

11 Pages

82

avril-mai-juin

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 pour l'année 1982
FRANCE et ÉTRANGER: 92 F

SOMMAIRE

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

Un exemple de promotion des transports en commun : l'opération "Boulogne a le ticket"	5
Une approche multidimensionnelle de la mobilité hebdomadaire des personnes en région d'Ile-de-France	13
L'application de l'analyse de la valeur à la RATP	23

L'ACTUALITÉ DANS LES TRANSPORTS PARISIENS

La suppression des passages à niveau de la ligne B	27
Vues des travaux en cours	32

NOUVELLES DIVERSES DE LA RATP

Conseil d'administration	35
Le nouveau centre d'information téléphonique de la RATP	38
Exploitation du réseau d'autobus	45
Trafic et service de l'année 1982	51

LES TRANSPORTS PUBLICS DANS LE MONDE

Nouvelles de France	53
Nouvelles de l'étranger	54

BOULOGNE A LE TICKET.

OCTOBRE 81.

RATP



RATP

**BOULOGNE
PONT DE SAINT-CLOUD
RHIN ET DANUBE**

DD: TEL PULL, TELLES CHAUSSETTES.



UN EXEMPLE DE PROMOTION DES TRANSPORTS EN COMMUN: L'OPÉRATION "BOULOGNE A LE TICKET"

par Jacques Banaszuk,

Chef du Service du développement commercial, **Françoise Laurent**, Inspecteur au Service du développement commercial, et **Vincent Relave**, Chef de bureau à la Mission "promotion du transport" du réseau ferré.

Pour accroître la part des déplacements effectués en transport en commun dans le total des déplacements motorisés, trois types d'actions peuvent être menés: l'extension des réseaux et l'amélioration des services offerts, la politique tarifaire, et les opérations de communication. Les premières sont traditionnelles dans les politiques de développement des transports collectifs. La création de la carte orange a montré, depuis 1975, l'efficacité d'une politique tarifaire innovatrice dans le domaine de la structure et du niveau des prix. Les actions de communication (information, publicité, relations publiques), plus récentes, sont souvent utilisées pour accompagner des réalisations touchant aux services mais sont parfois source de scepticisme dans la mesure où leur efficacité n'est pas systématiquement démontrée.

C'est pourquoi une opération pilote a été menée du 28 septembre au 31 octobre 1981 à Boulogne-Billancourt conjointement à la mise en service du prolongement de la ligne 10 à Boulogne-Pont de Saint-Cloud. Il s'agissait de montrer, expérimentalement, l'apport d'une politique de communication dans le développement de l'usage des transports collectifs. Cet article, après une description de la situation de la commune, présente l'opération "Boulogne a le ticket" et analyse ses résultats à partir des données actuellement disponibles.

Boulogne-Billancourt: sa population et son offre de transport

La commune de Boulogne-Billancourt, d'environ 6 km², est délimitée par la Seine au sud et à l'ouest, par le Bois de Boulogne au nord et par le boulevard périphérique à l'est. Hormis Paris, Boulogne-Billancourt est la plus importante commune de la région parisienne.

D'après le recensement de 1975, la population de Boulogne représente 104 055 personnes dont près de 53% sont des actifs.

Cette population active (54 980 habitants) se répartit d'une façon homogène par rapport à l'ensemble de l'Île-de-France (voir tableau ci-dessous).

	Population active	Pourcentage
Agriculteurs/exploitants	20	-
Salariés agricoles	45	0,1%
Patrons de l'Industrie et du Commerce	3 445	6,3%
Professions libérales et cadres supérieurs	10 600	19,3%
Cadres moyens	10 865	19,8%
Employés	11 830	21,5%
Ouvriers	12 730	23,1%
Personnel de service	4 595	8,4%
Autres	850	1,5%
Total	54 980	100%

L'offre de transport de cette commune (voir plan ci-après) se caractérise par :

- Deux lignes de métro:
 - la ligne 9 "Pont de Sèvres-Mairie de Montreuil", qui suit la nationale 10 et comprend en partant de l'ouest trois stations dans Boulogne: "Pont de Sèvres", "Billancourt" et "Marcel Sembat";
 - la ligne 10 "Boulogne - Pont de Saint-Cloud - Gare d'Austerlitz", qui longe la rue de Paris et la rue du Château, et comporte la station "Boulogne-Jean Jaurès" ouverte en 1980 et la nouvelle station "Boulogne - Pont de Saint-Cloud" mise en service le 2 octobre 1981.
- Le réseau d'autobus suivant:
 - deux lignes (52 et 72) traversant Boulogne-Billancourt d'ouest en est et acheminant leurs voyageurs au centre de Paris;
 - deux lignes (123 et 175) permettant d'aller d'une extrémité de Boulogne-Billancourt à l'autre et de se rendre dans les communes voisines d'Issy-les-Moulineaux et de Saint-Cloud;
 - cinq lignes (126, 136, 160, 431 et 482) permettant de circuler dans la périphérie de Boulogne-Billancourt;
 - deux lignes municipales de minibus (CN et CS) assurant un service gratuit pour relier les zones nord et sud de Boulogne-Billancourt à son centre;

- Deux lignes SNCF:

- la ligne "Puteaux-Issy Plaine" qui ceinture Boulogne-Billancourt au sud et à l'ouest;
- la ligne "Pont Cardinet - Auteuil" à l'est de la ville.

Au total, Boulogne dispose de l'une des meilleures offres de transport en commun de banlieue, utilisée régulièrement par moins de la moitié de la population, ce qui laissait à l'évidence un potentiel important d'utilisateurs nouveaux.

L'opération test "Boulogne a le ticket"

L'opération de promotion s'est déroulée sur toute la commune du 28 septembre au 31 octobre 1981.

Son but était d'inciter les Boulognais à utiliser encore plus la "deuxième voiture", en améliorant leur connaissance des transports en commun dans la commune par une action intégrant la RATP à la vie quotidienne de la cité.

Véritable animation urbaine, "Boulogne a le ticket" a été organisée en étroite collaboration avec la municipalité et a obtenu la participation active des commerçants.

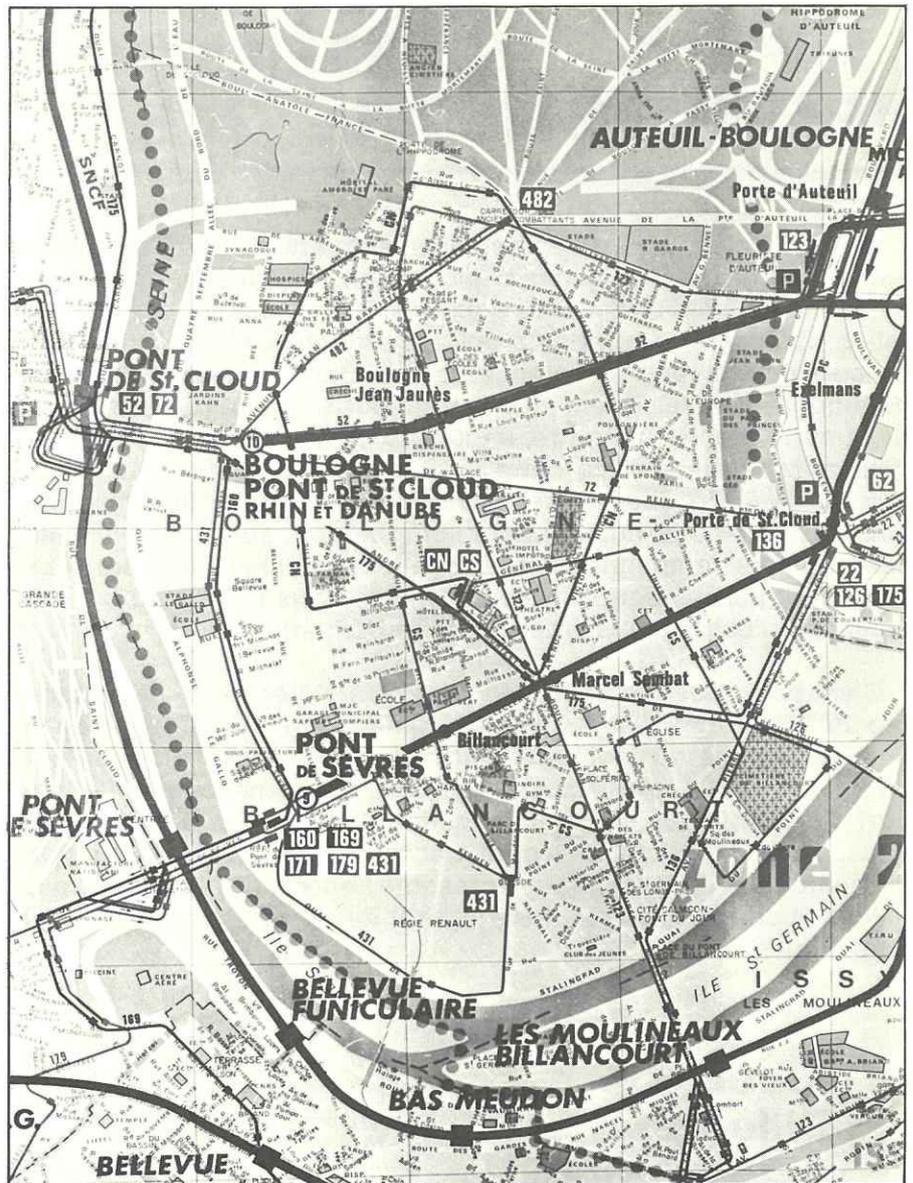
Analyse des motifs de déplacement

Une étude auprès d'un échantillon représentatif des habitants de Boulogne a permis de déterminer les cibles prioritaires à cette action "trafic".

