs est très proche de la température sèche : les écarts dépassent rarement 1 °C.

L'exploitation des relevés de la vitesse de l'air a posé un problème fort complexe. Contrairement aux températures dont les variations étaient lentes et aisément mesurables, la vitesse de l'air variait très fortement et s'inversait plusieurs fois à chaque passage de train. On observait ainsi une succession de valeurs sur les quais allant en module de 0 à 4 mètres par seconde avec des directions essentiellement variables dont la prise en compte, telles quelles, s'est trouvée être difficilement applicable.

En première approximation, seule a été retenue la vitesse moyenne du site d'expérience; cependant, un prolongement de cette partie de l'étude est envisagé pour mieux cerner l'influence réelle de la vitesse instantanée de l'air sur l'expression de l'inconfort lié au climat.

Observation du comportement

Une aide précieuse dans l'interprétation des corrélations pouvant exister entre la contrainte climatique mesurée et la gêne exprimée a été apportée par l'observation du comportement des individus. Cette procédure a consisté à relever de façon systématique l'état vestimentaire, les mouvements, la localisation dans la station, la posture ainsi que les gestes à signification supposée thermorégulatrice de 1080 voyageurs pendant leur séjour en station. Le recueil de ces informations répondait à un double but :

- observer directement les effets de la charge climatique sur le comportement des personnes et constituer une validation des déclarations de gêne;
- suggérer et si possible confirmer dans l'interprétation des phénomènes, des hypothèses qui parfois n'ont pas correspondu à ce que l'on pouvait attendre en généralisant les prédictions fondées sur les résultats obtenus en situation de laboratoire.

Evaluation du confort climatique

L'évaluation de l'état de confort ou d'inconfort ressenti par le voyageur a

été faite à l'aide d'un questionnaire comportant une cinquantaine de questions dont certaines avaient pour but de recueillir des informations susceptibles d'en expliquer les causes.

Une première série de questions était destinée d'une part à situer l'inconfort climatique dans la gêne globale et d'autre part à essayer de mettre en évidence les influences que pourraient avoir d'autres composantes de la gêne globale sur l'inconfort climatique ressenti. Pour ce faire, on avait plus spécialement retenu la malpropreté, l'odeur, le bruit et l'affluence.

Une seconde série de questions avait pour but d'obtenir du voyageur l'expression d'un ensemble de perceptions discriminatives sur le climat dans lequel il se trouvait : chaud-froid, sec-humide, aéré-renfermé, etc., ainsi que l'expression de la tonalité affective associée à ces perceptions : agréable-désagréable.

Il était ensuite demandé de classer entre elles, en fonction du caractère d'agrément, les différentes composantes climatiques (température, humidité, renouvellement de l'air, présence de courants d'air, différence de température avec l'extérieur), puis de comparer le climat global (considéré comme la résultante des composantes précédentes) aux autres composantes de la gêne éventuelle (malpropreté, odeur, bruit, affluence).

Diverses questions demandaient au voyageur de préciser l'état personnel dans lequel il se trouvait momentanément tant du point de vue somatique (avait-il froid ou chaud ? Comment respirait-il ?...) que du point de vue psychologique (éveil, fatigue...).

Une série de questions spécifiques permettait au voyageur de donner son avis quant à diverses améliorations particulières souhaitées par lui, cette information pouvant constituer une aide dans le choix des futures réalisations de la RATP.

Le reste du questionnaire était destiné à caractériser l'individu, d'une part pour vérifier la validité de l'échantillonnage, d'autre part pour cerner la charge thermique individuelle, enfin pour identifier certaines variables susceptibles d'intervenir dans les rapports qui lient le voyageur aux conditions climatiques qu'il rencontre : fréquence d'utilisation du métro, fait d'être captif ou non, etc.

Caractérisation de l'état vestimentaire et de la charge thermique individuels

Pour définir complètement les variables principales agissant sur le confort thermique ressenti, il manquait deux composantes objectives qui ne pouvaient pas, comme dans les laboratoires, être accessibles par mesures physiques ou physiologiques : l'isolement thermique du vêtement et la production de chaleur métabolique.

L'habillement des personnes interrogées a été noté par les enquêteurs pour ce qui est de l'aspect extérieur : port d'une veste ou d'un manteau, boutonnés ou non, etc.

La production de chaleur métabolique a été estimée en grandeur relative par deux supports d'information, d'une part l'observation par l'enquêteur de l'essoufflement et de l'état sudoral (transpiration) apparents de la personne, du port ou non de paquets, d'autre part l'insertion dans le questionnaire d'items relatifs à l'effort que venait de fournir le voyageur (durée de marche, allure).

Evaluation de certains aspects extra-climatiques des situations retenues

Une procédure particulière a été retenue pour essayer d'évaluer certains aspects extra-climatiques qui différenciaient les sites d'expérience : une vingtaine d'agents de la RATP ont visité toutes les stations retenues en suivant différents itinéraires établis de façon à équilibrer l'effet possible de l'ordre de passage dans les stations. Dans chaque station, le « juge » devait noter l'aspect, la praticabilité, la malpropreté, l'odeur, le bruit, l'affluence sur la base de ses propres critères. Les réponses à ces questionnaires et des entretiens en fin de parcours ont permis de caractériser quantitativement les six stations de la deuxième vague d'enquête pour ce qui touchait à l'environnement extra-climatique.

Analyse des données

A la suite des deux enquêtes accompagnées de leur campagne de mesures physiques et d'observations des comportements, la RATP et le CEB disposaient

d'une masse importante de données qu'il a fallu ordonner, puis analyser afin de conduire à une interprétation de l'information recueillie.

Le CEB a eu recours pour ce faire à une méthode d'analyse statistique multidimensionnelle qui, par transcription des données dans un espace fictif à plusieurs dimensions où une norme (métrique du χ^2) et une masse (probabilité) avaient été introduites, permettait, en observant les projections des nuages de points représentatifs des résultats de l'hyper-volume ainsi étudié sur les plans définis par les axes principaux d'inertie, d'analyser les correspondances entre les réponses aux questionnaires et les données physiques. En ce qui concerne les résultats des observations des comportements, ils ont, en un premier temps, été confrontés aux autres résultats des stations rangées par ordre croissant de charge thermique.

Principaux résultats

Il est d'abord apparu que la température de l'air semblait jouer un rôle fondamental dans l'ordonnement des réponses des voyageurs aux questions spécifiques relatives au climat et des appréciations portées sur leur état personnel.

Ainsi, à la suite des deux enquêtes, on a pu construire un diagramme de prédiction de l'inconfort relatif à la température d'une part, au climat global d'autre part, en fonction de la température de l'air (voir figure 2).

La covariation des pourcentages de désagrément relatif au climat global et des pourcentages de désagrément relatif à la température est alors flagrante.

De plus, on a pu mettre en évidence que les jugements portés sur la malpropreté, les odeurs, le bruit, l'affluence, étaient d'autant plus sévères que la contrainte thermique liée à la température était plus élevée.

A l'inverse, un élément non climatique difficilement discernable a parfois joué un rôle similaire d'aggravation, mais cette fois-ci de l'astreinte liée à la température elle-même : ce fut le cas pour

un échantillon à la station Montparnasse où l'insatisfaction déclarée était nettement plus importante que celle déclarée en station Saint-Placide pourtant caractérisée par une température d'air plus élevée. L'hypothèse de l'existence d'une contrainte supplémentaire due à la correspondance avec le réseau de banlieue de la SNCF et liée à la pénibilité des transports interurbains a été avancée pour expliquer cette divergence. Aussi, les résultats de cet échantillon furent-ils exclus des données qui ont servi à construire le diagramme de prédiction.

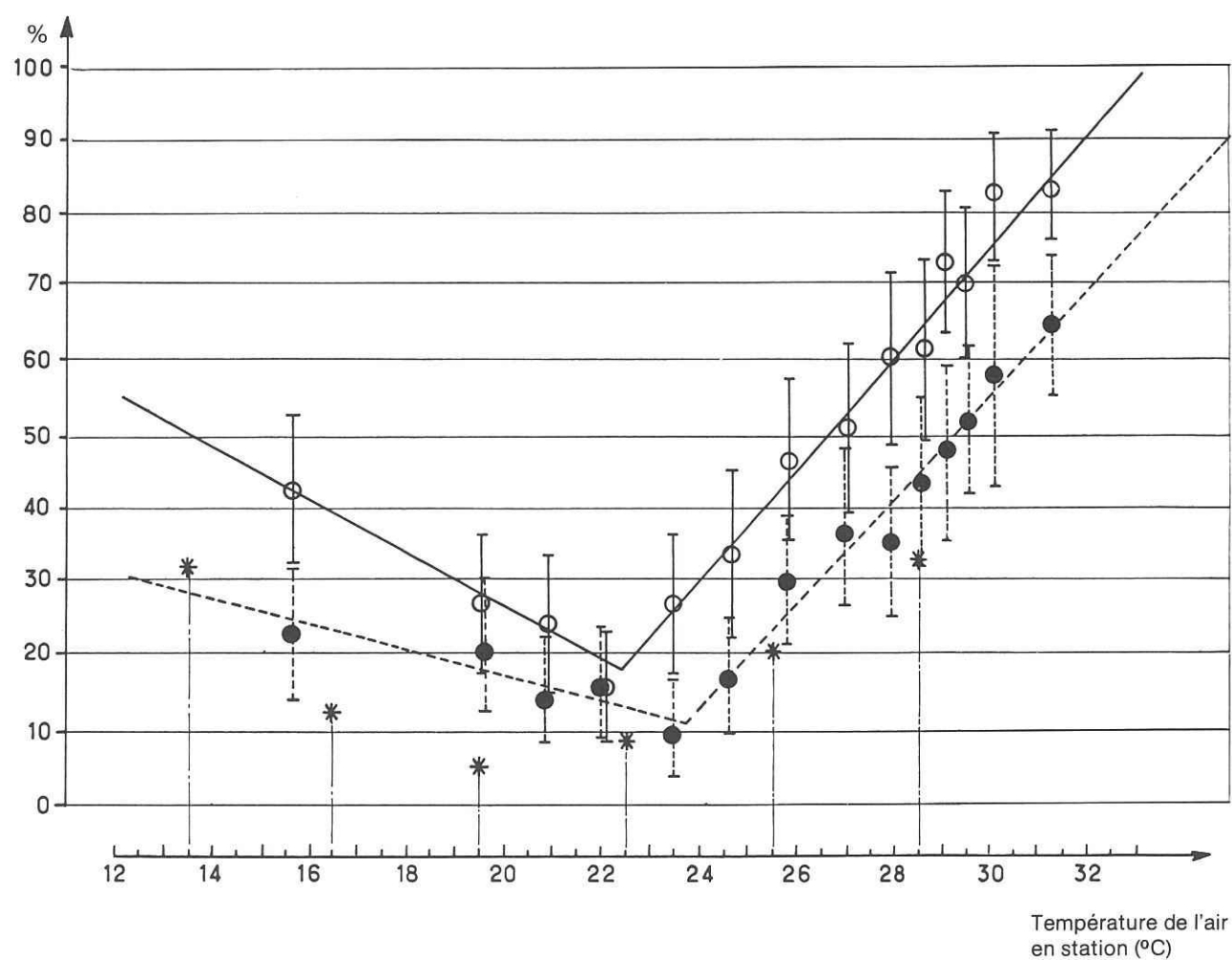
Les quatre graphiques de la figure 3 montrent l'influence de certains paramètres considérés isolément : saison, affluence, vêtement porté et site de mesure. Ils mettent en évidence les écarts que la prise en compte de ces paramètres entraîne, par rapport à la courbe générale de prédiction, dans l'expression du désagrément des voyageurs.

Si l'affluence objective, évaluée par la distinction entre heures de pointe et heures creuses, ne semble pas affecter les pourcentages des réponses exprimant du désagrément à l'égard de la température de l'air (voir deuxième graphique), il n'en est pas de même de l'affluence perçue par le voyageur lui-même (voir figure 4).

Enfin, soulignons que dans les configurations de paramètres climatiques observées, l'humidité de l'air n'a joué qu'un rôle très faible : le voyageur ne semble pas avoir été en mesure de reconnaître l'état hygrométrique de l'air et le jugement qu'il a porté sur celui-ci semble avoir été lié essentiellement à son degré de satisfaction vis-à-vis de la température.

En ce qui concerne le comportement, diverses adaptations à la contrainte thermique sont apparues ; elles ont été identifiées grâce à leur variation systématique, croissante ou décroissante, en fonction des stations rangées par ordre croissant de la température de l'air.

Il s'agit principalement du boutonnage de la veste et de la chemise, du port de la veste, du positionnement des mains dans les poches, de la fréquence de la posture assise (une fois que les usagers ont cessé de se déplacer), de la fréquence globale des mouvements et des périodes d'immobilité. L'amplitude de variation de certaines de ces adaptations s'est cependant révélée limitée (par exemple, le recours à la posture assise), et certaines auxquelles on s'était attendu ne sont pas apparues (par exemple, la recherche d'endroits plus aérés que d'autres d'une station). Ces constata-



Pourcentage de désagrément
prédit (FANGER)