Ainsi, en moyenne, un Boulognais effectue 17,6 déplacements par semaine dont:

- 5 en marche à pied;
- 12,6 motorisés: dont 6 en transports en commun et 5,6 en voiture particulière.

On peut également constater que la majorité des déplacements effectués dans Boulogne est due aux achats les plus courants et aux visites aux parents et amis, tandis que les déplacements



Motifs des déplacements	Destination des déplacements			
	Paris	Boulogne	Autre	Total
Domicile-travail fixe ou école	13,5%	4,4%	10,1%	28,0%
Déplacements professionnels	10,9%	3,2%	-	14,1%
Parents et amis	5,6%	9,4%	-	15,0%
Achats + courants	2,9%	24,9%	-	27,8%
Achats - courants	2,4%	3,1%	-	5,5%
Loisirs	5,1%	4,5%	-	9,6%
Total	40,4%	49,5%	10,1%	100%

vers Paris ont pour motifs essentiels le travail, les déplacements professionnels, les visites et les loisirs.

Définition des deux créneaux les plus importants du marché

Cette opération s'adressait naturellement à tous les Boulonnais, mais l'analyse des motifs de déplacement ci-dessus a mis en évidence deux cibles prioritaires:

- les déplacements dans Boulogne dus aux achats, aux visites à des parents ou amis, ou à des loisirs;
- les déplacements vers Paris pour des raisons professionnelles ou du type domicile-travail fixe ou école.

Stratégie générale d'action

Cette action de communication dénommée "Boulogne a le ticket" a donc cherché à créer un réflexe "transports en commun" par:

- une mise en valeur de l'offre transport en la liant à l'offre achats-loisirs dans Boulogne;
- une incitation à l'essai;
- une mise en valeur des avantages spécifiques à la deuxième voiture.

Pour ce faire, la mise en place de cette opération a nécessité l'emploi de quatre techniques de communication:

- le marketing direct: pour éveiller et sensibiliser les Boulonnais au processus d'animation, les inciter à prendre les transports en commun, les informer sur l'offre de transport;
- la promotion: pour stimuler la prise de conscience de l'offre transport, inciter à prendre les transports en commun, développer l'utilisation de la deuxième voiture auprès des faibles utilisateurs;
- l'animation: pour mieux intégrer la deuxième voiture et ses composantes à la vie de la ville, associer directement les commerçants à cette opération;
- la publicité: pour inciter à prendre la deuxième voiture, soutenir l'action promotionnelle, informer sur le prolongement de la ligne 10 du métro à Boulogne-Pont de Saint-Cloud.

Déroulement de l'opération

Deux actions spécifiques ont été mises en place pour tenir compte des deux cibles prioritaires définies précédemment. Elles ont été complétées par une opération publicitaire d'ensemble.

Une action sur les déplacements dans Boulogne

Cette action s'est déroulée autour de trois phases principales:

- **la diffusion d'un publi-postage** dans les 52 000 foyers boulonnais dans la semaine du 21 septembre 1981. Ce document déposé dans toutes les boîtes aux lettres de Boulogne informait sur l'offre de transport de la ville modulée par quartier et mettait en évidence les centres d'intérêt de la ville. De plus, il expliquait le jeu "spécial Boulogne" qui allait être mis en place pendant cinq semaines dans la ville;
- **la participation des commerçants.** Elle a concerné effectivement 188 commerçants qui ont acheté de la PLV (publicité sur le lieu de vente) spécialement pour les impliquer directement à

cette action, ont acquis des "sacs cabas" signés "Boulogne a le ticket" afin de les remettre à leurs clients et ont également donné 1 783 cadeaux ou bons de réduction pour servir de prix au jeu organisé dans la ville.



FAITES CONNAISSANCE AVEC LA 1^{re} VOITURE À BOULOGNE.

BOULOGNE

UN GRAND JEU SE DÉROULERA À BOULOGNE DU 29 SEPTEMBRE AU 31 OCTOBRE.

EN PLUS, SI VOUS AVEZ LE MODÈLE DE BILLET "BOULOGNE A LE TICKET" CI-DESSOUS, VOUS POURREZ GAGNER DES BONS DE RÉDUCTION À VALOIR CHEZ LES COMMERCANTS DE BOULOGNE.

LA 2^e VOITURE À BOULOGNE C'EST

3 LIGNES DE MÉTRO
3 STATIONS DE MÉTRO
3 LIGNES D'AUTOBUS ET LIGNES DE MARBUS
13 ARRÊTS D'AUTOBUS

ET À PARTIR DU 2 OCTOBRE LA NOUVELLE STATION DE MÉTRO BOULOGNE-PONT DE SAINT-CLOUD.

PRENEZ LE BUS OU LE MÉTRO POUR VOUS DÉPLACER DANS BOULOGNE.

BOULOGNE A LE TICKET

SI ENCORE, EN PLUS VOUS AVEZ LE SACCABAS "BOULOGNE A LE TICKET" QUI VOUS SERA REMIS DANS VOS MAGASINS, VOUS POURREZ GAGNER DES CADEAUX OFFERTS PAR CES MÊMES COMMERCANTS.

ALORS... AVEZ LA BONNE REPONSE, AVEZ LE TICKET!

LORS DE VOS DÉPLACEMENTS DANS BOULOGNE, DES ANIMATEURS VOUS POSERONT DES QUESTIONS SUR LA 2^e VOITURE DANS VOTRE VILLE.

RÉPONDEZ ET GAGNEZ DES TITRES DE TRANSPORT GRATUITS.

...ET GAGNEZ PLUS DE 3 000 PRIX OFFERTS PAR LA RATP ET LES COMMERCANTS DE VOTRE VILLE.

METRO
AUTOBUS

ET GAGNEZ AVEC LA 2^e VOITURE...

RATP

BOULOGNE A LE TICKET

JOUEZ AVEC LA 2^e VOITURE... ET GAGNEZ!

RATP



- un jeu spécial "Boulogne a le ticket" qui s'est déroulé pendant cinq semaines du 28 septembre au 30 octobre 1981. Quatre animateurs ont pendant cette période sillonné la ville de 9 heures à 19 heures, se rendant chez les commerçants, dans les centres de loisirs, les principaux lieux municipaux et, bien entendu, dans les transports en commun pour interroger les passants. Les questions concernaient exclusivement l'offre de transport dans Boulogne.

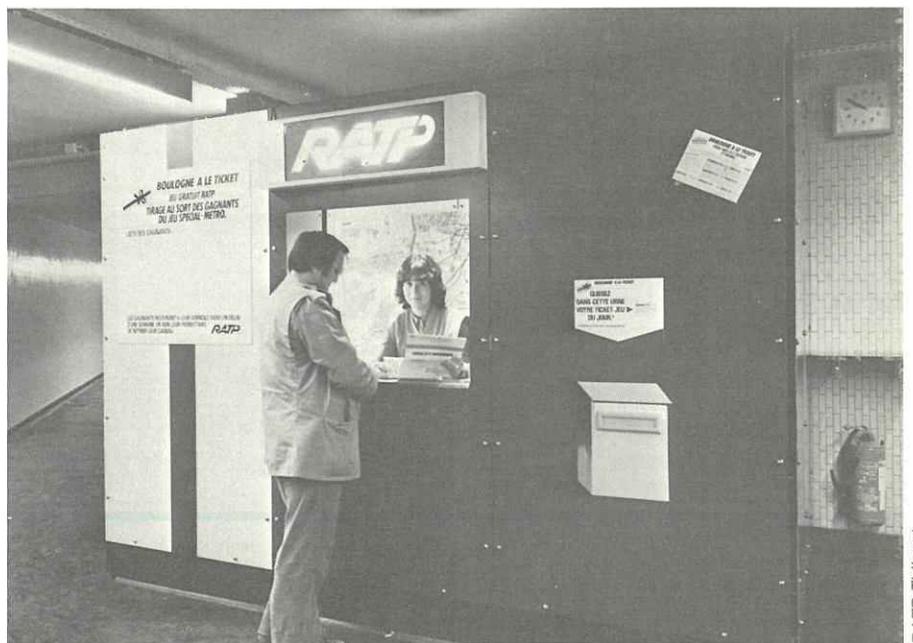
Pour aider les animateurs, une moto émettrice aux couleurs de l'opération retransmettait en direct dans les stations de métro de Boulogne-Billancourt les différents jeux se déroulant en surface.