*

Pourcentage de désagrément
à l'égard de la température

—

Pourcentage de désagrément
à l'égard du climat global

- - -

Valeur moyenne

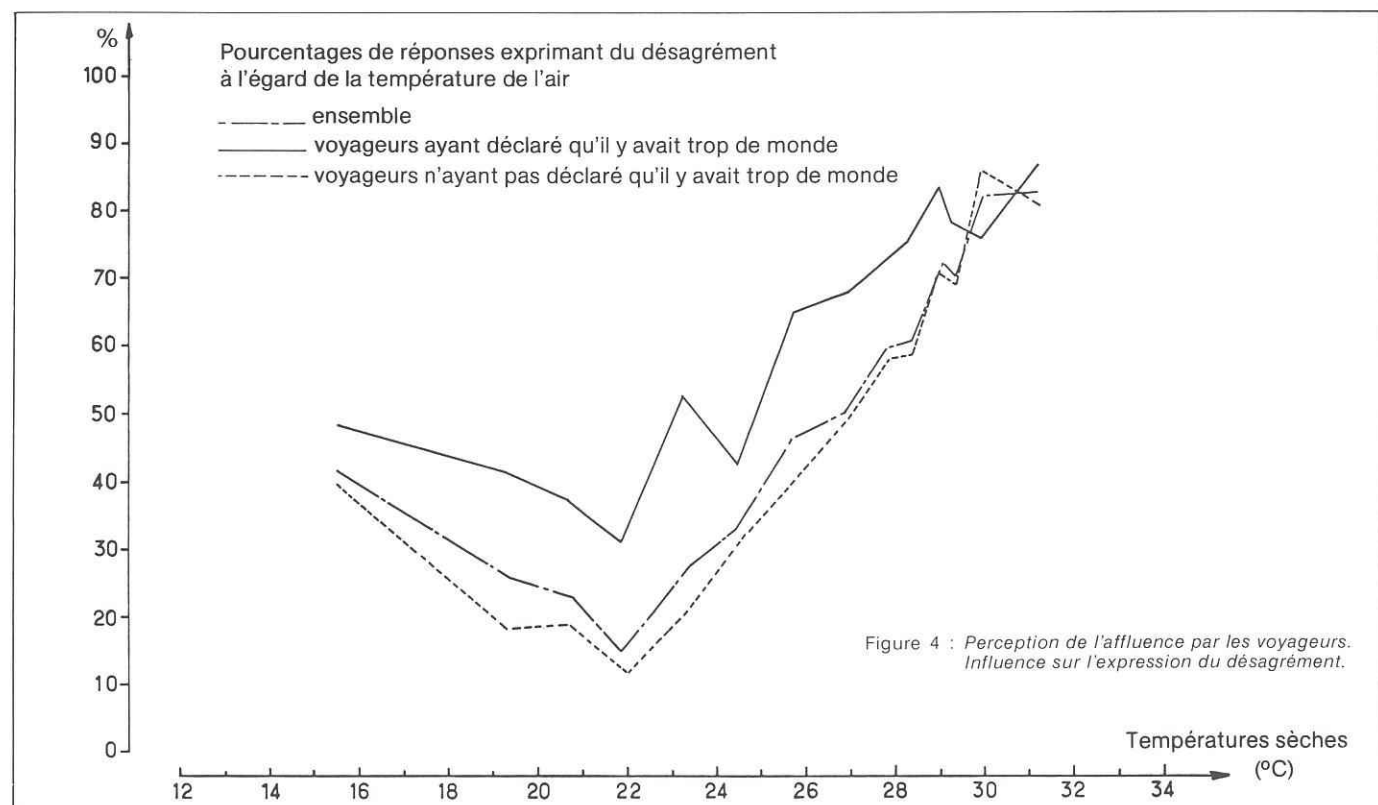
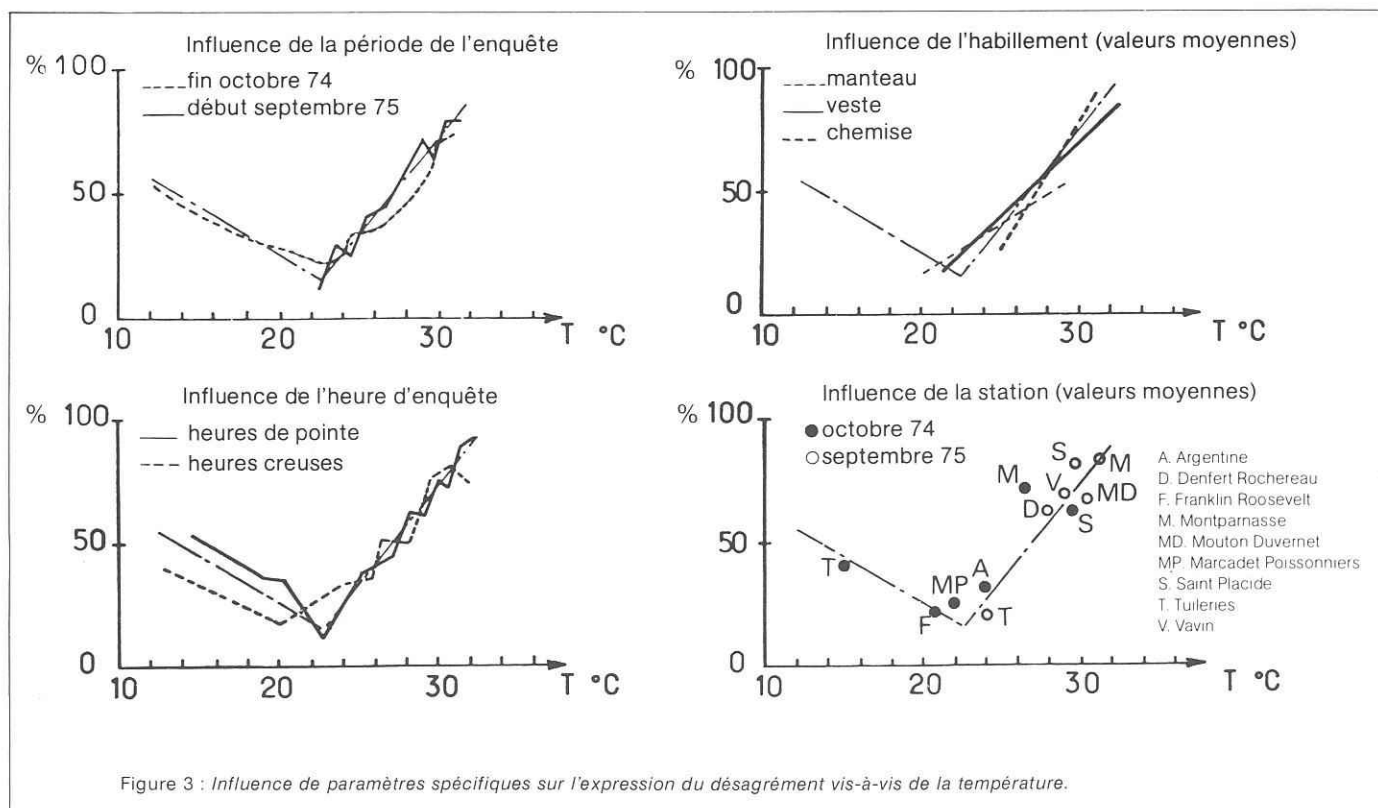
●

○

Ecart-type

I

Figure 2 : Diagramme de prédiction de l'inconfort climatique dans les stations de métro.



tions suggèrent la mise en place dans les stations de divers aménagements (sièges, ventilation locale...) susceptibles d'accroître les possibilités d'adaptation comportementale des voyageurs à la situation climatique du métro. Une telle orientation de la politique d'aménagement pourrait constituer un complément non négligeable aux efforts de réduction de la charge thermique externe qui reste l'objectif prioritaire.

Perspectives

La confrontation des paramètres objectifs de l'ambiance et des expressions d'insatisfaction des voyageurs est d'un grand intérêt puisqu'elle montre que la situation dans le métro est une situation spécifique pour laquelle ne peuvent pas s'appliquer tels quels les résultats d'études faites en laboratoire (par exemple, études de Fanger relatives aux conditions de séjour).

En effet, si la prédiction à partir de l'équation de Fanger de la température de l'air T_o correspondant à la neutralité sensorielle (ni chaud, ni froid) est très satisfaisante (T_o réelle : 19,5 °C - T_o prédite : 20,6 °C) compte tenu des marges d'incertitude relatives à l'isolement vestimentaire et à la production de chaleur métabolique, ainsi que la prédiction de la moyenne indicatrice de la tendance centrale des sensations discriminatives (de très chaud à très froid), il n'en est pas de même des évaluations affectives (confort-inconfort). Ni la valeur de la température de l'air correspondant au minimum d'inconfort exprimé à l'égard de la température (22,5 °C), ni les valeurs des pourcentages de personnes insatisfaites — qui excèdent de plus de 20 % les pourcentages prédits — ne sont évaluées de manière satisfaisante par les diagrammes de Fanger.

Cette validation a posteriori de la nécessité d'utiliser une méthodologie propre au cas étudié a été accompagnée d'un recueil d'enseignements susceptibles de mieux orienter la politique de la RATP dans les prochaines années.

Ainsi, l'enquête a révélé que près d'un voyageur sur deux trouvait que le climat dans les voitures était plus désagréable que dans les stations. Les voyageurs interrogés ont de plus, en majorité, marqué une préférence pour l'améliora-

tion de l'aération du métro avant même la lutte contre le bruit, la mécanisation des dénivelées ou la réduction des courants d'air.

La RATP a déjà pris en compte les premiers résultats pour infléchir sa politique de ventilation. Ainsi, les plages de réglage des thermostats des ventilateurs du métro ont été légèrement modifiées à la suite des conclusions de ces études.

Cependant, il semble intéressant de procéder à de nouvelles enquêtes afin de minimiser les incertitudes qui subsistent à l'issue de cette première campagne de recherche, en particulier en ce qui concerne l'influence de la saison, les effets spécifiques de la vitesse de l'air, le séjour dans les voitures, les effets de l'affluence, l'influence des contextes comme celui qui s'est révélé à Montparnasse. Une classification des stations fondée sur diverses dimensions pertinentes (existence ou non de correspondances, proximité d'un centre d'affaire, d'une usine ou d'un centre commercial, caractéristiques de la population...) serait alors fort utile.

La RATP, avec l'assistance du CEB, va donc effectuer d'autres campagnes de recherche afin de rendre les diagrammes de prédiction d'inconfort utilisables pour un plus grand nombre de situations que l'on peut rencontrer dans le métro.

Conclusion

L'étude scientifique des effets des conditions climatiques sur les usagers du métropolitain parisien est le fruit de la collaboration du CEB, laboratoire propre du CNRS, et de la RATP, service public exploitant le métro parisien. La démarche suivie par ces deux organismes leur a permis d'enrichir mutuellement leurs connaissances. Le CEB a trouvé un champ de recherches qui, par l'observation de phénomènes in situ, complète de façon très appropriée les résultats de laboratoire parfois un peu trop éloignés du réel.

La prise en compte d'un grand nombre de jugements qu'une personne peut porter sur les divers aspects du climat (et non pas d'un jugement unique en termes de chaud-froid), l'insertion de la recherche dans un contexte réel, l'observation simultanée des adaptations com-

portementales constituent notamment des extensions très pertinentes des schémas actuels de recherche fondamentale.

La RATP, quant à elle, a acquis une meilleure connaissance de l'appréciation par les voyageurs du service offert et elle a pu mieux définir les objectifs qu'elle doit se fixer pour l'amélioration des conditions de transport. Les diagrammes de prédiction d'inconfort thermique dans le métro constituent un instrument, à perfectionner, dont l'utilité est directe.

La RATP a vu qu'il restait des efforts à faire mais elle a pu en préciser l'importance. Les résultats de la recherche apportent une information qui faisait défaut et qui contribuera à fixer un seuil à partir duquel il deviendrait déraisonnable de poursuivre des investissements.

C'est en définitive la collectivité qui profitera de cette volonté d'amélioration des conditions de transport en commun. Rendre le métro plus agréable permettra à ceux qui l'utilisent de subir moins de gêne au cours de leurs voyages et offrira à ceux qui ne l'utilisent pas encore, un mode de déplacement plus compétitif avec la voiture individuelle.

96

PTE DES LILAS

2660

**Avez-vous
votre Carte Orange ?**



L'ACTUALITE

DANS LES TRANSPORTS PARISIENS

EXPÉRIENCE "CARTE ORANGE" EN RÉGION PARISIENNE

par Jacques Deschamps,
Directeur général de la RATP.

Cet article, paru dans le numéro spécial de décembre 1978 de la revue « Transports », retrace l'histoire de la création de la « carte orange » et en présente les résultats après trois ans d'existence. Le présent bulletin comporte également dans la rubrique « Nouvelles diverses de la RATP », une courte information sur les sondages effectués auprès des voyageurs du réseau d'autobus, utilisateurs de cette carte.

Bref rappel sur les transports collectifs en Ile-de-France

L'agglomération parisienne qui groupe 8,5 millions d'habitants est desservie par un réseau dense de transports en commun (figure 1) :

- le métro, 15 lignes d'une longueur totale de 183 km, concentré sur Paris, est exploité par la Régie autonome des transports parisiens (RATP) ;
- les lignes de chemin de fer de banlieue qui rayonnent à partir de la capitale sont exploitées par la Société nationale des chemins de fer français (SNCF) et par la RATP (RER) ;
- les réseaux d'autobus parisiens et de banlieue de la RATP, 209 lignes, 2215 km, assurent en général une desserte complémentaire et de rabattement, et la banlieue lointaine est de surcroît desservie par les cars d'entreprises privées regroupées en une association professionnelle (APTR).

Les trafics acheminés par les différents moyens de transport collectifs ont pour caractéristiques essentielles d'être des trafics radiaux d'échange entre la banlieue et Paris et d'être très concentrés sur quelques heures.

En 1973, sur 15 millions de déplacements quotidiens tous modes, les transports collectifs en assuraient 34 %, dont la répartition était sensiblement la suivante :

- métro : 13,1 %
- chemins de fer : 10,5 %
- autobus : 10,3 %.

La tarification des réseaux de transports parisiens

Les tarifs pratiqués par les différents réseaux sont surtout le fruit de l'évolution historique de chacun de ces réseaux : ils sont restés de ce fait souvent très dissemblables en dépit d'efforts de rationalisation.

Les facteurs classiques de tarification : catégories sociales, distances, temps, titres au voyage ou abonnement... jouent de façon très différente d'un réseau à l'autre :

- le métro parisien est en principe au tarif unique, mais avec deux classes ;
- les chemins de fer de banlieue appliquent une tarification par sections, maintenant à peu près unifiée sur les réseaux des deux entreprises SNCF et RATP ;
- les autobus de la RATP appliquent deux régimes différents dans Paris et en banlieue, basés eux aussi sur une tarification par sections ;
- quant aux cars de l'APTR, leurs tarifs sont calculés également par sections mais selon une progression différente.

On trouve par ailleurs sur les réseaux de la SNCF et de la RATP des tarifs réduits en faveur de diverses catégories sociales :

- les familles nombreuses ;
- les travailleurs pour les déplacements domicile-travail, sous forme de cartes hebdomadaires offrant des réductions sensibles ;
- les personnes âgées à faibles ressources (cartes permettant de voyager gratuitement ou à demi-tarif).

Cette multiplicité des tarifs se traduit par un grand nombre de titres de transport : pour sa part, la RATP avait environ 400 niveaux de prix avant la carte orange et beaucoup plus de titres de transport distincts.

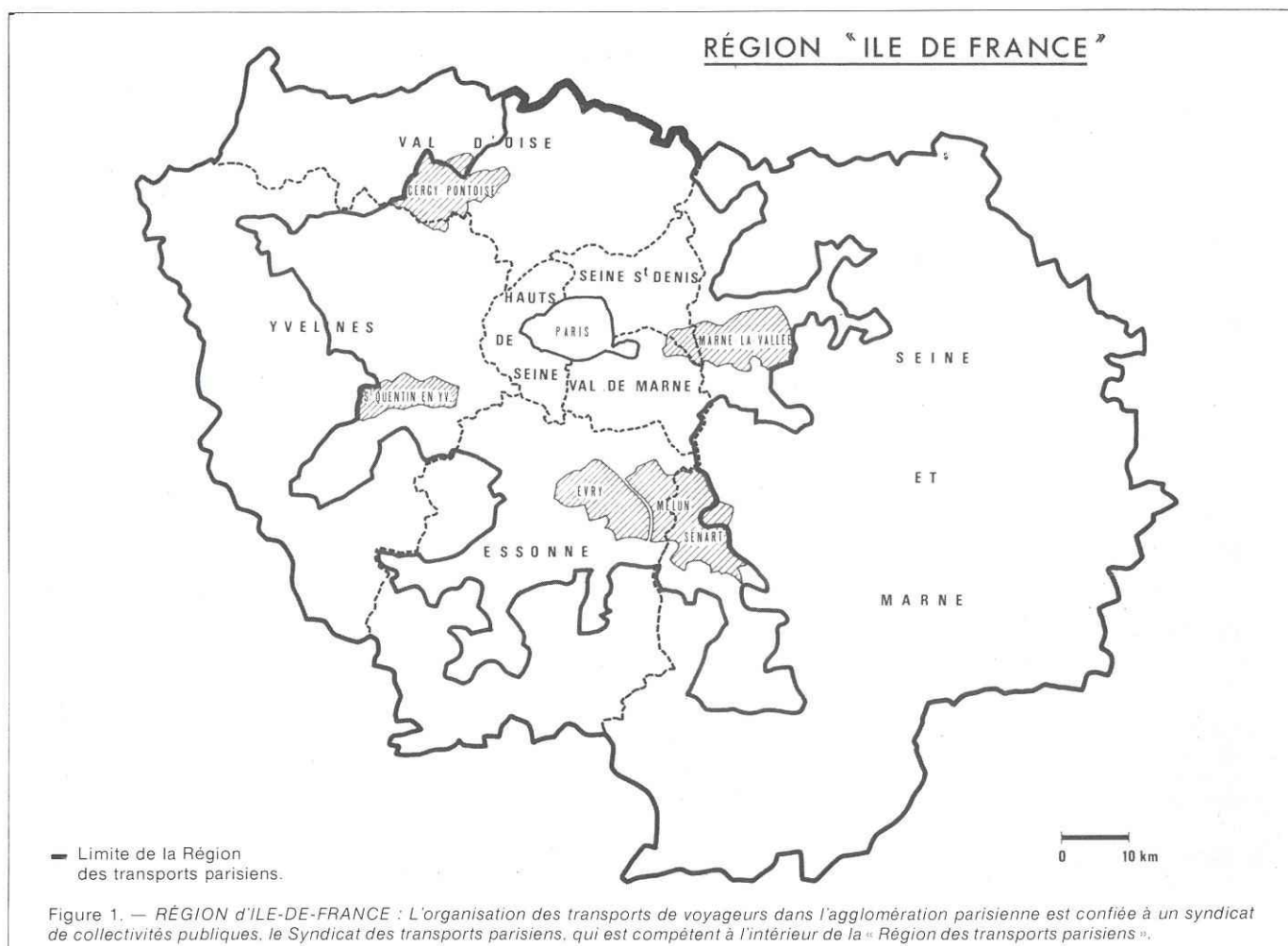
Les objectifs d'une réforme tarifaire

Outre sa complexité intrinsèque, une telle variété de tarifs n'avait guère permis jusqu'à présent de créer des titres de transport permettant d'utiliser commodément plusieurs modes successifs.

Aussi, les entreprises de transport, appuyées par leurs autorités de tutelle, se préoccupaient depuis plusieurs années de mettre en œuvre une nouvelle politique tarifaire qui leur permettrait d'apporter des simplifications radicales aux systèmes existants.

Des aménagements limités avaient pu être apportés aux tarifs en vigueur par la création notamment en 1971 et 1972 de cartes hebdomadaires combinées SNCF-métro, ou métro-autobus de banlieue.

Mais ces dispositions n'avaient pas apporté de véritable innovation : les nouveaux titres ne résultaient que de la soudure tarifaire de titres existants et ne faisaient guère qu'accroître la complexité du système.



Conceptions initiales

La RATP avait engagé à l'époque une réflexion à plus long terme qui lui avait permis d'esquisser les grandes lignes d'une réforme de la tarification touchant l'ensemble des moyens de transport en région parisienne.

La voie suivie était celle d'une taxation des déplacements basée non plus sur le mode utilisé mais sur le « service rendu ». La mise en œuvre pratique devait être simple à la fois pour le client et pour l'entreprise, ce qui conduisait tout naturellement à une tarification multimodale et par zones.

Les choix à effectuer devaient porter sur la configuration des zones ainsi que sur la loi de formation des prix et le niveau moyen de ceux-ci par rapport à celui des billets; les décisions qui

seraient prises seraient en effet susceptibles d'affecter plus ou moins grandement le niveau des recettes.

Trois possibilités étaient envisagées concernant la configuration des zones :

- une zone unique et par conséquent le tarif unique;
- un découpage en forme de cible avec une zone centrale constituée par l'actuelle zone à tarif unique du métro entourée de couronnes concentriques de largeur progressive (figure 2);
- une structure alvéolaire composée de zones hexagonales de plus ou moins grandes dimensions.

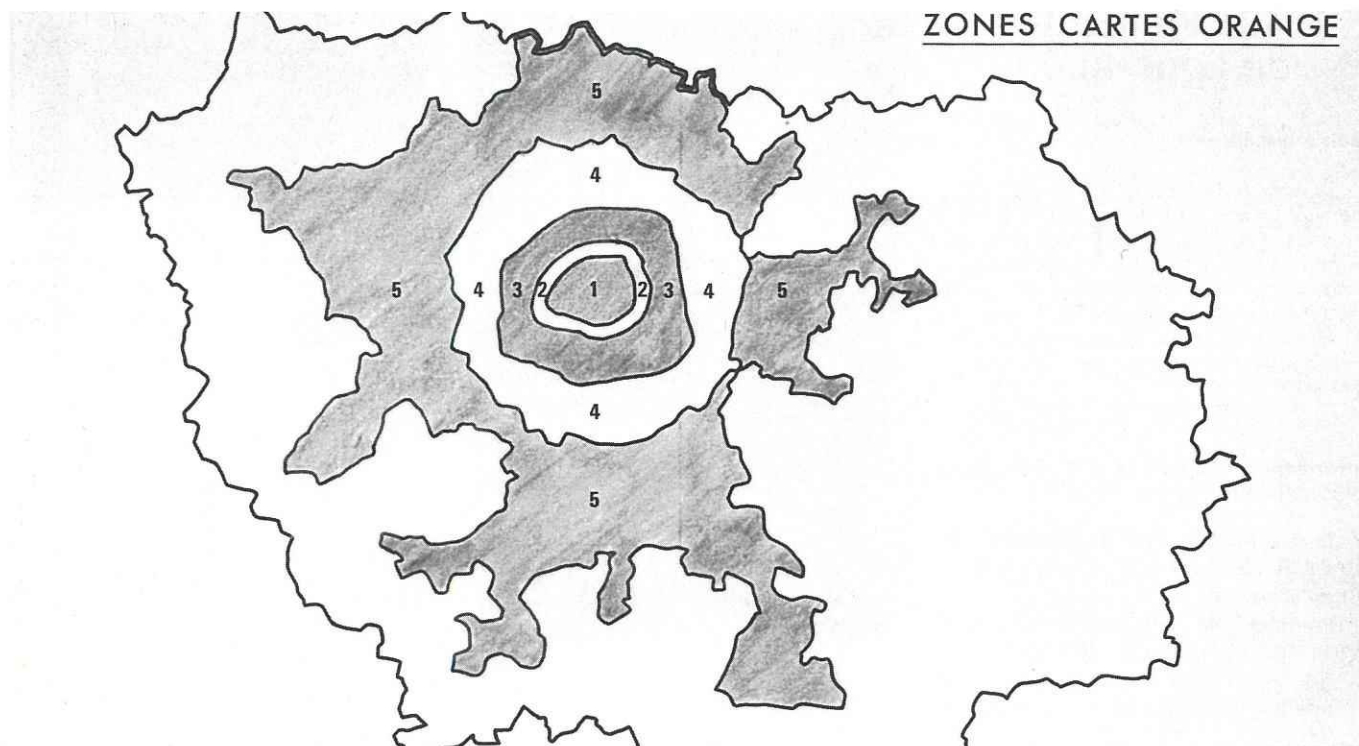
Les prix pouvaient être fonction, soit du nombre de zones touchées, soit du nombre de frontières de zones franchies.

Cependant, l'existence de sujétions importantes tenant aux systèmes de

contrôle hétérogènes sinon incompatibles sur les différents réseaux — péages magnétiques sur le réseau ferré de la RATP, compostage mécanique ou contrôle visuel sur les autres réseaux — conduisait à écarter l'application à court terme d'une tarification multimodale par zones aux billets. Seule n'étant donc retenue que la possibilité de création d'un abonnement.

Mise au point du projet

A l'issue d'un conseil interministériel à la fin de 1973, le Secrétariat d'Etat aux transports confirmait l'orientation donnée à l'étude d'une tarification par zones, étude à laquelle la SNCF s'était entre-temps associée et qui devait aboutir à



ZONES CARTES ORANGE

Figure 2. — ZONES CARTE ORANGE : Le découpage finalement retenu comprend cinq zones : Paris intra-muros est entouré de trois couronnes de profondeur croissante et la cinquième zone aux contours plus irréguliers s'étend jusqu'aux limites de la Région des transports parisiens.

la mise au point d'un nouveau titre de transport à créer à court terme devant satisfaire aux objectifs suivants :

- égaliser, pour les déplacements considérés comme équivalents, les charges des voyageurs en instituant une tarification au service rendu, indépendante du ou des modes de transport empruntés successivement ;
- diminuer les charges des migrants effectuant les parcours les plus longs et favoriser, au plan tarifaire, les déplacements de banlieue à banlieue ;
- permettre de façon simple l'utilisation successive de divers modes de transport.

Ce nouveau titre de transport devait être valable pour un nombre illimité de déplacements pendant une semaine ou de préférence un mois et était appelé à remplacer progressivement les cartes hebdomadaires de travail existantes.

Pour estimer le nombre de voyageurs intéressés par le nouveau titre d'abonnement, l'importance des transferts d'un mode de transport à un autre et la variation des recettes directes corrélative, un sondage lourd par interviews à domicile a été réalisé en novembre 1973 sur un

échantillon représentatif de 3600 personnes utilisatrices des transports en commun de la région parisienne et réparties dans les diverses zones résultant du découpage étudié.

Le relevé des déplacements effectués par les personnes interrogées au cours d'une semaine complète a fourni de nombreux renseignements et tout d'abord les matrices d'origine-destination de zone à zone pour les différentes chaînes de transport, en distinguant les voyageurs « cartes hebdomadaires » des voyageurs « billets ». Elle a surtout permis d'estimer la clientèle potentielle et l'incidence financière correspondant à tout projet défini par les niveaux de prix des différentes catégories de cartes.

Le projet initial détaillé de création d'une carte mensuelle d'abonnement multimodal par zones a été présenté officiellement en mars 1974, avec mise en application possible début 1975.

La décision d'exécution a été prise en mars 1975, après quelques modifications du projet initial, notamment par inclusion dans le système des lignes d'autocars de l'APTR.

Parmi les critères qui ont conduit les pouvoirs publics à demander l'étude de différents projets, figure au premier chef le niveau de la perte de recettes directes estimée à environ 11 % à l'origine et à environ 6 % dans le projet final.

Cette perte devait être compensée par le « versement de transport », taxe instituée en 1971 sur les entreprises de la région parisienne et dont le taux a été relevé à cette occasion de 1,5 à 1,9 % à Paris et dans les trois départements limitrophes en même temps que l'assiette en était étendue aux autres départements de la région des transports parisiens avec un taux de 1 %.

L'enquête par sondage a montré que le projet final intéresserait au plan strictement économique environ 650 000 personnes dont :

- les migrants unimodaux de la banlieue lointaine (au-delà de 30 km de Paris) et une partie des voyageurs effectuant en autobus des trajets supérieurs à deux sections ;
- près de la moitié des voyageurs multimodaux ;
- une partie des voyageurs utilisateurs exclusifs de billets.

Lancement de l'opération

Vente des titres

Le réseau de distribution le plus large possible a été recherché. Actuellement, environ 1 800 points de vente assurent la délivrance de la carte orange (figure 3), dont tous les guichets des gares de la RATP et de la banlieue SNCF, tous les bureaux des réseaux d'autobus et les commerçants agréés par les transporteurs.

Information des clients et du personnel (figures 4 à 6 et photo page 12)

Une vaste campagne d'information du public et de formation du personnel a été mise en œuvre.

Pour le public, cette campagne a comporté trois phases distinctes :

- une phase d'information écrite par affichage, presse et distribution de dépliants (trois millions d'exemplaires) ;
- une phase de promotion par radio-diffusion ;
- une phase de relance, après lancement, par affichage et radio.

Pour l'information de l'ensemble du personnel, une notice tirée à 120 000 exemplaires a été envoyée à domicile en même temps qu'une formation du personnel directement concerné était entreprise ; un document d'information très détaillé a été édité à 5 000 exemplaires à cet effet.

Résultats

Ventes

Après lancement le 1^{er} juillet 1975, les ventes ont progressé de façon spectaculaire : de près de 200 000 coupons le premier mois, la vente a atteint le million en un an et a continué à croître : 1 400 000 coupons par mois actuellement (figure 7).

Comme prévu, cette progression s'est faite en grande partie au détriment de la carte hebdomadaire dont les ventes pour l'ensemble RATP-SNCF sont tombées de 1 600 000 par semaine à environ 700 000.

Il faut noter la prépondérance des cartes donnant accès à Paris intra-



Figure 4. — Sur chaque document ou affiche concernant la carte orange, un "signal" en forme de cible rappelle le découpage en cinq zones de la Région des transports parisiens.



Figure 3. — CARTE ORANGE : La carte orange comprend en pratique une carte nominative permanente établie par son titulaire et qui, après apposition initiale d'un cachet par le vendeur, permet l'acquisition et l'utilisation d'un coupon mensuel de validation.



muros : 87 % des coupons comprennent la zone 1 (figure 8).

Image du produit dans la clientèle

Une enquête par sondage à fin 1975 a montré l'excellente image de la carte orange dans l'opinion publique :

- une notoriété très élevée : 89 % en avaient entendu parler ;
- 91 % estimaient que la carte orange était une bonne idée.

Le sentiment le plus souvent exprimé avait trait à la facilité d'emploi de la carte et à la liberté qu'elle confère.

Connaissance du trafic par réseau

Sur les réseaux de la RATP, la connaissance des voyages effectués avec la carte orange est assurée de deux manières différentes selon que les systèmes de contrôle en vigueur enregistrent ou non les passages de voyageurs.

Sur le métro et sur les lignes régionales, les péages magnétiques permettent de connaître de façon fine l'utilisation de la carte orange.

Sur les lignes d'autobus et à la SNCF, la carte est utilisée « à vue » et les trafics correspondants doivent être estimés par sondages périodiques.

L'ACTUALITE DANS LES TRANSPORTS PARISIENS



la carte orange est un abonnement qui vous permet

elle se compose :

- 2 zones de transport
- 1 carnet de 10 billets
- 1 carnet de 10 tickets

comment l'obtenir ?

comment l'utiliser ?

réponses à quelques questions

QUELQUES EXEMPLES D'UTILISATION

	Transport en commun	Transport individuel
	Transport en commun	Transport individuel
	Transport en commun	Transport individuel
	Transport en commun	Transport individuel

RATP SNCF

Pour obtenir des informations détaillées sur la

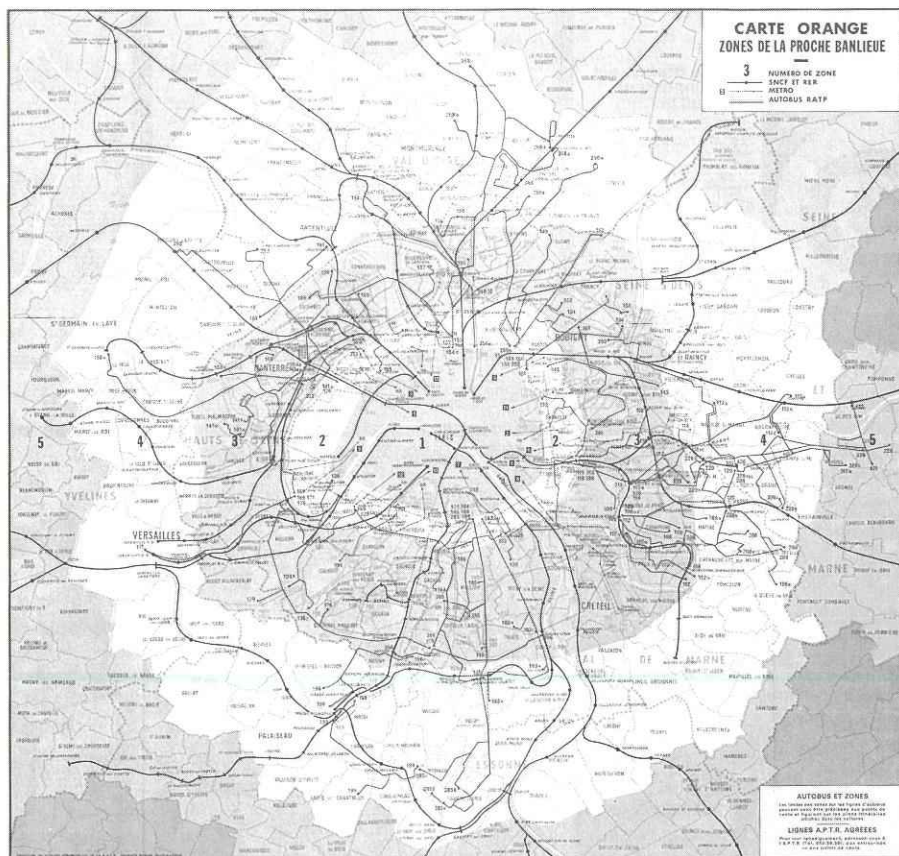


adrez-vous...