Une action sur les déplacements vers Paris

Cette action a elle aussi comporté plusieurs phases:

- la diffusion d'un deuxième **publi-postage** dans la semaine du 28 septembre 1981. Il comportait un dépliant argumentant sur les avantages des transports en commun et informant sur le prolongement de la ligne 10 ainsi qu'une carte jeu permettant de participer au jeu "Boulogne a le ticket" spécial métro.

- un jeu "Spécial Métro" qui s'est déroulé du 5 au 17 octobre 1981, soit deux semaines du lundi au vendredi. Pour jouer, le voyageur avait reçu à domicile une carte jeu comprenant 10 coupons détachables, un pour chaque jour du jeu. Il s'agissait donc de compléter chaque jour le coupon correspondant en y reportant son nom et son adresse et de le déposer dans l'une des urnes mises en place dans les 5 stations de métro de Boulogne-Billancourt. Chaque jour, un tirage au sort de 100 gagnants était



effectué, un super tirage au sort ayant eu lieu en fin de jeu pour récompenser les plus fidèles joueurs.

- **la création d'un titre de transport spécial "Boulogne a le ticket"**. Il s'agissait d'un billet de tourisme 7 jours, d'une valeur de 88 francs, qui, dans un but d'incitation à prendre les transports en commun, a été vendu dans les 5 stations de métro de Boulogne-Billancourt pendant la durée de l'opération au prix de 25 francs. Les gagnants du jeu "Boulogne a le ticket" spécial métro se voyaient quant à eux offrir ce titre de transport spécial gratuitement.

- **la sonorisation des 5 stations de métro de Boulogne-Billancourt** pendant toute la durée de l'opération. De la musique était diffusée et une speakerine transmettait régulièrement des messages d'information sur la deuxième voiture, sur l'action de promotion en cours, sur la ville de Boulogne-Billancourt... De plus, la moto émettrice se trouvant en surface était relayée dans les 5 stations de métro permettant aux Boulonnais de jouer "en direct" aux différents jeux qui leur étaient proposés.

Une action publicitaire

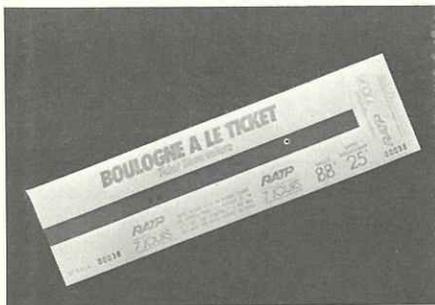
Cette action publicitaire a accompagné l'ensemble de l'opération. Elle s'est déroulée en quatre phases:

- **La phase 1**, du 15 au 30 septembre, annonçait l'opération "deuxième voiture" dans la presse locale et régionale et par affichage 4 x 3 m dans la ville de Boulogne-Billancourt.

- **La phase 2**, du 21 au 23 septembre, annonçait et soutenait des animations dans la presse locale, sur les autobus et par affichage 4 x 3 m dans la ville.

- **La phase 3**, du 28 septembre au 15 octobre, informait du prolongement de la ligne 10 dans la presse locale, par affichage 4 x 3 m dans le métro, sur les autobus, dans les couloirs du métro.

- **La phase 4**, du 1er au 30 octobre, mettait en valeur, informait sur l'offre transport en commun par affichage 4 x 3 m dans la ville, sur les autobus et incitait, par affichage dynamique, à abandonner la voiture particulière au profit des transports en commun pour des déplacements vers Paris.



La participation des Boulonnais à cette opération a été particulièrement importante et peut être caractérisée par quelques éléments chiffrés :

- plus de 20 000 personnes ont joué avec la deuxième voiture;
- 3 570 billets spéciaux "Boulogne a le ticket" ont été vendus à plein tarif (25 F) durant l'animation;
- 1 190 billets spéciaux, à demi-tarif, ont été offerts par la RATP;
- sur 1 000 billets spéciaux distribués gratuitement, 862 ont été effectivement demandés aux guichets;
- 5 623 billets spéciaux, au total, ont été remis ou vendus aux Boulonnais;
- sur 100 cartes orange (5 zones), offertes en super-prix par la RATP, 87 ont été retirées au siège de la RATP.

Bilan de l'opération "Boulogne a le ticket"

Opération test, "Boulogne a le ticket" a fait l'objet d'un suivi précis afin d'en évaluer les effets tant au plan des attitudes qu'au plan du trafic effectivement constaté.

L'enquête avant-après

Une enquête avant-après a été menée dont la première vague a été réalisée, avant le démarrage de l'opération, auprès d'un échantillon de 510 personnes et la deuxième vague, à la fin de l'opération, auprès d'un échantillon de 512 personnes, tous deux représentatifs de la population boulonnaise.

Les informations ainsi recueillies permettent de faire des comparaisons avant-après très significatives quant aux effets positifs de l'opération :

- Pour l'utilisation des transports en commun et des véhicules particuliers: avant l'opération, 42% des Boulonnais n'utiliseraient jamais le métro et 39% se servaient de leur véhicule particulier; une fois terminée l'animation "Boulogne a le ticket", les Boulonnais ne sont plus que



Remise de prix par un commerçant de la ville

30% à ne jamais prendre le métro et le nombre des utilisateurs de véhicule particulier tombe à 25%.

- Quant à la connaissance des modifications des transports en commun :

- 52% des personnes interrogées n'avaient pas entendu parler des changements à venir dans les transports à Boulogne, contre 48% qui en avaient entendu parler; à la suite de l'action menée par la RATP, les personnes ayant entendu parler des changements passent à 82%;

- 50% des interviewés ont jugé, pour eux-mêmes, très utile et assez utile l'ensemble de l'information diffusée sur les changements concernant la deuxième voiture à Boulogne;

- 15% des habitants âgés de plus de 15 ans ont participé au jeu dans le métro en déposant de 1 à 10 tickets dans les urnes prévues à cet effet dans les stations de métro;

- 1 Boulonnais sur 4 (26%) a eu au moins un sac aux couleurs de l'opération offert par les commerçants;

- L'utilisation comparée des transports en commun :

- 13% des Boulonnais déclarent, après l'opération, utiliser beaucoup plus souvent, plus souvent et un peu plus souvent le métro, et 4% le bus;

- 17% des utilisateurs de véhicule particulier déclarent utiliser également beaucoup plus souvent, plus souvent et un peu plus souvent le métro, et 4% le bus.

Les résultats de trafic

Mais les résultats les plus significatifs concernent le trafic lui-même.

Jusqu'ici, lors d'un prolongement de ligne ou de l'ouverture d'une nouvelle station, les prévisions de trafic établies par la RATP ont toujours été confirmées avec une bonne approximation par les résultats enregistrés à l'issue d'une période de montée en charge de quelques mois. Boulogne - Pont de Saint-Cloud constitue désormais une très heureuse exception.

Sur la ligne 10 (Gare d'Austerlitz/Boulogne - Pont de Saint-Cloud), la comparaison du trafic des deux stations de Boulogne avec les prévisions pour un jour ouvrable moyen fait apparaître, dès le premier mois de mise en service du prolongement, une différence positive de 2 000 utilisations, soit un écart de + 21%. Le trafic constaté un jour ouvrable moyen du quatrième trimestre 1981 s'est en effet élevé à 11 600 utilisations alors que la prévision s'établissait à 9 600 après stabilisation du trafic.

L'opération a ainsi provoqué, outre l'accélération très nette de l'utilisation de la nouvelle ligne, un dépassement des prévisions initiales.

Sur la ligne 9 (Mairie de Montreuil/Pont de Sèvres) la comparaison du trafic des trois stations, un jour ouvrable moyen au quatrième trimestre, fait apparaître un résultat positif de 1 000 utilisations (35 800 utilisations en 1981 contre 34 800 en 1980), alors qu'une baisse était attendue à la suite du prolongement de la ligne 10.

L'enquête complémentaire

Afin de déterminer la proportion des nouvelles utilisations des modes RATP depuis le 1er octobre 1981 et l'origine des transferts correspondants, un dispositif d'enquête a été mis en place au cours d'un jour ouvrable moyen du mois de novembre 1981 auprès des entrants des cinq stations de métro et des montants dans les autobus de Boulogne.

Les principaux résultats de cette enquête sont présentés dans le tableau ci-contre en haut.