...ou téléphonez à

- RATP 045 14 14 14
- SNCF 045 14 14 14
- RATP 045 14 14 14

Figure 5. — Le dépliant d'information distribué dans tous les points de vente décrit clairement les conditions d'utilisation de la carte orange.



Train, métro, bus, car.

Demandez votre Carte Orange.



La Carte Orange*

Pour se déplacer en train, métro, bus, car.
Pendant un mois.
Autant qu'on veut.
Dans les zones choisies en région parisienne.

RATP SNCF Nous simplifions vos déplacements.

Figure 6. — Affiche grand format apposée dans les cadres de publicité commerciale du métro.

Ces différents trafics atteignent des proportions importantes; pour un jour ouvrable moyen, on peut imputer à la carte orange :

- 39 % du trafic du métro;
- 48 % du trafic des lignes régionales;
- 60 % du trafic du réseau routier urbain;
- 50 % du trafic du réseau routier de banlieue.

Le partage de la recette « carte orange » entre les transporteurs et le calcul des compensations devant être versées par les pouvoirs publics (*) nécessitaient une connaissance détaillée de l'utilisation de la carte par la clientèle.

Une enquête lourde par sondage a été lancée dans ce but à la fin de l'année 1975 auprès de 10 000 utilisateurs de la carte.

L'objectif était de reconstituer aussi précisément que possible le trafic effectué avec la carte orange au cours d'une semaine normale d'hiver.

L'enquête a fourni des résultats très détaillés sur de nombreux points. On peut citer :

- composition socio-professionnelle de la clientèle de la carte;
- fréquence des déplacements en fonction du motif et du type de carte;
- utilisation des différents réseaux;
- nombre de trajets par carte et par déplacement.

L'enquête a permis de quantifier d'importants transferts entre modes ainsi que l'appel de trafic dont a notamment bénéficié le réseau d'autobus de la RATP (figures 9 à 11).

Au plan des résultats financiers, la connaissance détaillée des trajets effectués avec la carte a permis de calculer que ceux-ci revenaient en moyenne au demi-tarif sur les lignes de la RATP.

Bien entendu, la perte de recette réellement subie par l'entreprise ne peut être déduite simplement de ce résultat :

(*) Il faut rappeler qu'en règle générale, la perte de recette résultant des tarifs réduits dont bénéficient diverses catégories sociales donne lieu à compensation financière de la part de la collectivité publique; la carte orange, qui s'est substituée en grande part à la carte hebdomadaire, ouvre droit à une compensation de la sorte.

CARTES ORANGE

EVOLUTION DES MENSUALITES

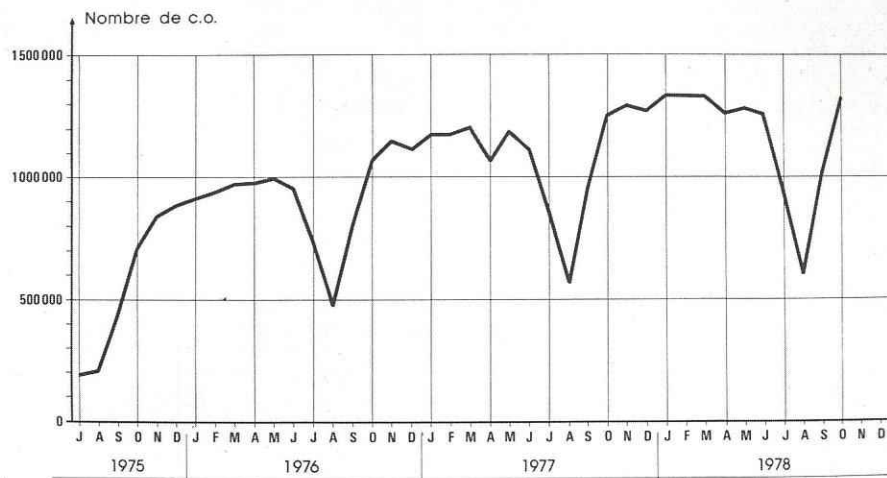


Figure 7. — Evolution des ventes nouvelles depuis l'origine.

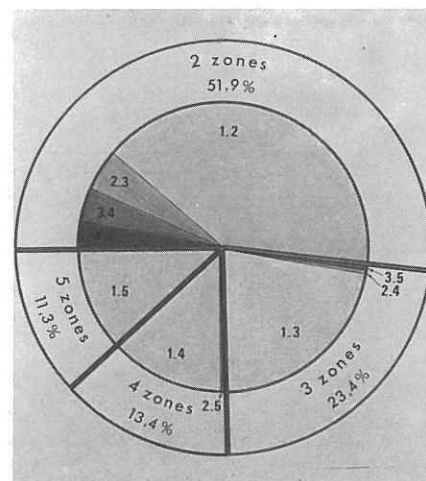
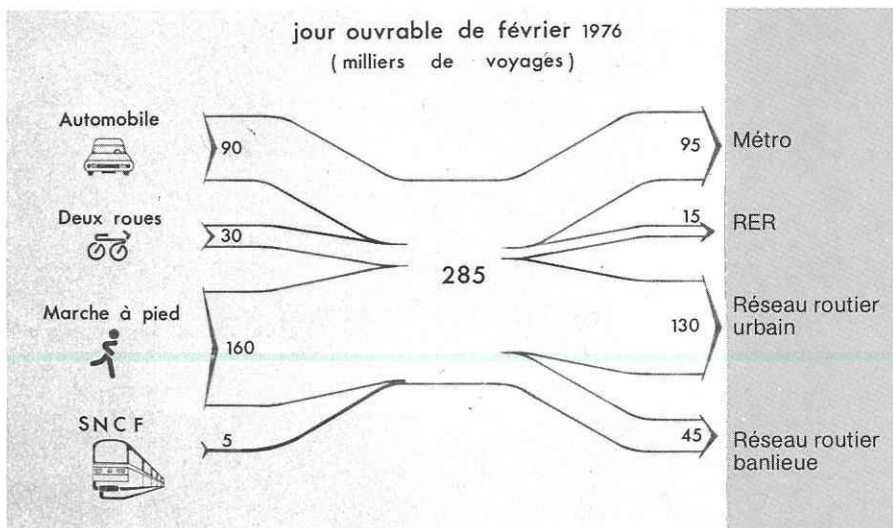


Figure 8. — Répartition par type de coupon en 1977.

Figure 9 Transferts dus à la "carte orange".



	Trafic sans induction ni transferts	Accroissement de mobilité	Transferts en provenance d'autres modes	Transferts vers d'autres modes RATP	Trafic réel résultant	Induction apparente %
	(milliers de voyages journaliers)					
Métro	3 765	+ 45	+ 95	— 105	3 800	0,9
RER	460	+ 10	+ 15	—	485	5,4
Autobus Paris	745	+ 35	+ 130	+ 100	1 010	35,6
Autobus banlieue	1 275	+ 15	+ 45	+ 5	1 340	5,1
Ensemble	6 245	+ 105	+ 285	—	6 635	6,3

Figure 10. — Variations de trafic sur les réseaux de la RATP.

Trafic journalier transféré								
Provenance	Métro		RER		Autobus Paris		Autobus banlieue	
	Milliers de voyages	%	Milliers de voyages	%	Milliers de voyages	%	Milliers de voyages	%
Automobile	35	0,9	10	1,9	38	3,9	7	0,6
Deux-roues	13	0,3	—	—	13	1,3	4	0,3
Marche à pied	47	1,5	—	—	79	7,8	34	2,9
SNCF	—	—	5	1,0	—	—	—	—
Ensemble	95	2,7	15	2,9	130	13,0	45	3,8

Figure 11. — Transferts de trafic en faveur des réseaux de la RATP.

il faut tenir compte des réductions diverses et quelquefois plus importantes offertes par les titres de transport auxquels la carte s'est substituée et également de l'important trafic induit amené par la carte.

L'impact financier de la carte orange a dû être estimé au moyen d'une autre méthode, par comparaison des résultats réels de l'exercice 1976 avec un budget « fantôme » calculé, dans l'hypothèse où la carte orange n'aurait pas existé, à partir des tendances antérieures constatées dans l'évolution des ventes des différents titres de transport.

Conformément aux règles de compensation de l'effet des réductions tarifaires, le coefficient retenu par les pouvoirs

publics et appliqué au produit des ventes pour déterminer la compensation à verser à l'entreprise tient compte à la fois de l'effet du trafic induit sur les charges d'exploitation et de la perte de recettes par rapport aux titres classiques abandonnés par la clientèle au profit de la carte orange.

Conclusion

La réussite que constitue la création de la carte orange incite à poursuivre dans la voie qu'elle a ouverte en matière de tarification des transports en commun de la région parisienne.

Une formule annuelle du même abonnement a été lancée à la date du 1^{er} juillet 1976.

Mais un développement plus large de la réforme tarifaire est à prévoir dans les années à venir, développement dont l'intérêt se trouve renforcé par la perspective de l'interpénétration du réseau régional de la RATP et du réseau de banlieue de la SNCF, dite « interconnexion ».

Les réseaux de province, quant à eux, portent un très grand intérêt à l'expérience de la carte orange et certains d'entre eux manifestent l'intention de s'en inspirer.

La descendance du nouveau titre semble d'ores et déjà assurée.

VUES DES TRAVAUX EN COURS

RER - LIGNE B : PROLONGEMENT A GARE DU NORD

- ① Front de taille de la galerie Hauteville :
 - partie haute : sables de Beauchamp marneux,
 - partie basse : marnes et caillasses.

RECONSTRUCTION DE L'ATELIER DE JAVEL DU RÉSEAU FERRÉ

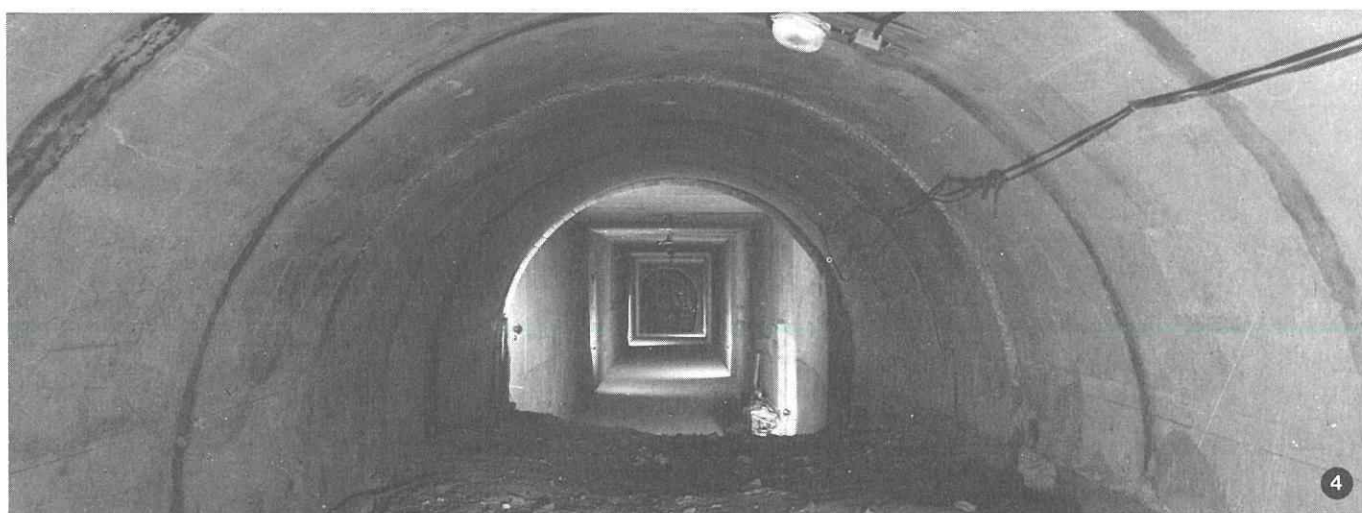
- ② Ossature générale du hall de petite révision des matériels :
 vue aérienne de la dalle de couverture.

RER - LIGNE A : INTERCONNECTION RATP-SNCF A GARE DE LYON

- ③ Voies routières sous parvis : terrassements généraux.

MÉTRO : PROLONGEMENT DE LA LIGNE N° 10

- ④ Tunnel sous la rue Molitor.



L'ACTUALITE DANS LES TRANSPORTS PARISIENS

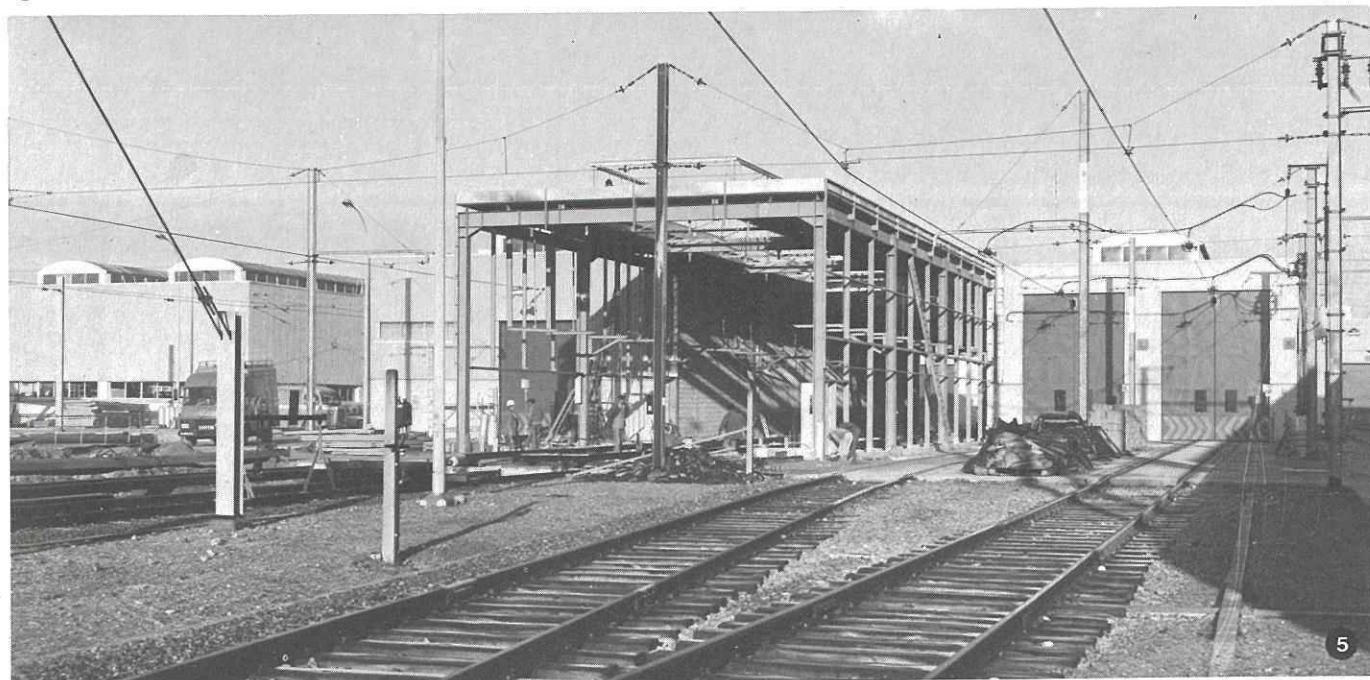
ADAPTATION DES ATELIERS A L'ENTRETIEN DU FUTUR MATERIEL INTERCONNECTION (MI 79)

⑤ Ateliers de Boissy-Saint-Léger : allongement du hall "groupage-dégroupage".

⑦ Ateliers de Massy-Palaiseau : prolongement de fosses de visite existantes.

RÉNOVATION DU DÉPÔT D'AUTOBUS DE MALAKOFF

⑥ Vue du bloc atelier.





CONSEIL D'ADMINISTRATION

**Séance du
30 novembre 1978**

Marchés

Le Conseil a donné son accord à la passation de trois marchés relatifs à l'exécution de travaux divers d'entretien et de remaniement sur les installations caténares 1500 volts du RER.

Projet de budget d'exploitation 1979

Il a examiné le projet de budget d'exploitation pour l'exercice 1979 qui, se situant dans la ligne des grandes orientations du plan d'entreprise, reflète également les contraintes résultant de la situation économique générale. Ce projet intègre les conséquences financières de l'effort d'investissement accompli par la Régie depuis plusieurs années et qui se poursuivra au cours de 1979 par la mise en service, en fin d'année, du prolongement à Fort d'Aubervilliers de la ligne 7 du métro ainsi que par la continuation des autres prolongements de lignes et des travaux de renouvellement et de modernisation du matériel et des installations. Il prévoit également que l'adaptation de l'offre de transport à la demande sera poursuivie, tout en maintenant à un niveau sensiblement constant les services offerts sur l'ensemble des réseaux. En ce qui concerne l'évolution des rémunérations, le projet de budget tient compte des dispositions du protocole de septembre 1977 ainsi que de diverses mesures économiques et sociales prises ou envisagées par les pouvoirs publics.

Au total, le budget a été approuvé pour un montant de dépenses de 6356 millions de francs, le module tarifaire nécessaire à la réalisation de l'équilibre financier s'établissant à 2,33 francs à partir du 1^{er} janvier 1979.

Emprunts

L'évolution récente du cours du dollar ayant fait apparaître l'intérêt d'une éventuelle opération de conversion des emprunts émis par la Régie dans cette monnaie en 1974, le Conseil a délégué à son Président tous pouvoirs à l'effet de rembourser par anticipation l'emprunt de 20 millions de dollars US, qui avait été lancé à cette époque, au cas où des circonstances favorables se présenteraient. A cette fin, il a autorisé le Président à émettre, sur le marché national ou international, un emprunt en francs français à hauteur du montant nécessaire.

Aide à l'habitat

Les nouvelles conditions d'attribution de l'aide au personnel dans le domaine de l'habitat et dans des domaines divers ont été fixées pour l'exercice 1979.

Pour tenir compte de l'évolution des prix, il a été décidé de procéder, à compter du 1^{er} janvier 1979, à une augmentation de 8 % du montant individuel des prêts sur fonds bénévoles et de porter de 34 000 francs à 36 000 francs celui des prêts accordés dans le cadre de la législation instituant une participation des employeurs à l'effort de construction.

Le plafond des immobilisations pour l'ensemble des prêts sur fonds bénévoles a été maintenu à 21 485 000 francs, alors que celui des prêts accordés au titre de la participation légale des employeurs a été fixé à 78 900 000 francs. Le montant maximum des investissements à effectuer, à ce dernier titre, dans des programmes de logements locatifs, a été porté à 11 300 000 francs et accord a été donné à l'inscription au budget d'exploitation d'une dotation provisionnelle de 2 259 000 francs destinée à financer, en 1979, le versement obligatoire institué en faveur des travailleurs immigrés et de leurs familles, dont le montant a été ramené, par la loi de finances rectificative de 1978, de 0,20 % à 0,10 % de la masse salariale de l'exercice précédent.

Caisse de coordination

Le Conseil a approuvé les prévisions de recettes et de dépenses de la Caisse de coordination aux assurances sociales et de ses services sanitaires annexes pour l'exercice 1979.

Œuvres sociales

Il a ensuite déterminé la subvention de la Régie pour le fonctionnement des œuvres sociales pendant l'année à venir. Son montant, qui représente 2,711 % des salaires versés au personnel au cours de l'exercice, est évalué provisionnellement à 68 620 000 francs ainsi répartis :

— Comité d'entreprise	61 496 100 F
— Fondation « Les enfants du métro »	6 581 000 F
— Entretien des propriétés mises à la disposition des œuvres sociales	542 900 F

Acquisitions foncières pour le prolongement de la ligne 7 du métro

Le Conseil a délégué à son Président tous pouvoirs à l'effet d'acquérir les parcelles nécessaires à la réalisation du prolongement à Fort d'Aubervilliers de la ligne 7 du métro.

Contexture du réseau routier

Enfin, en ce qui concerne l'exploitation du réseau routier, il a été décidé la suppression du prolongement des courses de la ligne 199 desservant le lycée Fustel de Coulanges à Massy, dont le trafic était devenu quasiment nul.

LA "CARTE ORANGE" ET LE PARCOURS MOYEN DES VOYAGEURS SUR LE RÉSEAU D'AUTOBUS

La création de la carte orange, le 1^{er} juillet 1975, a entraîné une augmentation sensible du trafic des lignes d'autobus : par rapport à 1974, le trafic de l'année 1976 marquait une hausse de 59 % pour Paris et de 20 % pour la banlieue ; cette hausse s'est poursuivie en 1977, pour atteindre au total 70 % à Paris et 23 % en banlieue.

On aurait pu penser que les parcours effectués par les nouveaux voyageurs correspondraient surtout à de petits parcours effectués auparavant le plus souvent à pied (par exemple à proximité des gares de Paris), et que le parcours moyen baisserait en conséquence.

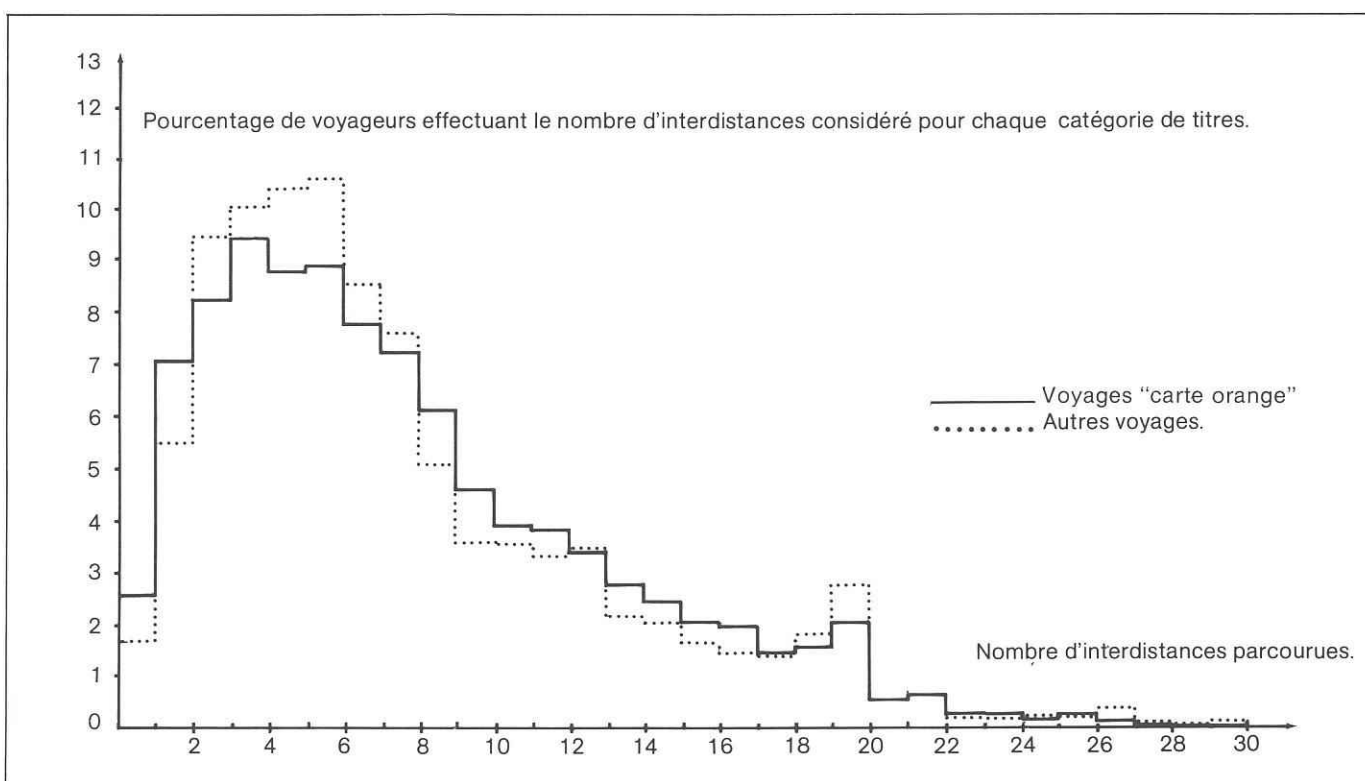
Cette supposition n'est pas confirmée par l'évolution du parcours moyen effectué par les voyageurs, tel qu'il ressort des sondages réalisés pour connaître la

proportion de voyages « carte orange » (ou auparavant le nombre de billets par voyageur). En effet, à Paris, c'est-à-dire là où il y eu la plus forte augmentation de trafic, le parcours moyen est resté sensiblement le même (2,53 km en 1974 et 2,57 km en 1977), ce qui permet de supposer que les voyageurs nouveaux effectuent sensiblement le même parcours moyen que les anciens voyageurs ; en banlieue, il a faiblement baissé (3,42 km en 1974 et 3,27 km en 1977), mais cette baisse s'explique mieux par des modifications de structure du réseau que par l'utilisation de la carte orange (à titre d'exemple, on peut citer les lignes 142 et 256 dont les parcours moyens étaient de 3,1 km et 3,9 km avant prolongement de la ligne 13 du métro alors qu'après les valeurs sont devenues 2,5 km et 3,1 km).

Néanmoins, afin d'avoir une idée plus précise de la distribution des parcours, une enquête a été effectuée en septembre et octobre 1976, entre 7 heures et 19 heures 30, sur les lignes 20, 38, 42, 63 et 94. Cette enquête consistait à remettre à chaque voyageur, lorsqu'il montait, une fiche sur laquelle l'arrêt correspondant avait été coché et le voyageur devait ensuite enlever un des quatre coins détachables de cette fiche en fonction du titre de transport utilisé ; enfin les fiches étaient ramassées à la descente en y cochant l'arrêt ; le pourcentage de fiches rendues sans coin détaché ou avec plus d'un coin détaché a été très faible (2 %).

Pour l'ensemble de la journée, cette enquête a donné les parcours moyens, en kilomètres, indiqués dans le tableau ci-dessous.

Ligne	20	38	42	63	94	Moyenne
Utilisateurs de la carte orange	2,87	2,25	3,01	2,79	2,82	2,70
Autres voyageurs	2,77	2,41	2,59	2,84	2,73	2,66



Répartition des voyages par interdistances parcourues. Enquête sur les lignes 20, 38, 42, 63 et 94.

Exploitation du réseau routier

Ceci montre qu'en moyenne, le parcours moyen des voyageurs utilisant la carte orange n'est pas significativement différent de celui des autres voyageurs.

Quant à la distribution des déplacements (voir histogramme), elle montre que le pourcentage de voyageurs effectuant de très petits parcours (1 et 2 distances entre arrêts successifs) est inférieur à 10 % pour l'ensemble des titres et en particulier pour la carte orange, donc très faible.

Par ailleurs, on trouve tout autant de longs déplacements avec la carte orange qu'avec les autres titres ; sur la ligne 20, caractéristique puisqu'elle dessert deux gares, on a même trouvé parmi les utilisateurs de la carte orange six fois plus de personnes effectuant la ligne de bout en bout que de personnes se déplaçant entre deux arrêts successifs.

En conclusion, à Paris tout au moins, les déplacements effectués avec la carte orange recouvrent toute la gamme des parcours, comme ceux effectués avec les autres titres, et il apparaît qu'en définitive, la clientèle induite par cette carte a sensiblement le même parcours moyen que la clientèle ancienne.

- **Création de la ligne n° 419
« Voisins-le-Bretonneux
(parc de Port Royal) -
Montigny-le-Bretonneux
(hypermarché) ».**

Le 13 novembre 1978, la ligne n° 419 a été créée pour assurer une meilleure desserte de la ville de Saint-Quentin-en-Yvelines. Cette ligne est exploitée sous le régime de l'affrètement : la RATP assure le contrôle de l'exploitation et c'est une société privée qui se charge du personnel de conduite et des véhicules. Elle comporte cinq sections et fonctionne du lundi au samedi toute la journée entre le parc de Port Royal de Voisins-le-Bretonneux et l'hypermarché de Montigny-le-Bretonneux.

- **Création de la ligne n° 405
« Corbeil-Essonnes (lycée) -
Evry (lycée) ».**

Le 20 novembre 1978, la ligne n° 405 a été créée pour assurer une liaison directe entre Corbeil-Essonnes, Lisses, Courcouronnes et Evry. Cette ligne est également exploitée sous le régime de l'affrètement. Elle comporte cinq sections et fonctionne du lundi au samedi toute la journée. Il faut également noter que les voitures empruntent sur toute sa longueur ou en partie une voie en site propre réservée aux autobus sur près de six kilomètres.

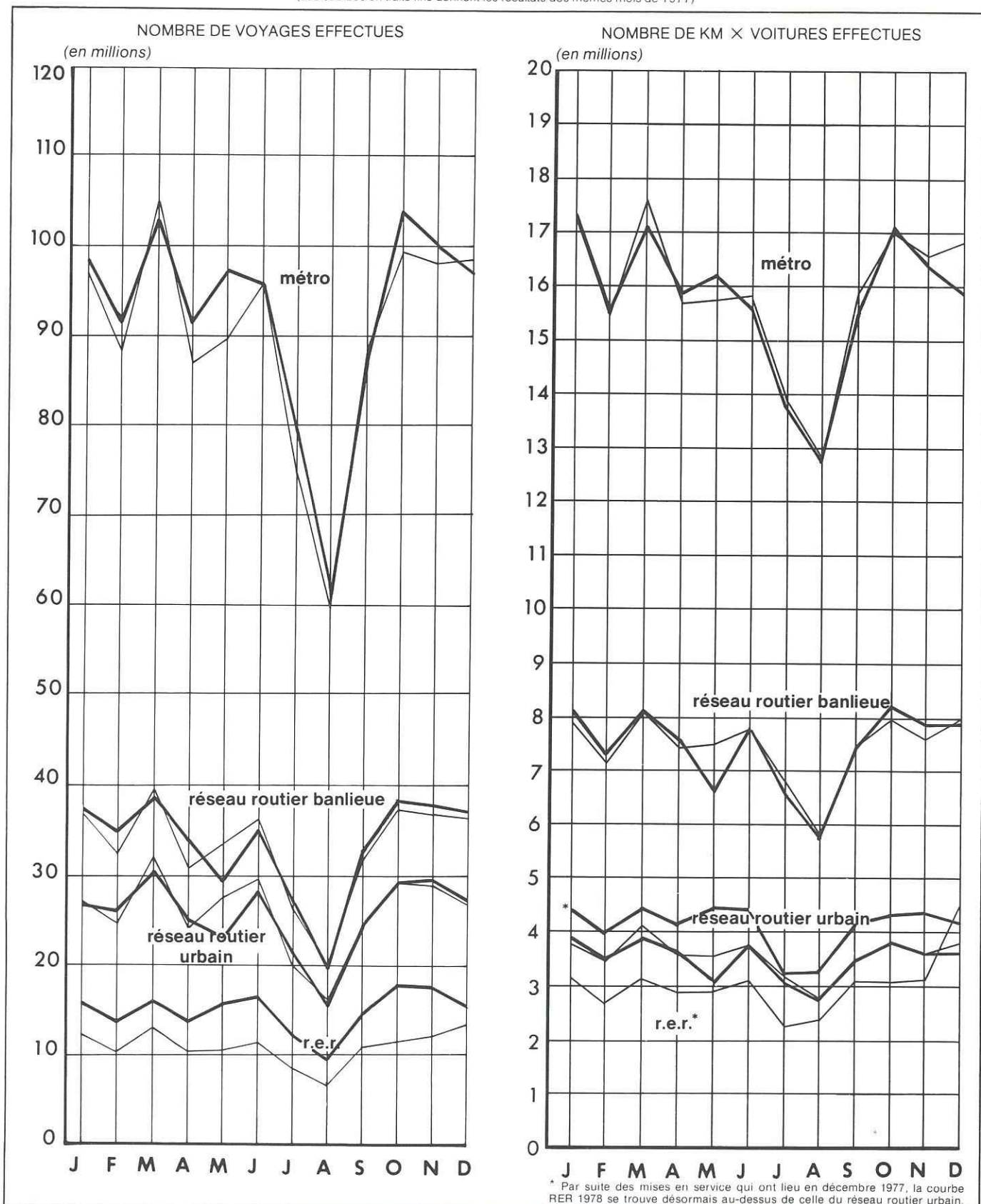
- **Modification de l'exploitation des lignes n°s 417 A et 417 B « Trappes (gare) - Plaisir (Zone industrielle des Gâtines) et Trappes (Square Jean-Cocteau) ».**