	Ligne 9 (3 stations)	Ligne 10 (2 stations)	Autobus
Part des nouvelles utilisations sur 100 entrants	7,2%	14,2%	10,4%
Nombre des nouvelles utilisations pour un jour ouvrable	2 600	1 650	1 700
Origines des transferts:	sur 100 nouvelles utilisations	sur 100 nouvelles utilisations	sur 100 nouvelles utilisations
Marche à pied	15,3%	2,1%	14,4%
Deux roues	7,0%	4,2%	7,7%
Voiture particulière	44,4%	31,0%	30,8%
Métro	-	-	31,7%
Autobus	12,5%	37,3%	-
SNCF + autres	11,1%	20,4%	10,6%
Trafic induit	9,7%	5,0%	4,8%

Les motifs de déplacements des nouveaux utilisateurs s'analysent de la façon suivante:

	Ligne 9	Ligne 10	Autobus
Domicile-travail	50%	50%	38%
Domicile-école	16%	21%	12%
Domicile-autres lieux (achats-loisirs)	18%	18%	34,5%

Ainsi que la fréquence de leurs déplacements:

	Ligne 9	Ligne 10	Autobus
Au moins plusieurs fois par semaine	60%	73%	53%
Occasionnellement	40%	27%	47%

Remarque: A Boulogne-Pont de Saint-Cloud, plus du quart des voyages correspondent à des nouvelles utilisations du métro, c'est-à-dire à des voyages effectués par des personnes qui n'utilisaient pas auparavant ce moyen de transport.

La part importante des véhicules particuliers dans l'origine des nouvelles utilisations, notamment pour le métro, est d'autant plus remarquable que le gain correspond à des déplacements réguliers liés au travail. Il s'agit donc là d'usagers sur le point d'être définitivement acquis au transport public.

*
* *

Au total, sur 88 000 Boulonnais âgés de plus de 15 ans, 45 800, soit 52%, utili-

sent désormais tous les jours ou plusieurs fois par semaine un mode de transport RATP contre 43 000, soit 48,8%, auparavant. Cette variation correspond à une progression de 6,5% des utilisateurs réguliers des transports en commun. Ainsi, "Boulogne a le ticket" a permis de vérifier concrètement le rôle que peuvent jouer les actions de communication dans la promotion des transports collectifs, rôle que des études théoriques avaient mis en évidence, tant à la RATP que dans d'autres organismes concernés par les transports urbains, en France comme à l'étranger.

Ces résultats invitent à développer de telles opérations, compte tenu en particulier de leur faible coût relatif, en identifiant les utilisateurs potentiels les plus sensibles aux actions d'incitation à l'usage de la deuxième voiture.



UNE APPROCHE MULTIDIMENSIONNELLE DE LA MOBILITÉ HEBDOMADAIRE DES PERSONNES EN RÉGION D'ILE-DE-FRANCE

par Jean-Marie Molina, Inspecteur principal
à la Direction des études générales

Dans le domaine de la planification des transports urbains, la connaissance de la mobilité des personnes est traditionnellement orientée vers l'estimation de la demande quotidienne de déplacements; ainsi, l'individu moyen effectue un nombre moyen de déplacements par jour et c'est à partir de la répartition spatio-temporelle et modale de cette demande que l'entreprise de transport peut organiser la gestion de ses moyens et prévoir le dimensionnement des futures infrastructures.

Cependant, l'expérience acquise et les réflexions menées au cours des dernières années par les techniciens des transports urbains ont souligné le caractère trop agrégé de telles approches qui ont conduit à reconduire de manière abusive des tendances d'évolution passée et ont orienté une partie des études de mobilité non plus dans l'élaboration de modèles corrélatifs de type statistique mais dans la recherche des "facteurs explicatifs" de la mobilité.

L'objet de cet article est de montrer comment les techniques d'analyse multidimensionnelle (ou d'"analyse des données") permettent, par une meilleure compréhension des comportements, de développer une approche plus explicative du problème de l'estimation classique de la demande de déplacement.

Ces enseignements sont tirés de l'exploitation d'une enquête réalisée par la RATP sur les déplacements, **pendant une semaine**, de personnes résidant en banlieue. Après avoir présenté les techniques mises en œuvre et les traitements effectués dans le cadre d'une recherche

conjointe RATP-ENST (Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications), les deux principales étapes de la recherche, à savoir **une analyse factorielle des correspondances** et **une classification automatique**, seront décrites pour aboutir, dans la dernière partie, à une présentation des comportements de mobilité à travers les programmes et les schémas d'activité des personnes appartenant aux groupes homogènes issus de la classification.

Présentation de l'enquête

Les enquêtes sur les déplacements des personnes (appelées souvent "enquêtes-ménages" même si l'on n'interroge qu'une seule personne au sein du ménage) sont en général conçues de la façon suivante: on demande aux personnes d'un échantillon représentatif de la population de la région concernée de remplir un carnet de déplacements pendant une certaine période de temps (un jour ou ici une semaine). Les déplacements sont enregistrés chronologiquement et avec précision selon les motifs, les modes de transport utilisés, les lieux et les horaires de départ et d'arrivée; les caractéristiques socio-économiques de la personne et du ménage auquel elle appartient font l'objet d'un questionnaire complémentaire. Ainsi, les résultats présentés dans cette étude sont issus d'un échantillon de 1 600 personnes résidant dans la banlieue sud de la région d'Ile-de-France et ayant rempli un carnet de déplacements pendant sept jours consé-

cutifs. L'ensemble des données (30 000 déplacements et 1 600 questionnaires) occupe une bande magnétique grand format.

Le choix des variables de mobilité

Pour rechercher les facteurs différenciant les comportements de mobilité des personnes, on s'est référé d'abord aux variables classiques de mobilité faisant appel au déplacement comme "unité de compte"; il s'agit du nombre et de la durée des déplacements motorisés et à pied; ces variables sont calculées par individu et selon les jours de la semaine, distinguant les comportements des jours ouvrables, du samedi et du dimanche. En se fondant toujours sur la notion de déplacement, la description de la mobilité des personnes a été complétée par les types de liaisons géographiques effectuées, les motifs des déplacements et les modes de transport; chaque individu présente ainsi une distribution en fréquence des caractéristiques de ses déplacements par type de jour.

Cependant, ces aspects quantitatifs et qualitatifs ne sont pas suffisants pour appréhender l'enchaînement des différentes activités d'une personne et leur organisation dont dépendent les caractéristiques des déplacements: dans ce sens, la notion de "**boucle de déplacements**" (voir encadré n° 1) joue un rôle privilégié.

Encadré n° 1 : Les boucles de déplacements

Une boucle de déplacements est une suite de deux ou plusieurs déplacements effectués par une personne considérée, dont le premier est issu du domicile et dont le dernier aboutit au domicile.

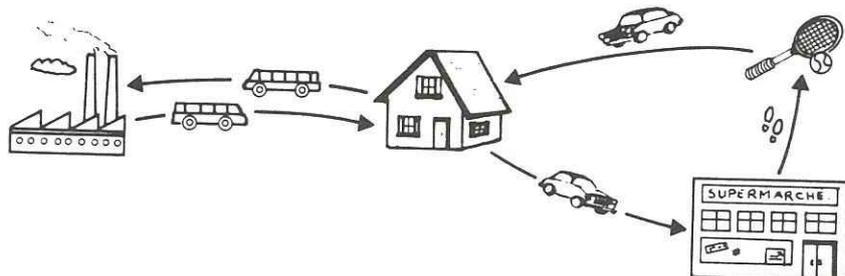
Ainsi, la suite "domicile-travail-domicile-achats-loisirs-domicile", comporte deux boucles:

- la boucle "domicile-travail-domicile" à 1 activité entraînant 2 déplacements;
- la boucle "domicile-achats-loisirs-domicile" à 2 activités entraînant 3 déplacements.

Les boucles à une seule activité sont les plus fréquentes (80% des cas dont 30% pour "domicile-travail-domicile").

Cependant, les boucles à plusieurs activités tendent à se multiplier avec le développement d'une urbanisation spécialisée et l'usage des modes motorisés. Au total, 60 modèles de boucles rendent compte de 99% des boucles rencontrées dans l'échantillon, malgré la vaste combinatoire d'activités possibles.

Les boucles s'effectuent en empruntant une succession de modes de transport appelée "chaîne modale", qu'il est intéressant de considérer et de typer. Ainsi, en reprenant l'exemple précédent, les chaînes "bus seul" et "voiture particulière-marche à pied-voiture particulière" apparaissent clairement dans le schéma ci-dessous.



Cette notion de "boucle de déplacements" s'avère très révélatrice du comportement organisationnel des personnes à partir de leurs activités de base et de leurs contraintes familiales, professionnelles ou autres. Les nouvelles variables de mobilité retenues en complément des variables classiques ont donc été les suivantes:

- les types de boucles de déplacements les plus fréquentes;
- la longueur (en nombre d'activités) et le nombre moyen de boucles effectuées par jour;
- les types de chaînes modales les plus fréquentes au sein des boucles.

ces variables classiques ou nouvelles (au nombre de 15 au total) apparaît sous forme de distribution pour les différents jours de la semaine.

Les techniques d'analyse des données

L'exploitation des informations recueillies au cours des enquêtes fait appel aux techniques d'analyse des données qui

ont pour but de traiter de vastes ensembles de données et d'en extraire des représentations multi-dimensionnelles ou des classifications automatiques. Les principales étapes et approches en sont les suivantes.

Le codage des données

L'ensemble des données sont codées (ou recodées) sous forme numérique et constituent un tableau, les colonnes repérant les p variables de mobilité et les lignes les n personnes de l'échantillon enquêté. Chaque personne est décrite par son appartenance vraie (alors égale à 1), fautive (égale à 0) ou relative (comprise entre 0 et 1) aux différentes modalités ou classes des variables de mobilité.

A titre d'illustration, à la variable "motif du déplacement" sont associées huit modalités - domicile, travail, affaires professionnelles, école, achats, loisirs, affaires personnelles, accompagnement - et si l'on reprend l'exemple présenté à propos des boucles, à la question "Quels sont les motifs à la destination de vos déplacements?", la personne ayant effectué:

- 1 déplacement domicile-travail
- 1 déplacement travail-domicile
- 1 déplacement domicile-achats
- 1 déplacement achats-loisirs
- 1 déplacement loisirs-domicile

voit les 8 modalités de réponse à cette question codées 0,2 pour le travail, 0,4 pour le domicile, 0,2 pour les achats, 0,2 pour les loisirs, zéro pour les autres modalités (affaires professionnelles, école, affaires personnelles, accompagnement); ainsi la fréquence 1 est répartie sur les différentes modalités.

Les méthodes d'analyse factorielle des correspondances

Ces méthodes partent d'une représentation dans un espace à p dimensions de n individus et en proposent des visualisations sur des graphiques plans.

A titre d'exemple, la présentation simplifiée suivante qui concerne "les habi-

tudes de transport des membres d'une famille" permet de cerner les différentes étapes des méthodes d'analyse factorielle de correspondance.

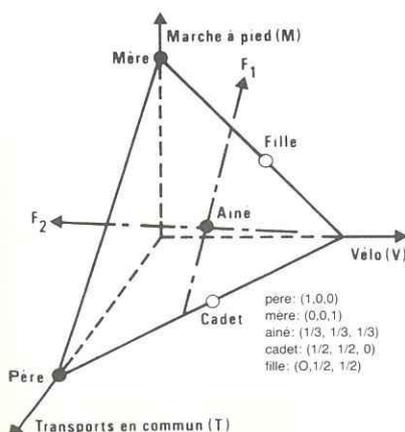
- Le tri croisé sur les modes de transport habituellement utilisés par les membres d'une famille pourrait se présenter comme indiqué dans le tableau ci-contre en terme de fréquence (en %).

On appellera P_{ij} le terme général d'un tel tri croisé, i est l'indice de la ligne (membre de la famille), j celui de la colonne (mode de transport), p_i et p_j étant les fréquences marginales respectives de la ligne i et de la colonne j .

Ce tableau montre que le père et la mère n'utilisent qu'un seul moyen de transport alors que les enfants ont des utilisations plus diverses des moyens de transport. L'objet de la méthode d'analyse factorielle est de construire une représentation multidimensionnelle permettant d'appréhender par des projections graphiques ces habitudes de transport et leurs facteurs "explicatifs".

- Deux représentations multidimensionnelles sont possibles: une à 3 dimensions (on prend comme base les modes) et une à 5 dimensions (base: les membres de la famille). Pour faciliter la représentation dans l'espace, nous raisonnerons sur la première et nous verrons que, par symétrie de rôle, la seconde conduit aux mêmes graphiques.

Par rapport aux trois axes "mode de transport", les individus sont placés en fonction du système de coordonnées suivantes (calculées par le rapport: $\frac{P_{ij}}{p_i}$):



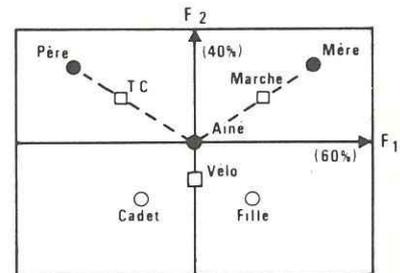
Membre de la famille \ Mode	Transports en commun	Vélo	Marche à pied	Total p_i
Père	111	0	0	111
Mère	0	0	111	111
Aîné	111	111	111	333
Cadet	111	111	0	222
Fille	0	111	111	222
Total p_j	333	333	333	1 000

On remarque que tous les points représentatifs des individus sont dans le plan représenté par le triangle figurant sur le schéma et d'équation $T + V + M = 1$.

- Une première représentation graphique peut s'effectuer dans le plan du triangle, elle ne déforme aucunement la figure. Cependant, dans le cas général, on affecte chaque point-individu d'un poids proportionnel à sa propension à utiliser des modes différents, c'est-à-dire à sa fréquence p_i (0,111 pour le père et la mère, 0,333 pour l'aîné et 0,222 pour le cadet et la fille) et on détermine alors le premier plan principal d'inertie (voir encadré n° 2). C'est le plan de meilleure visualisation du "nuage" des individus. Dans tous les cas, le plan trouvé contient le premier axe principal d'inertie F_1 et le second F_2 qui lui est perpendiculaire; F_1 est un axe d'allongement du "nuage" des individus.

Dans ce plan, on obtient la représentation ci-dessous:

tion ci-dessous:



On a placé sur ce graphique, non seulement les individus, mais aussi les variables "mode de transport" comme projections des vecteurs portés sur leurs axes correspondants (T, V, M) et de modules proportionnels à la racine carrée de leur fréquence p_j (ceci constitue une propriété de l'analyse des correspondances résultant du choix de la formule de calcul des distances présentée dans l'encadré n° 2).

Encadré n° 2

La distance choisie entre deux points individus i et i' se mesure par la formule:

$$d^2(i, i') = \sum_j \frac{1}{p_j} \left(\frac{P_{ij}}{p_i} - \frac{P_{i'j}}{p_{i'}} \right)^2$$

où j est pour notre exemple l'indice des modes de transport.

Déterminer les directions principales (ou axes d'inertie) du "nuage" d'individus dans le plan

$$T + V + M = 1 \quad (\text{ou en généralisant l'hyperplan } \sum_j \frac{P_{ij}}{p_i} = 1)$$

revient à rechercher les vecteurs propres de la matrice des covariances V qui s'exprime en faisant intervenir les poids p_i des individus par son terme général:

$$v_{jj'} = \sum_i p_i \left(\frac{P_{ij}}{p_i \sqrt{p_j}} - \sqrt{p_j} \right) \left(\frac{P_{i'j'}}{p_i \sqrt{p_{j'}}} - \sqrt{p_{j'}} \right)$$

Les vecteurs propres u sont déterminés par la résolution du système d'équation $Vu = \lambda u$.

On constate que tout mode de transport est au centre de gravité des individus qui l'utilisent. Inversement, chaque individu est au centre de gravité des modes qu'il utilise. C'est à cette mise en **correspondance** graphique que la méthode doit son nom. On l'appelle aussi **analyse factorielle** car la représentation suivant les axes F_1 et F_2 permet d'appréhender, après analyse, les facteurs explicatifs de ces correspondances "individus - habitudes de transport".

Ainsi, pour notre exemple, l'axe F_1 serait représentatif du **sexe** (bien que celui-ci n'ait pas été codifié) puisqu'en projection sur cet axe on trouve du côté positif les individus de sexe féminin et de l'autre ceux de sexe masculin.

Le deuxième facteur (indépendant du premier puisqu'il lui est perpendiculaire) semble mesurer **l'âge des membres de la famille**, comme le montre l'ordre des projections sur cet axe F_2 .

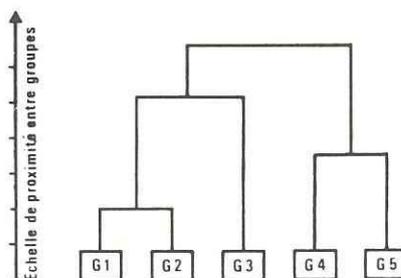
L'intérêt a priori de ces facteurs est mesuré par le pourcentage d'inertie de l'axe factoriel correspondant; ici le facteur F_1 représente 60% d'inertie et le facteur F_2 40%, l'allongement suivant l'axe F_1 étant le plus grand. On montre (et ceci est une propriété fondamentale de l'analyse factorielle des correspondances) qu'en échangeant les rôles des individus et des variables, on aboutit aux mêmes représentations graphiques, ce qui assure une parfaite symétrie de la méthode.