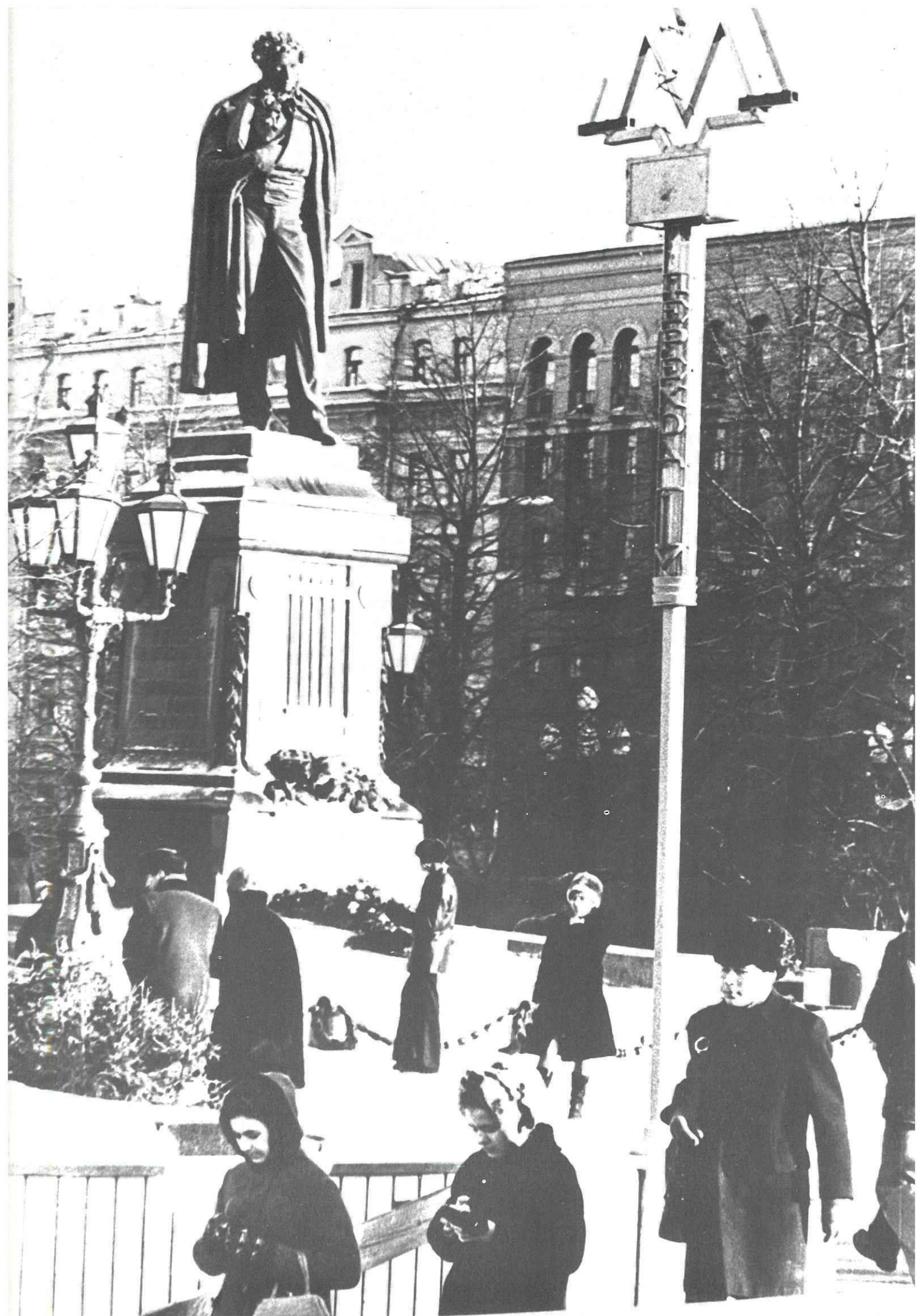
Le 13 novembre 1978, l'exploitation de la ligne n° 417 A a été modifiée pour assurer d'une part une liaison directe entre le secteur de la Commanderie à Elancourt et la gare de Trappes et d'autre part desservir la partie ouest de la plaine de Neauphle. Cette ligne a désormais son terminus à Elancourt (la passerelle). Elle fonctionne du lundi au samedi et comporte trois sections.

A la même date, l'exploitation de la ligne n° 417 B a également été modifiée pour assurer la desserte de la zone industrielle des Gâtines à Plaisir, nouveau terminus de cette ligne précédemment desservi par l'ancienne ligne n° 417 A. Elle fonctionne du lundi au vendredi et partiellement le samedi, et comporte trois sections.

TRAFIC ET SERVICE DE L'ANNEE 1978

(Les courbes en traits fins donnent les résultats des mêmes mois de 1977)





LES TRANSPORTS PUBLICS DANS LE MONDE

COMITÉ INTERNATIONAL DES MÉTROPOLITAINS

Du 11 au 13 octobre 1978, s'est tenue à Moscou la 40^e Session du Comité international des métropolitains.

Les délégations de trente-deux villes des continents américain, asiatique et européen, dont celles de six métros soviétiques, ainsi que celles des métros de Paris, Lyon et Lille ont participé à ses travaux.

Dans un premier temps, les représentants des différentes entreprises ont présenté les faits marquants de l'activité de leurs réseaux.

Dans un deuxième temps, divers points ont été examinés, en particulier :

- la place des études sur les transports légers sur rail (LRT) ;
- la réduction de poids du matériel roulant des métros et l'influence des solutions retenues sur les problèmes de corrosion ;
- la promotion du trafic des métros en dehors des heures de pointe ;
- les problèmes d'utilisation des métros par les voyageurs handicapés.

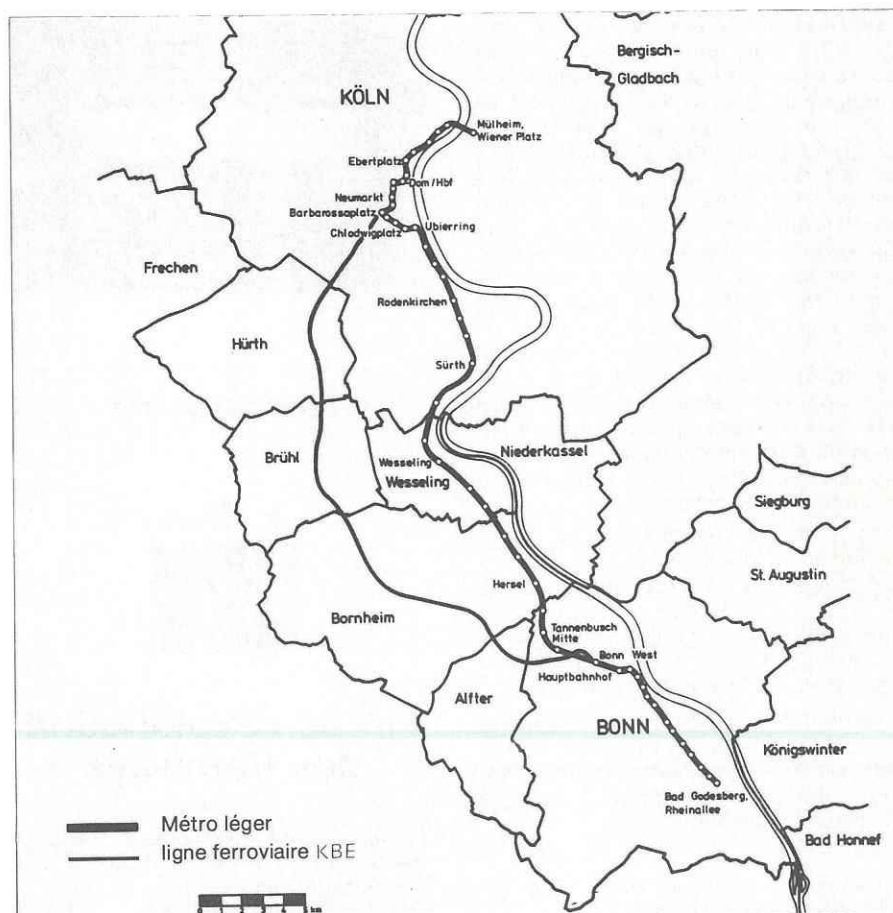
NOUVELLES DE L'ÉTRANGER

Cologne-Bonn

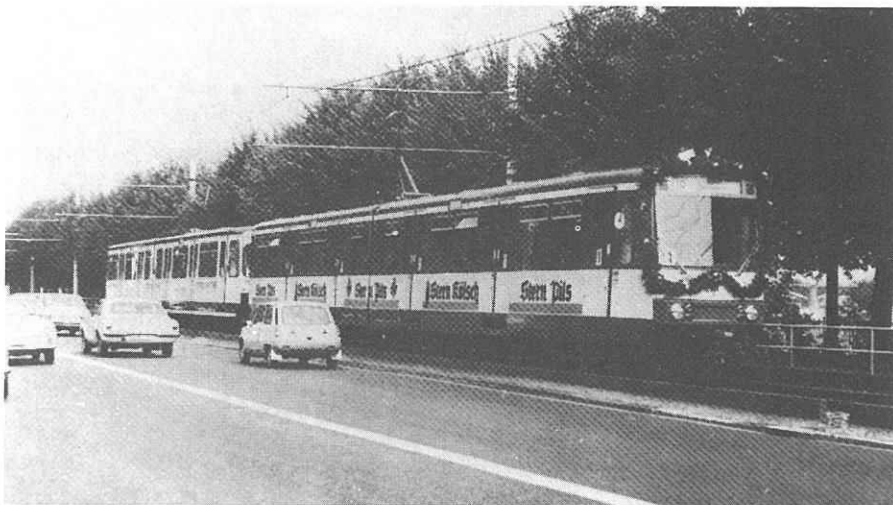


Ouverture
à l'exploitation
de la ligne de
métro léger
« Cologne-Bonn »

Le 12 août 1978 a été mise en service la ligne de métro léger (Stadtbahn) reliant Cologne à Bonn. D'une longueur de 44 km, cette ligne dessert 48 stations. Outre sa longueur exceptionnelle, elle présente la particularité d'être le résultat de l'intégration de trois lignes existantes aux caractéristiques différentes (alimentation en courant de traction, gabarit des obstacles, hauteur des quais, etc.) et



Ligne du métro léger "Cologne-Bonn".



Métro léger "Cologne-Bonn".
Ci-dessus : la rame inaugurale.
Ci-dessous : station Ulrepforte.

exploitées jusqu'alors par trois réseaux différents (Transports en commun de Cologne-KVB, Chemins de fer Cologne-Bonn-KBE et Transports en commun de Bonn-SWB).

Du terminus Wiener Platz, à Cologne, jusqu'à la station Zoo, la nouvelle ligne de métro léger emprunte les voies de tramway en surface, puis, jusqu'à Barbarossaplatz, le tunnel existant, avant de rejoindre l'emprise des KBE jusqu'à Bonn - Gare Centrale (Hauptbahnhof), où elle repart en souterrain jusqu'à la station Heussallee, avant de ressortir en surface jusqu'au terminus Bad Godesberg-Rheinallee. Pour des raisons financières, on a renoncé à établir la ligne entièrement en site propre : c'est ainsi qu'en de nombreux endroits, aussi bien à Cologne qu'à Bonn, il subsiste des croisements à niveau avec la circulation générale, sans compter les treize passages à niveau sur la section correspondant à l'ancienne ligne des KBE sur laquelle, par ailleurs, circulent encore des trains de marchandises.

La ligne est exploitée avec douze éléments de deux voitures circulant à la vitesse commerciale moyenne de 34 km/h. La fréquence de passage des trains est de 15 minutes aux heures d'affluence et de 30 minutes aux heures creuses (60 minutes en soirée).

Le coût des travaux de modernisation réalisés pour créer cette nouvelle liaison entre les deux métropoles rhénanes s'est élevé jusqu'à maintenant à environ 80 millions de DM.

(Verkehr und Technik, août 1978 ; Der Stadtverkehr, septembre 1978.)



Hambourg



Fin de l'exploitation des tramways

Plus de cent ans après la mise en service des premiers tramways, la ville de Hambourg vient de supprimer la dernière ligne encore en service qui était

exploitée avec 39 voitures et servait au rabattement des voyageurs sur les stations du métro et du réseau ferré régional (S-Bahn). Le remplacement de la ligne de tramway par des autobus permettra une économie annuelle de quatre millions de DM.

(Nahverkehrs-Praxis, septembre 1978.)

Hanovre



Mise en service expérimentale du système d'autobus à la demande RETAX

Le 4 août 1978 a eu lieu à Wunstorf, près de Hanovre, l'inauguration officielle du système expérimental d'autobus à la demande RETAX géré par ordinateur. Cette exploitation expérimentale, qui durera huit mois, devra tester la fiabilité du système mais également son acceptation par les habitants d'une petite ville de banlieue à faible densité de peuplement.

Cinq minibus pouvant transporter huit voyageurs assis desservent 22 points d'arrêt, dont 15 sont équipés de bornes d'appel et les 7 autres de cabines téléphoniques publiques, à partir desquelles les points d'arrêt de départ et de destination des voyageurs peuvent être indiqués au poste de commande. En quelques fractions de seconde, les demandes des voyageurs sont trans-

LES TRANSPORTS PUBLICS DANS LE MONDE

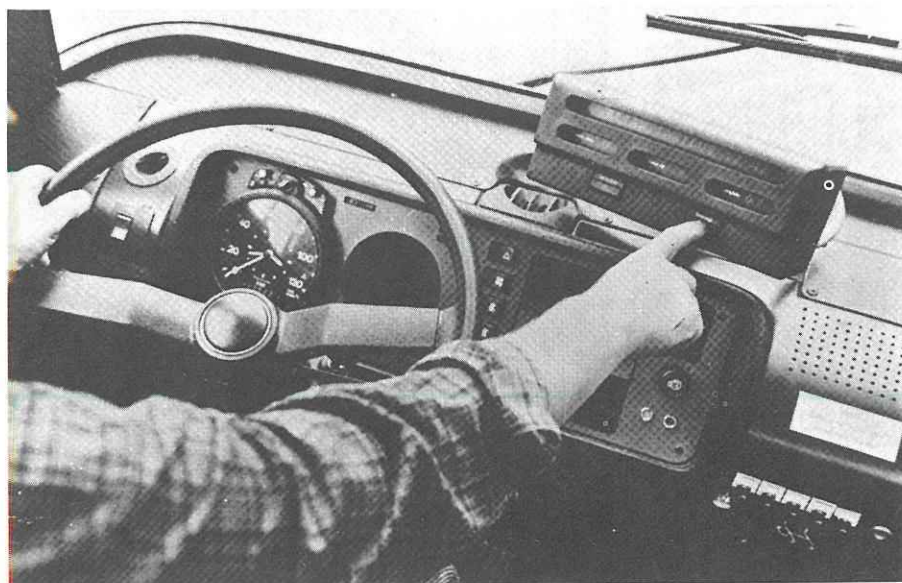
formées en ordres de marche aux minibus par un ordinateur qui indique aux conducteurs les points d'arrêt où ils doivent se rendre pour prendre les voyageurs.