En pratique, les nombres d'individus et de variables peuvent être très grands (plusieurs milliers d'individus, plusieurs centaines de variables). Dans ce cas, on conduit l'analyse et l'interprétation des facteurs grâce à des indicateurs qui mesurent la contribution des individus et des variables à l'inertie de ces facteurs. Dans notre exemple, père et mère, cadet et fille contribuent à la constitution des facteurs F_1 et F_2 mais pas l'aîné; les modes "transports en commun" et "marche à pied" contribuent à F_1 , mais pas le vélo.

En résumé, la méthode opère principalement un changement de repère d'observation de façon à substituer aux variables de départ des facteurs "explicatifs" indépendants et en petit nombre.

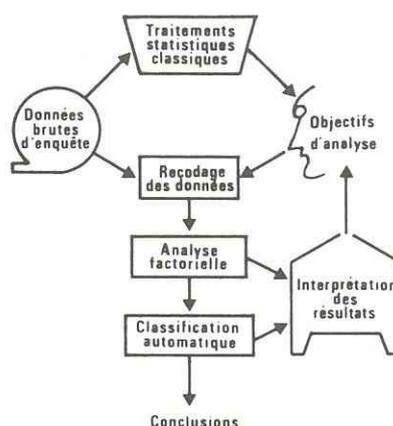
Les méthodes de classification automatique

Elles ont pour but de résumer les ressemblances numériques des individus ou des variables. Après le choix d'un indice de proximité, on affecte les éléments à des groupes homogènes (G_1, G_2, \dots). Ceux-ci peuvent à leur tour être regroupés en fonction de leur proximité. La méthode de classification utilisée dans cette étude est celle des "nuées dynamiques", l'indice de proximité utilisé étant la distance $d(i, i)$ définie précédemment.



Les traitements effectués

Le schéma suivant indique les différentes étapes de traitement des données d'une enquête.



Il faut souligner que le recodage des données nécessite un programme de 1 500 instructions en langage Fortran pour passer uniquement des résultats bruts de l'enquête au tableau servant de base à l'analyse; ce tableau se compose de 1 600 lignes correspondant aux personnes enquêtées et 638 colonnes correspondant aux 139 modalités des 15 variables (cf. ci-avant) de mobilité pour 4 types de jours (jours ouvrables, samedi, dimanche et jour moyen sur la semaine) auxquelles s'ajoutent les 122 modalités des 24 variables socio-économiques (caractéristiques de la personne interrogée et du ménage auquel elle appartient, type d'habitat, de style de vie, d'habitudes en matière de déplacements, ...); ces dernières variables sont introduites pour faciliter l'interprétation des phénomènes et pour canaliser la reconnaissance des groupes homogènes de personnes.

Il est clair que c'est au choix des variables de mobilité et au recodage de l'information que les techniques d'analyse des données doivent leur succès dans la résolution du problème posé. En effet, les traitements d'analyse factorielle et de classification automatique sont assez usuels et c'est le "savoir-faire" qui est utile pour concilier les besoins de pondération des éléments analysés, les impératifs de stabilité des résultats et les contraintes liées aux traitements informatiques.

Les facteurs de différenciation des personnes en matière de mobilité

L'analyse factorielle a pour but de dégager les principales différences de comportement des personnes. Sans entrer dans des détails trop techniques, notons que l'on soumet à l'analyse des correspondances le tableau de données présenté au paragraphe précédent après pondération de certains de ses éléments comme la taille des ménages, les types de jours. Les graphiques qui servent de support à l'analyse et les

tables d'indicateurs sont trop volumineux pour être repris ici. Seuls quelques aspects, les plus significatifs, sont présentés à titre d'exemples, aux figures 1 et 2.

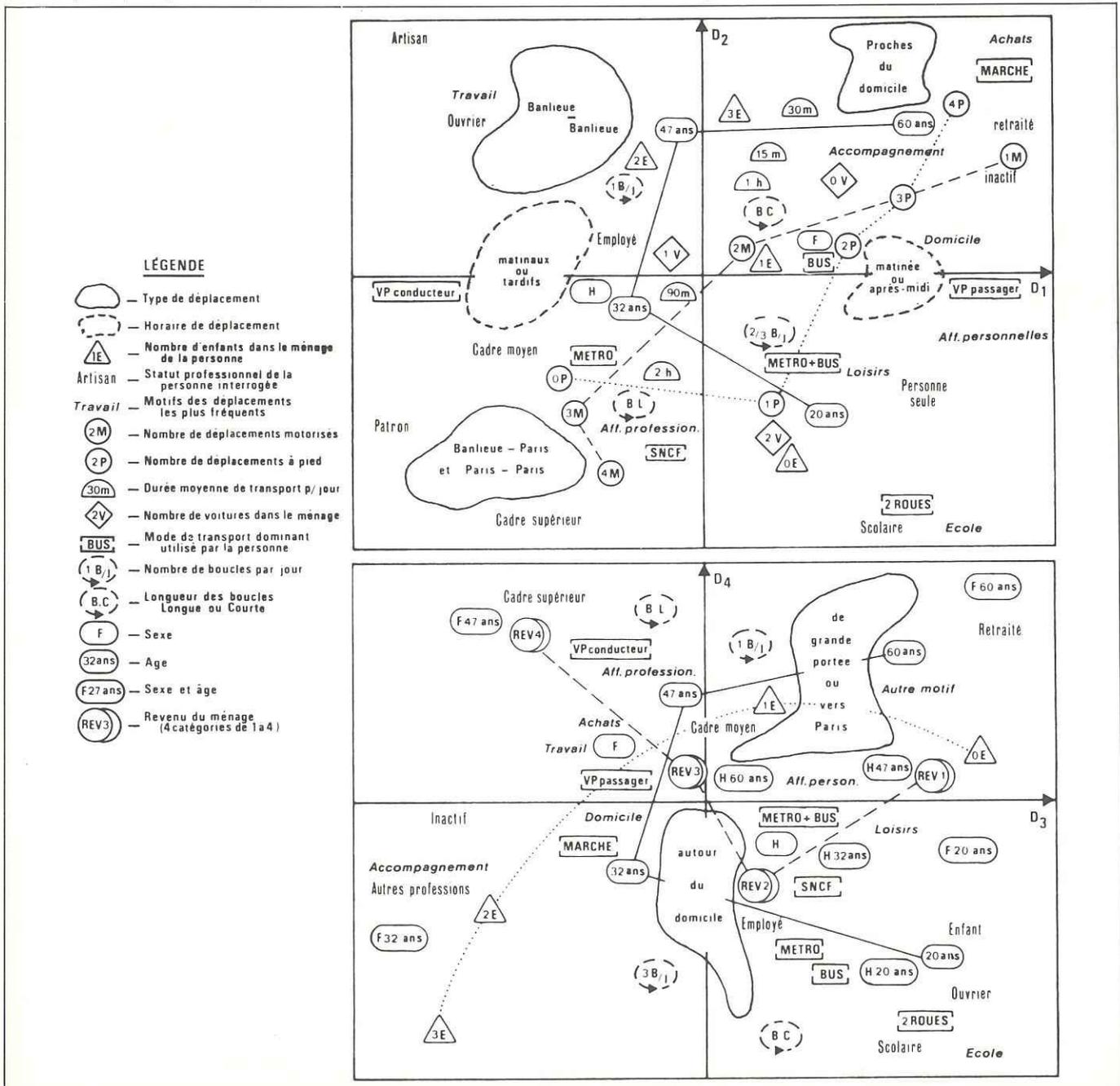
Il est d'usage de limiter une analyse factorielle aux seuls axes interprétables,

six dans le cas présent: ceux-ci représentent respectivement 26%, 20%, 18%, 13%, 5% et 4% d'inertie; au total, les six premiers facteurs "expliquent" 86% des différences de comportement des personnes en matière de mobilité, sur la base des variables qui ont été introduites dans l'analyse.

On peut suivre sur la figure 1, les interprétations relatives aux deux premiers axes principaux notés D1 et D2:

- l'axe D1 fait intervenir essentiellement **les contraintes d'ordre professionnel des personnes**: elles sont importantes du côté négatif de l'axe où viennent se projeter les personnes effectuant des

Fig. 1 et 2: Projection des variables de mobilité et des variables socio-économiques sur les quatre principaux axes (échantillon de 1 600 habitants de la banlieue sud de Paris)



déplacements longs ou pour les motifs "travail" et "affaires professionnelles", ou ayant des horaires contraignants; ces contraintes se relâchent du côté positif de l'axe où l'on trouve des déplacements proches du domicile, des horaires plus souples, des motifs moins "obligés"; la projection des caractéristiques socio-économiques des personnes met en "correspondance" ces contraintes avec l'occupation de la personne: elles sont donc fortes pour tous les actifs et diminuent pour les scolaires et les inactifs;

- l'axe D2 mesure plutôt le **degré de dynamisme des personnes** que celui-ci

soit naturel ou fonctionnel: les "cadres" et les jeunes multiplient les déplacements non routiniers (affaires professionnelles, loisirs) et utilisent les modes de transport motorisés; ce dynamisme tend à décroître avec l'âge, la dureté des conditions de vie et la sédentarité de l'occupation principale.

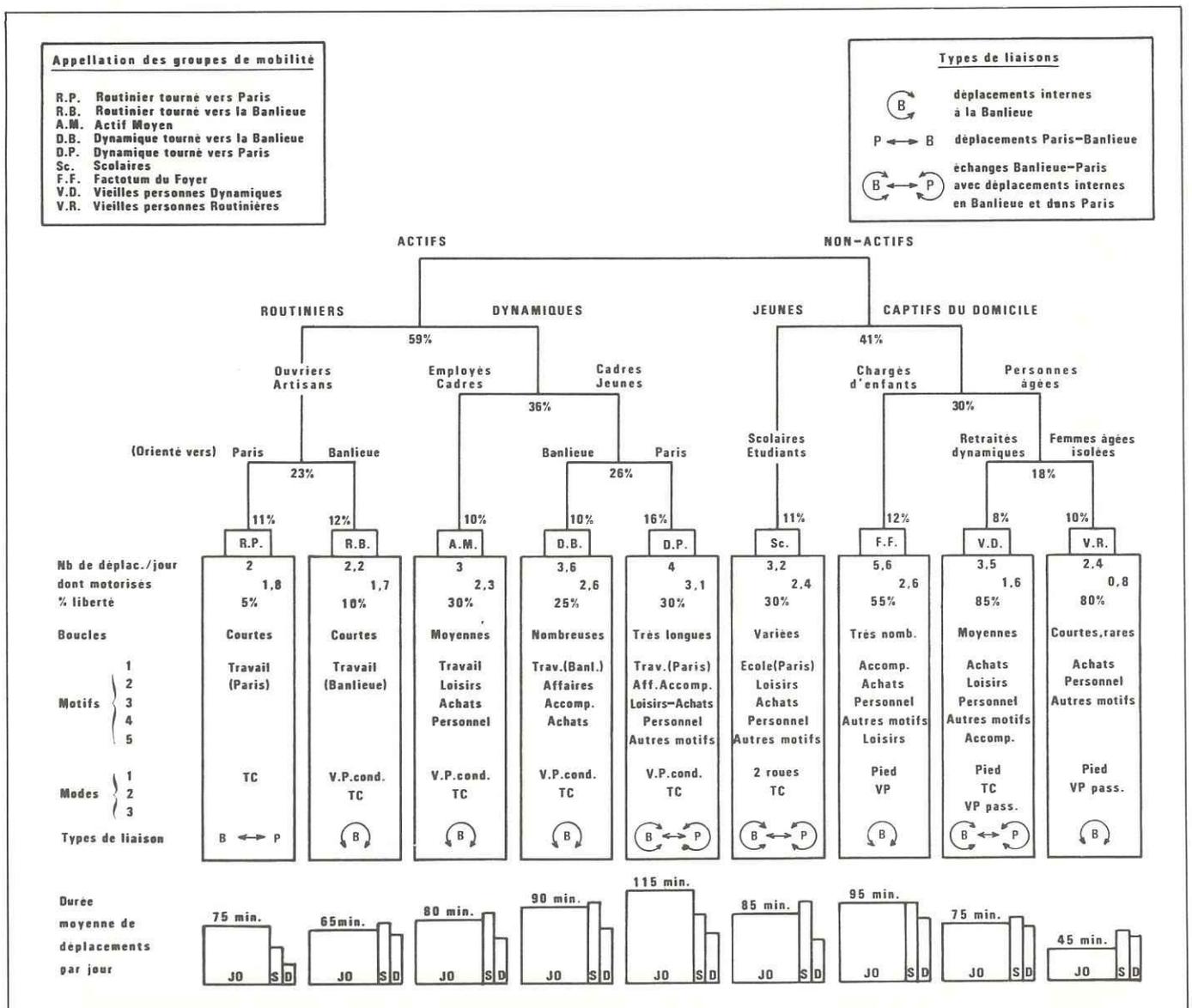
Pour suivre ces interprétations, il convient d'imaginer que les 1 600 personnes de l'échantillon peuvent être projetées sur le plan de la figure 1 en fonction des contraintes professionnelles et du dynamisme qui ont été interprétés.

Cependant la compréhension y perdrait beaucoup, aussi il est préféré la projection des caractéristiques socio-économiques (âge, catégories professionnelles) ou des variables de mobilité (horaires, modes et motifs), projection qui correspond aux centres de gravité des personnes associées à la modalité considérée.

Les quatre axes suivants viennent nuancer cette schématisation des comportements. Sur la figure 2, les axes D3 et D4 repèrent respectivement:

- la **disponibilité des personnes** (D3):

Fig. 3: Classification des personnes en neuf groupes de mobilité (échantillon de 1 600 habitants de la banlieue sud de Paris)



elle est faible pour les personnes ayant des responsabilités professionnelles ou familiales (elle est très sensible au nombre d'enfants); elle est plus importante pour les jeunes, les retraités et certaines catégories d'actifs comme les ouvriers et employés;

- **l'organisation des activités et des déplacements (D4)**: d'un côté, on trouve une organisation quotidienne en boucles courtes (par le nombre d'activités), nombreuses et centrées sur le domicile; de l'autre, on rencontre une organisation en boucles longues (plusieurs activités sont effectuées au cours de la même boucle), peu nombreuses par nécessité (travail éloigné) ou économie des moyens (usage des modes motorisés).

Les deux dernières dimensions interprétables D5 et D6 soulignent respectivement:

- les particularités du samedi, du dimanche, et celles des jours ouvrables; ce facteur met en évidence **les besoins exprimés "d'air" ou "de liberté"** le week-end chez certaines personnes par opposition au repli d'autres personnes;

- **l'attrait préférentiel pour Paris ou pour la banlieue** pour y effectuer certaines activités non obligées (achats et loisirs); on note que l'attrait de Paris décroît avec l'âge mais croît avec le niveau de revenu.

En conclusion, on retiendra que l'on peut différencier l'essentiel des comportements de mobilité d'une personne (tels qu'ils ont été décrits par les variables) à l'aide de six dimensions principales: les contraintes professionnelles, le dynamisme, la disponibilité, l'organisation, le "besoin de liberté" et l'attrait de Paris. Ces six facteurs vont constituer la base de la classification des individus de l'échantillon et de l'évaluation de la demande de déplacements.

A cette étape de la recherche, quelques remarques de caractère général peuvent préciser le sens de notre démarche:

- l'interprétation donnée aux axes factoriels peut toujours avoir un caractère "orienté" comme par exemple l'appellation "disponibilité" pour un axe qui met l'accent sur les contraintes qui pèsent sur les personnes en fonction de leurs charges professionnelles ou familiales; le vocable qualifiant chaque dimension n'est donc nullement absolu, il est toujours suffisamment souple pour recouvrir

le sens principal du caractère de différenciation;

- les "chercheurs en facteurs explicatifs" ne seront pas totalement satisfaits des résultats de l'analyse; ils pourront considérer l'interprétation donnée aux facteurs comme les simples signifiants d'un vécu et non pas comme les éléments d'une structure permettant d'apporter une vision explicative et globale des comportements des personnes; ainsi, la propension qu'a une personne à faire des boucles longues, nombreuses et variées a été qualifiée de "dynamisme" en soulignant que l'on s'est attaché à l'exprimer du comportement (le signifiant); au-delà de cette interprétation, différents schémas peuvent apporter une explication à ce "dynamisme": pour certains, les conditions matérielles en seront l'origine, pour d'autres, le psychisme en sera l'explication...; le champ est largement ouvert.

La classification des 1 600 personnes en groupes de mobilité

Cette classification automatique vise à définir des groupes homogènes de personnes en matière de mobilité. Pour cela, on a retenu comme indice de proximité la somme des carrés des "p-distances" entre personnes sur les représentations graphiques précédentes. L'algorithme de classification (méthode dite des "nuées dynamiques") conduit à la constitution de neuf groupes présentés de façon arborescente avec leurs poids respectifs à la figure 3. Ils apparaissent rangés par affinité et sont caractérisés par leurs variables discriminantes: nombre total de déplacements, nombre de déplacements motorisés, pourcentage de déplacements à caractère non obligé, types de boucles et de liaison, modes et motifs préférentiels, durées des déplacements les jours ouvrables, le samedi et le dimanche.