Il faut rappeler qu'un premier système expérimental d'autobus à la demande exploité par ordinateur — le système RUFBUS — avait déjà été mis en service à Friedrichshafen, ville située au bord du lac de Constance, en décembre 1977.

(Bus + Bahn, septembre 1978.)



Système RETAX.
Ci-dessus : un des cinq minibus en service.
Ci-contre : borne d'appel.
Ci-dessous : voyant indiquant au machiniste le prochain point d'arrêt.



Prague



Une deuxième ligne de métro en service

Quatre ans après l'ouverture à l'exploitation de la première ligne de métro (ligne C), une seconde ligne (ligne A) a été mise en service le 12 août 1978 dans la capitale tchécoslovaque.

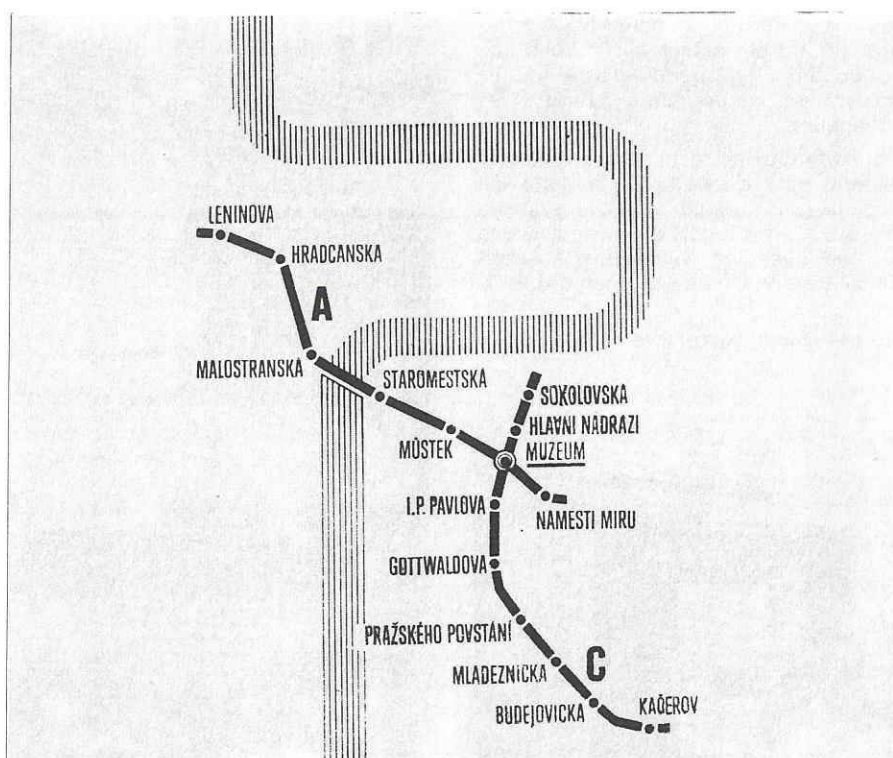
Cette nouvelle ligne, entièrement souterraine, a une longueur de 4,6 km et comporte sept stations. Elle relie les

quartiers historiques de Prague, la colline du château — le Hradcany — à l'ouest de la Vltava, et le centre ville, à l'est du fleuve. Les deux lignes sont en correspondance à la station Muzeum.

En 1977, le trafic de la ligne C (6,7 km, avec neuf stations) s'était élevé à 102,8 millions de voyageurs, soit environ 10 % du trafic de l'ensemble des transports en commun.

La mise en service des prolongements des deux lignes actuellement en cours de construction (8 km et sept stations, au total) est prévue pour 1980.

(Documents du Métro de Prague, 1978.)

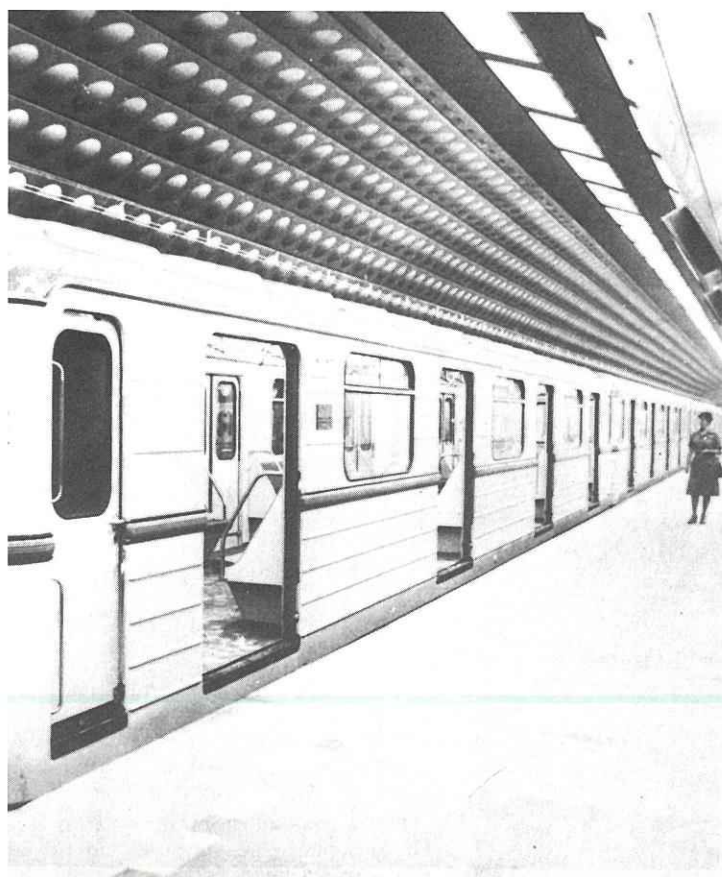


Métro de Prague.

Ci-contre : plan du réseau.

Ci-dessous : train en station sur la nouvelle ligne C.

A droite : station de la nouvelle ligne A.



Montréal



Mise en service d'un nouveau prolongement du métro

La plus importante des trois lignes du métro de Montréal, la ligne n° 1, de direction est-ouest, avait été prolongée vers l'est à l'occasion des Jeux Olympiques de 1976 pour desservir les quartiers francophones de l'est de la métropole et assurer une correspondance, avec les autobus, au nouveau terminus Honoré-Beaugrand.

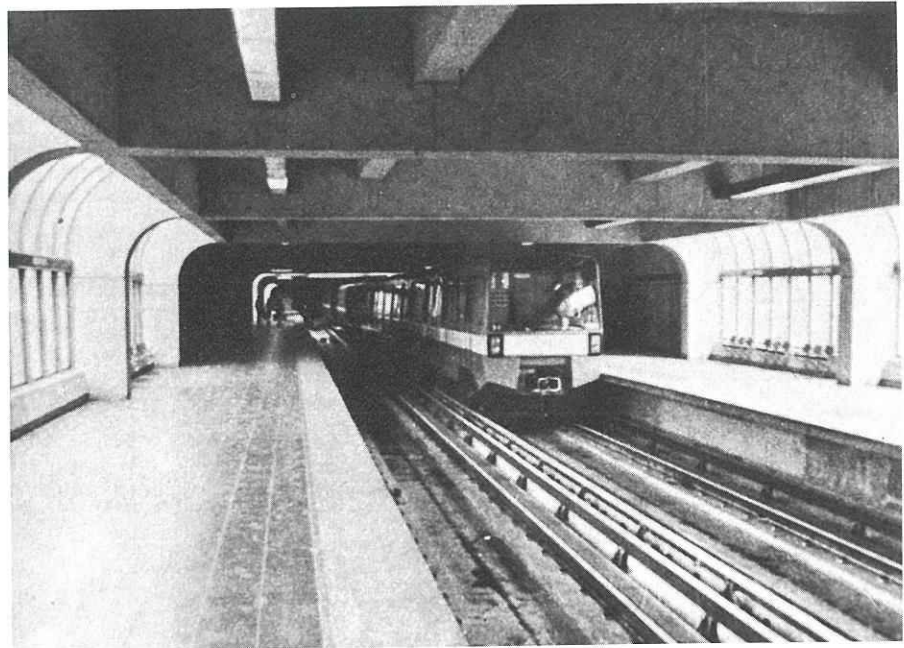
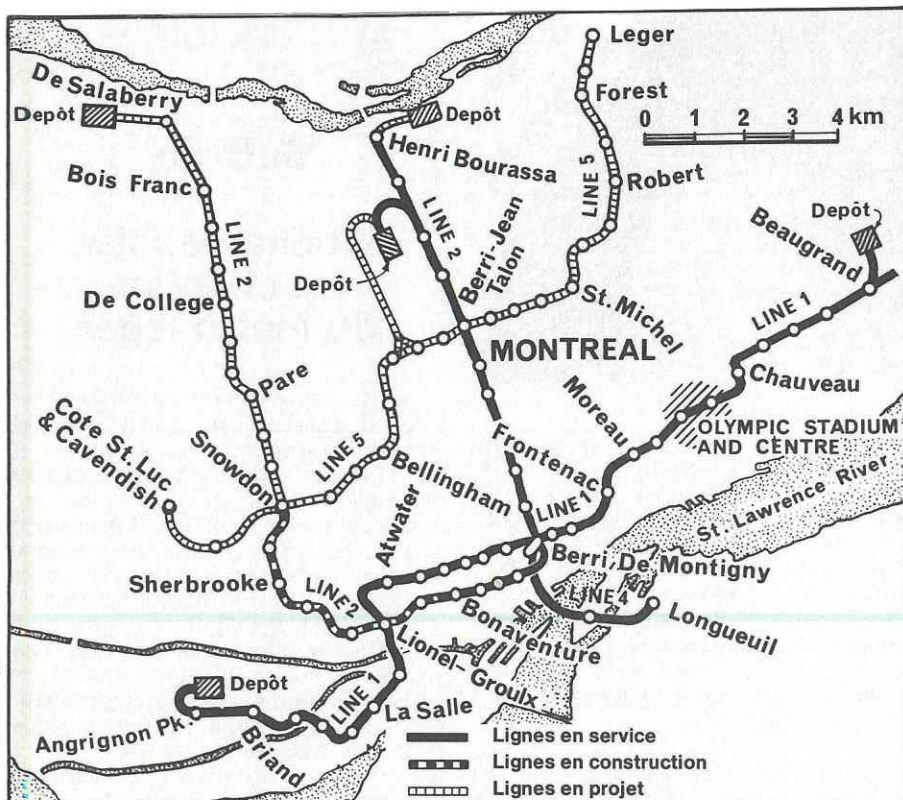


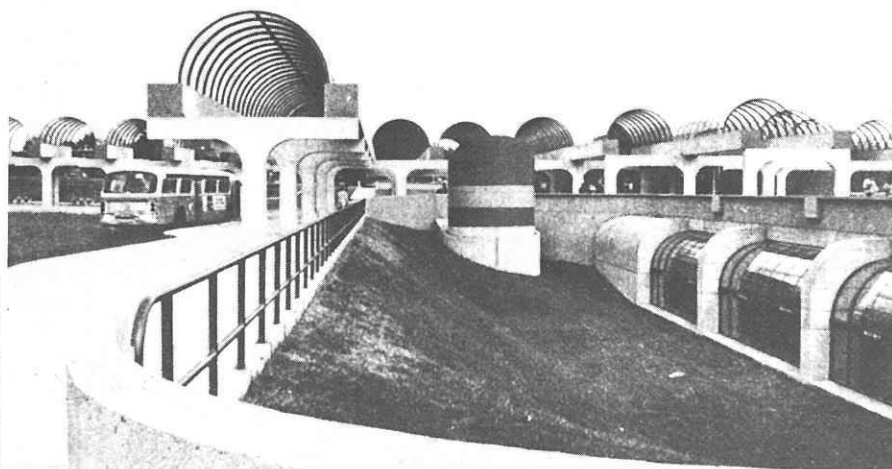
Photo La Vie du Rail



Métro de Montréal :
Ci-dessus : le nouveau terminus Angrignon.
Ci-contre : plan du réseau.

Un nouveau prolongement de cette ligne, vers le sud-ouest et des quartiers nécessitant davantage de moyens de transports collectifs que l'ouest même, vient d'être ouvert au début septembre 1978. Ce prolongement est assez important puisqu'il comporte huit stations et dépasse en longueur les six kilomètres. Le tracé est assez tourmenté puisqu'il part de l'ancien terminus Atwater, situé en hauteur sur les premières pentes du Mont Royal, pour descendre vers le fleuve Saint-Laurent par un tracé en S permettant de créer une station de correspondance — la seconde du réseau — avec le prolongement en cours de construction de la ligne n° 2 actuelle.

Le souterrain reste de type classique à deux voies contiguës à chemin de roulement mixte, rails et longrines en béton pour les pneumatiques. A noter l'éclairage systématique par rampes fluorescentes alternées tous les cinquante mètres environ.



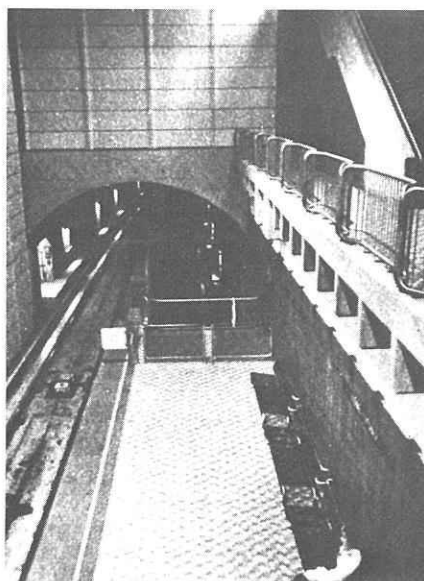
Métro de Montréal
ci-dessus : une nouvelle architecture au terminus Angrignon
ci-dessous : station de correspondance Lionel-Groulx

Chaque station ayant été décorée par un architecte différent, on peut dire que l'aspect individuel de chacune permet de la reconnaître, rien qu'aux parois par exemple, sans idéogramme complémentaire. Un parti pris de sobriété, qui laisse très peu de place aux panneaux publicitaires, pour mieux mettre en valeur l'architecture, a été adopté. Les accès sont généralement installés au milieu des stations, avec trémie éclairée par le jour naturel. Les quais sont soit centraux, avec muret de séparation, soit latéraux.

La future station de correspondance Lionel-Groulx présente la particularité d'avoir des jonctions de quai à quai, sur deux niveaux, le croisement des trains étant prévu de telle manière que les passages d'un train à l'autre se fassent dans le sens le plus fréquenté.

Le terminus Angrignon, combiné avec une station d'autobus en correspondance et situé à l'orée d'un parc, est une reconstitution de tunnel, mais en panneaux vitrés comme pour une serre. Il est situé dans une tranchée gazonnée, qu'on aperçoit dès l'arrivée à quai. Au-dessus de la partie centrale abritant les installations techniques et les portillons d'accès, ainsi qu'au-dessus des installations réservées aux autobus, règnent des vérandas demi-cylindriques et vitrées, d'un aspect très particulier, style grand bazar ou « passage » de début du siècle, avec nervures métalliques rouge-orangé.

Le coût total des travaux, non compris le matériel roulant, est évalué à environ 160 millions de dollars canadiens.



Au cours de l'année 1977, le nombre de voyageurs transportés sur le métro (environ 30 km de lignes avec 37 stations) s'est élevé à 143 millions, contre 148 millions en 1976, année des Jeux Olympiques. Au cours de cette même année, 159 nouvelles voitures du type MR73 ont été livrées. Ces voitures, équipées du contrôle automatique des vitesses, circulent sur la ligne n° 1 seulement, les deux autres lignes étant en cours d'équipement.

(La Vie du Rail, 1^{er} octobre et 29 octobre 1978.)

Etats-Unis

Augmentation continue du trafic voyageurs des transports en commun

En juillet 1978, et pour le douzième mois consécutif, le trafic voyageurs de l'ensemble des entreprises de transports publics urbains des Etats-Unis a continué à s'accroître : 570,5 millions de personnes transportées, soit une augmentation de 6,4 % par rapport au mois de juillet de l'année précédente. Pour les douze mois allant d'août 1977 à juillet 1978, l'augmentation du trafic voyageurs a atteint 5,6 %.

Dans les villes dont la population dépasse 500 000 habitants, en juillet 1978, le trafic voyageurs s'est accru de 4,5 % pour les réseaux de transports publics de surface et de 9,7 % pour les métros.

(Passenger Transport, 8 septembre 1978.)

Buffalo

Prochaine mise en chantier du métro léger

Le Ministère fédéral des transports vient d'accorder une subvention de 50 millions de dollars à la « Niagara Frontier Transportation Authority » pour la poursuite des études, l'acquisition des emprises et les premiers travaux de construction de la ligne de métro léger (lightrail) de Buffalo, dont la population de l'agglomération s'élève à 1,3 million d'habitants. Cette ligne, qui reliera le centre ville à Amherst, vers le nord, aura environ 10 km de longueur, dont 8 km en tunnel, et comprendra quatorze stations, dont huit seront souterraines. Le coût des investissements est évalué à 439 millions de dollars dont 80 % seront financés par l'administration fédérale.

LES TRANSPORTS PUBLICS DANS LE MONDE

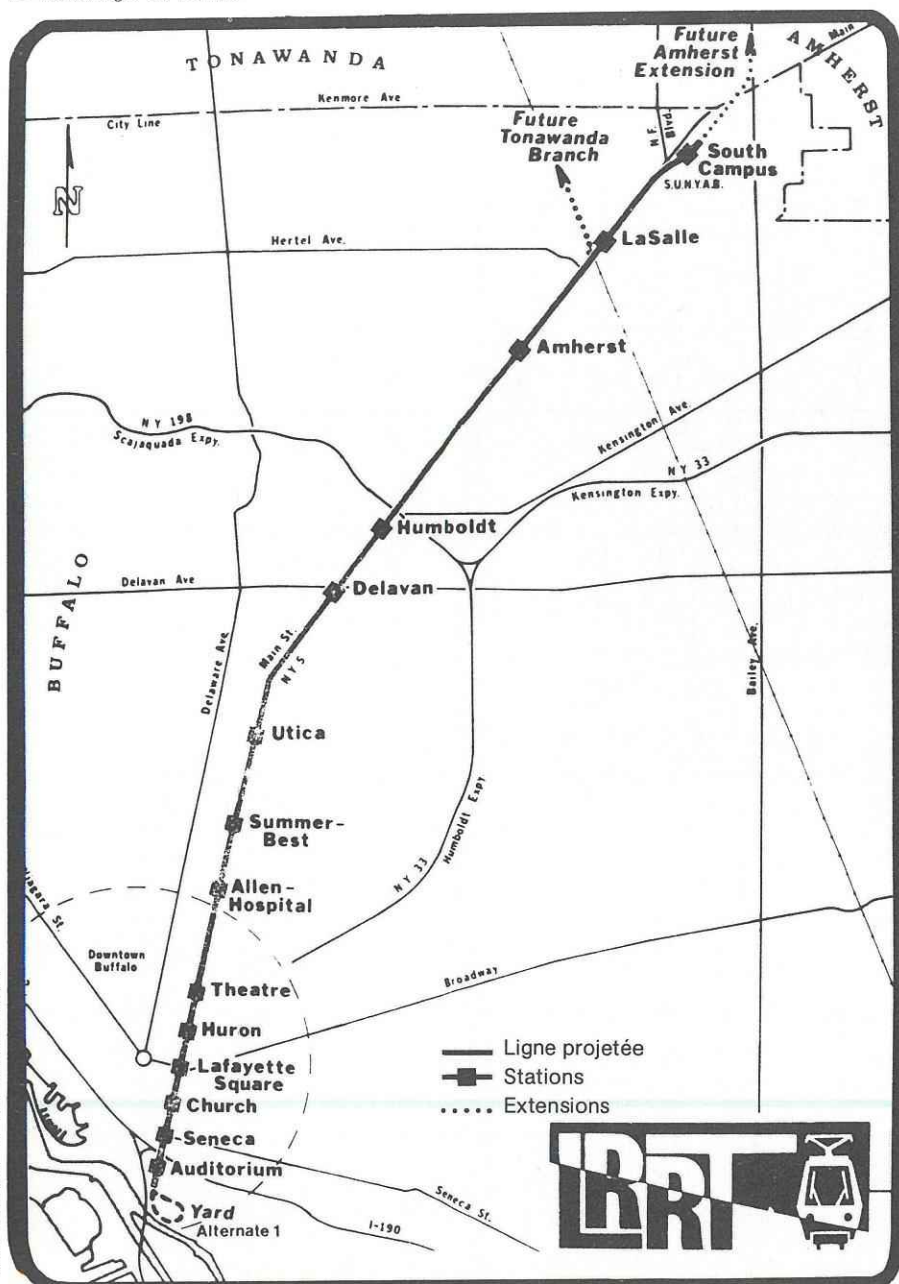
La mise en chantier du métro léger est prévue pour la fin de 1978 et sa mise en service devrait avoir lieu en 1984.

Malgré le coût élevé des métros légers, comme le montre celui de Buffalo, et de ce fait, les réticences manifestées par le Ministère des transports, plusieurs villes américaines envisagent d'en construire un. C'est ainsi que Detroit, Honolulu, Los Angeles, Pittsburgh et Portland en sont à la phase des études d'impact sur

l'environnement et que Dayton et San Diego s'y intéressent sérieusement. Par ailleurs, Boston, Cleveland, Philadelphie et San Francisco effectuent d'importantes opérations de modernisation de leurs réseaux de tramway.

(*Engineering News-Record*, 12 septembre 1978; *Passenger Transport*, 22 septembre 1978.)

Le métro léger de Buffalo



San Francisco



Augmentation du trafic voyageurs du BART

Au cours des six années qui ont suivi sa mise en service, en septembre 1972, le métro de San Francisco a transporté plus de 160 millions de voyageurs. Le trafic de l'exercice fiscal 1977-1978 s'est élevé à 38,7 millions de voyageurs, soit 12 % de plus que pour l'exercice précédent.

Depuis juillet 1978, le métro est exploité également le dimanche.

(*Passenger Transport*, 22 septembre 1978.)

Buenos-Aires

Modernisation du matériel roulant et mise en chantier d'une nouvelle ligne de métro

L'entreprise qui exploite le métro de Buenos-Aires a passé commande de 104 motrices à deux constructeurs argentins. Elles seront conçues de façon à devenir le matériel standard des quatre lignes A, C, D et E, sur lesquelles l'alimentation en courant de traction se fait par caténaire (1 100 V pour la ligne A et 1 600 V pour les trois autres). Ces voitures seront destinées à la ligne A

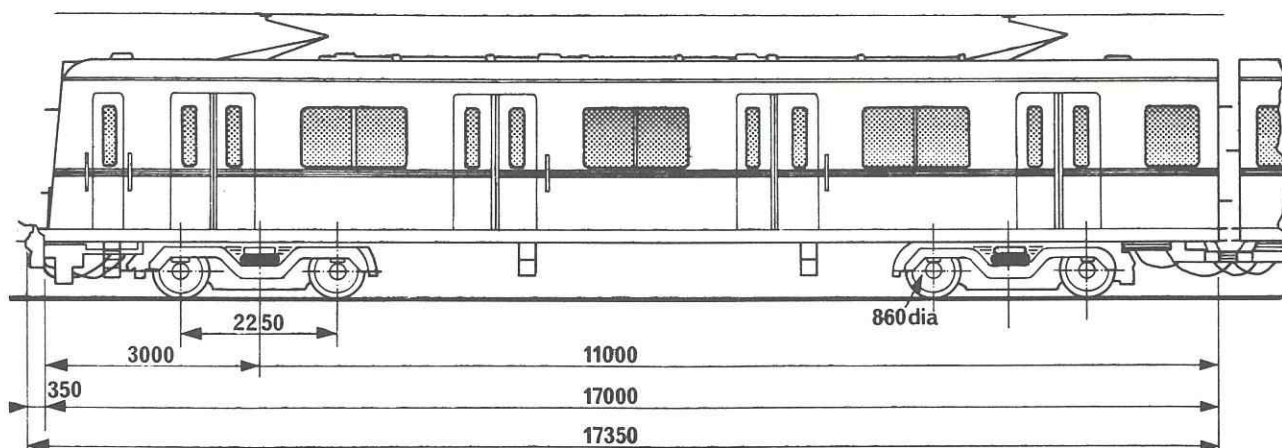


Photo Railway Gazette International

dont le matériel roulant actuellement en service a été construit en 1913, année où le métro a été ouvert à l'exploitation. Les premières livraisons devraient s'effectuer à partir de mai 1979.

Ces voitures, dont la longueur de la caisse est de 17 m, auront sur chaque côté, non compris la porte d'accès à la cabine de conduite, quatre portes de 1,15 m d'ouverture. Leur capacité sera de 200 voyageurs en période d'affluence. Chacun des deux bogies sera équipé d'un moteur de traction, installé longitudinalement, d'une puissance de 150 kW. Le système de commande de traction utilisera la technique des hacheurs. Le freinage sera assuré par un système combinant le freinage à récupération et le freinage rhéostatique. Ces motrices seront exploitées en éléments doubles. Elles seront équipées de la radiotéléphonie.

Par ailleurs, vingt voitures, dont huit ont déjà été livrées, avaient été commandées auparavant pour la ligne B, la seule des cinq lignes du réseau qui soit alimentée par troisième rail.

Le réseau de métro, dont le dernier prolongement remonte à 1966, va s'étendre. En effet, d'une part, une nouvelle section d'un kilomètre de longueur devrait être mise en service à la fin de 1978 : il s'agit d'un prolongement de la ligne D qui reliera le terminus actuel Palermo à General Savio, où cette ligne sera en correspondance avec le réseau ferré Mitre. D'autre part, une nouvelle ligne souterraine vient d'être mise en chantier. D'orientation est-ouest, elle sera en correspondance avec quatre des cinq lignes actuelles et comprendra huit stations. Elle desservira d'importants quartiers commerçants du centre ville.

Métro de Buenos-Aires :
Ci-dessus : nouveau matériel roulant en commande pour la ligne A.
Ci-dessous : plan du réseau.

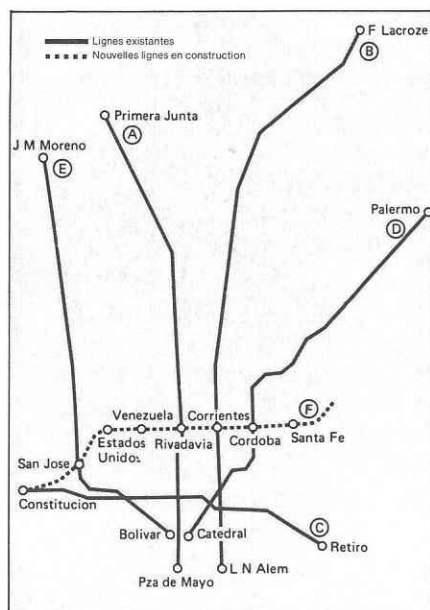


Photo International Railway Journal

RAPPORT D'ACTIVITÉ DES TRANSPORTS EN COMMUN DE BRUXELLES

(Société des transports intercommunaux de Bruxelles)
Exercice 1977



Au cours de l'exercice 1977, le trafic de l'ensemble des réseaux de la Société des transports intercommunaux de Bruxelles (STIB) s'est élevé à 204,1 millions de voyageurs, soit 3,1 % de plus qu'en 1976. Il faut noter que sur les lignes qui bénéficient d'une infrastructure indépendante, le trafic voyageurs est en augmentation de 7 %, alors que sur les autres lignes, il a régressé de 4,5 %. Le service offert s'est également accru : 44,1 millions de kilomètres-voitures, soit une augmentation de 2,6 millions.

La ligne de métro, mise en service en septembre 1976, a été prolongée à deux reprises : en avril (prolongement du tronçon commun jusqu'à Sainte-Catherine, vers l'ouest) et en juin (prolongement à Demay de la branche sud-est). Ces deux prolongements ont porté la longueur de la ligne à 11,2 km et le nombre des stations à 18.

En ce qui concerne le parc de matériel roulant du métro, le nombre de voitures (45 motrices doubles) est resté inchangé mais 35 motrices doubles, destinées à l'exploitation des prolongements en cours de construction de la ligne, ont

été commandées. Le parc de matériel roulant de tramway est passé de 444 à 467 voitures. La livraison des nouvelles motrices articulées à trois caisses de grande capacité (type 7900) a commencé en 1977 : 24 des 61 voitures commandées ont déjà été livrées. Si le nombre d'autobus — 571 voitures — n'a pas varié par rapport à l'exercice précédent, le parc a cependant été modernisé, puisque 30 nouvelles voitures ont remplacé du matériel ancien. Par ailleurs, un nouveau dépôt d'autobus a été mis en service à Haren en septembre 1977.

L'effectif du personnel — 6 209 agents, à la fin de l'exercice — est en légère augmentation par rapport à 1976 (85 agents en plus).

Les tarifs, qui avaient été augmentés en juillet 1976, l'ont été de nouveau en septembre 1977. Le nombre de voyages effectués avec des cartes d'abonnement a continué à augmenter : 45 % au lieu de 40 % en 1976.

Le déficit d'exploitation s'est élevé à 4 448 millions de FB, soit 633 millions de plus que pour l'exercice précédent.

RAPPORT D'ACTIVITÉ DES TRANSPORTS PUBLICS DE HAMBOURG

(Hamburger Verkehrsverbund)
Exercice 1977



En 1977, pour la troisième année consécutive, le trafic voyageurs des entreprises regroupées au sein du Syndicat des transports de Hambourg (HVV) a continué à décroître, mais plus faiblement : 580,5 millions de personnes transportées, soit une baisse de 0,8 % par rapport à l'exercice précédent. Une certaine stabilisation semble avoir été atteinte, puisque le trafic du quatrième trimestre 1977 a été identique à celui du trimestre correspondant de 1976.

Sur les réseaux ferrés (métro, S-Bahn, lignes de banlieue), 309,7 millions de voyageurs ont été transportés, soit 1,8 % de moins qu'en 1976. En ce qui concerne le réseau ferré régional (S-Bahn), les travaux de construction du prolongement de la ligne dite « City-S-Bahn », d'une longueur de 4,8 km, se sont poursuivis et sa mise en service est prévue pour avril 1979. La construction de la nouvelle ligne de S-Bahn (23,5 km) qui desservira Harburg a également progressé. Par ailleurs, en septembre 1977, le projet de mise en chantier du prolongement de la ligne de métro U2 a été

rendu public : ce prolongement qui reliera le terminus actuel Hagenbecks Tierpark à la station Niendorf Markt aura une longueur de 3,5 km, en tunnel, et comprendra deux stations. Sa construction commencera en 1979/1980.

Le trafic des réseaux d'autobus — 247,7 millions de voyageurs — s'est accru de 2,9 % alors que celui du réseau de tramway qui, après la suppression de deux lignes, n'en comprend plus qu'une seule, a diminué de 26,8 % : 15,2 millions de voyageurs.

Avec la mise en service, au cours de l'exercice, de deux nouveaux parcs de dissuasion, offrant 600 places de stationnement au total, le nombre de parcs de dissuasion installés près des stations du métro et du réseau ferré régional s'élève maintenant à 43 (avec 6 700 places de stationnement).

Les tarifs, qui avaient déjà été modifiés en janvier 1976, ont été augmentés de nouveau en octobre 1977, de 5,8 % en moyenne, ce qui a permis un accroissement des recettes de 0,3 % : 356,7 millions de DM.