La description plus précise de chaque groupe se fera au paragraphe suivant

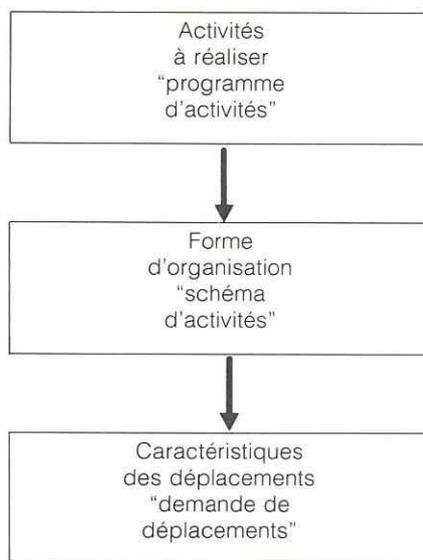
lorsque l'on associera un schéma d'activité hebdomadaire dominant à chaque groupe de mobilité. On se limite sur la figure 3 à souligner l'origine socio-économique des principales dichotomies de l'arborescence, bien qu'il ne s'agisse pas d'une segmentation nette de l'échantillon (par exemple, on trouve des personnes jeunes à la mobilité extrêmement réduite dans le "groupe VR": leur comportement se rapproche de celui des personnes âgées routinières qui forment la catégorie sociale typique du groupe). Les autres dichotomies sont liées au caractère de la personne (dynamique ou routinier, disponible ou non) ou à son organisation en matière de déplacements (importance des pôles "domicile" ou "travail", attrait pour Paris).

Les schémas d'activités hebdomadaires associés aux groupes de mobilité

En partant de la classification précédente, la recherche statistique des schémas d'activités journaliers et hebdomadaires a montré que le mode de réalisation d'activités semblables hors du domicile peut prendre des formes d'association, de chronologie, d'organisation très différentes selon les personnes, mais que l'on retrouve structurellement très voisines dans chaque groupe. La pertinence de ce résultat qui confirme d'ailleurs la bonne adéquation de la méthode utilisée au problème posé tient essentiellement au fait que le **recueil des déplacements des personnes a duré pendant une semaine** (on élimine ainsi nettement les jours exceptionnels des enquêtes-ménages d'une journée) et aux variables de mobilité introduites (les boucles) qui permettaient d'associer les personnes ayant une organisation voisine de leurs activités plutôt qu'un nombre de déplacements comparable.

On peut ainsi dégager certains aspects opérationnels de l'étude: pour

l'évaluation de la demande de déplacements, le processus méthodologique comporte les trois étapes schématisées ci-dessous :



- **Les programmes d'activités**: il s'agit de l'ensemble des activités hors du domicile et donnant lieu à des déplacements nécessaires à la vie de la personne au cours de la journée considérée. Les activités sont caractérisées par leur motif (travail, école, achats, ...), par leur durée, leurs horaires, le lieu de réalisation.

- **Les schémas d'activités**: à partir des éléments du programme, les activités s'organisent en une ou plusieurs boucles formant un schéma d'activités au cours de la journée caractérisé par un mode de transport dominant.

- **La demande de déplacements**: c'est l'aspect quantitatif du schéma d'activités; les déplacements sont caractérisés par leurs motif, mode, type de liaison et horaires.

Les 3 tableaux présentés à la figure 4 montrent les principaux résultats de cette approche pour les 9 groupes de mobilité en distinguant les schémas d'activités des jours ouvrables, du samedi et du dimanche. La lecture de ces tableaux se décompose donc en trois niveaux:

- les activités correspondant aux besoins des personnes avec l'indication de leur lieu de réalisation (programme d'activités);

- les schémas d'activités journaliers dominants: pour certains groupes, il existe deux ou trois schémas; chacun d'eux correspond à certaines personnes dans le groupe et surtout à certains jours de la semaine; l'activité symbolisée X représente un, et un seul, des motifs non obligés (achats, loisirs, affaires personnelles, accompagnement) caractéristiques du groupe considéré et indiqués dans la colonne activité;

- la demande de déplacements se décompose en la caractérisation de boucles de déplacements (nombre par jour et longueur) et les nombres moyens de déplacements à pied et motorisés le jour considéré; on retrouve bien l'encadrement de ces valeurs moyennes par le décompte des boucles et des déplacements au sein des schémas d'activités dominants; ainsi pour le groupe FF, caractéristique des personnes s'occupant de leur foyer, les deux schémas d'activités dominants un jour ouvrable ont les caractéristiques indiquées dans le tableau ci-contre.

Au cours de la semaine, les schémas d'activités hebdomadaires sont constitués d'une combinaison linéaire des schémas quotidiens dominants. Leurs formes les plus fréquentes sont présentées dans le tableau ci-dessous:

Groupe FF Jours ouvrables	Mode dominant	Nombre de boucles	Longueur des boucles	Déplacements		
				à pied	motorisés	total
Schéma 1	à pied	3,0	2,3	7,0	-	7,0
schéma 2	motorisé	2,0	2,5	-	5,0	5,0
Valeurs moyennes de l'enquête		2,5	2,3	3,1	2,7	5,8

	Jours ouvrables	Samedi	Dimanche	Remarques
RP	5T.	+ X.		X = H,P
RB	$\alpha T. + \beta T.T.$	+ H.X.	+ L.	X = H,L,P $\alpha + \beta = 5$
AM	$\alpha T. + \beta_1(TX) + \gamma T.X.$	+ H.X.	+ X.	X = H,L,P $\alpha + \beta + \gamma = 5$
DB	$\alpha T.T. + \beta T.X.$	+ H.X.	+ X.	X = C,H,L,P $\alpha + \beta = 5$
DP	$\alpha(TX) + \beta(TY).$	+ H.X.	+ X.	X = A,C,H,L,P Y = plusieurs motifs X $\alpha + \beta = 5$
SC	$\alpha E. + \beta E.E. + \gamma (EX) + \delta E.X.$	+ E.X.	+ L.	X = H,L,P $\alpha + \beta + \gamma + \delta = 5$
FF	$\alpha(CX).C.C.C. + \beta C.(CX).X. + \gamma X.X.$	+ C.X.	+ L.X.	X = H,L,P $\alpha + \beta + \gamma = 5$
VD	$\alpha(HX) + \beta H.X.$	+ H.L.	+ X.	X = H,L,P $\alpha + \beta = 5$
VR	4H. + H.X.	+ H.	+ X.	X = H

■ NOMENCLATURE DES ACTIVITÉS	
■ DOMICILE	D : Domicile
■ ACTIVITÉS OBLIGÉES	T : Travail fixe et habituel
	A : Affaires professionnelles
	E : Ecole
■ ACTIVITÉS NON OBLIGÉES	H : Achats
	L : Loisirs
	P : Affaires personnelles
	C : Accompagnement

JOURS OUVRABLES

GROUPES	PROGRAMME D'ACTIVITÉS		SCHEMAS D'ACTIVITÉS JOURNALIERS	DEMANDE DE DÉPLACEMENTS				
	Nature d'activité	Lieu d'activité		Nombre de boucles	Nombre de déplacements par boucle	à pied	motorisés	Total
RP	T	Paris		1,1	2	0,2	2	2,2
RB	T	(1) Proche		1,2	2	0,5	1,9	2,4
AM	T H ou P	Paris		1,4	2,3	0,8	2,4	3,2
DB	T H ou P C	Proche		1,75	2,2	1	2,8	3,8
DP	T A	Paris		1,25	3,4	1	3,3	4,3
	C H ou P	Proche						
SC	F H ou P	Proche		1,5	2,3	0,9	2,6	3,5
FF	C T H L et P	Proche		2,5	2,3	3,1	2,7	5,8
VD	H	Proche		1,6	2,3	1,9	1,8	3,7
	L P	Paris						
VR	H	Proche		1,3	2	1,6	0,8	2,6

(1) Proche du domicile. Rappelons que toutes les personnes enquêtées sont des habitants de la banlieue.

SAMEDI

GROUPES	PROGRAMME D'ACTIVITÉS	SCHEMAS D'ACTIVITÉS JOURNALIERS	DEMANDE DE DÉPLACEMENTS				
			Nombre de boucles	Nombre de déplacements par boucle	à pied	motorisés	Total
RP	H, P		0,5	2	0,2	0,8	1
RB	H, L, P		1,25	2	0,6	1,9	2,5
AM	H, L, P		1,6	2,1	1,1	2,2	3,3
DB	H, L, P		1,7	2,1	1	2,6	3,6
DP	H, L, P		1,4	2,3	0,8	2,4	3,2
SC	L, E		1,5	2,1	0,6	2,5	3,1
FF	H, L, C		2,1	2,2	2,1	2,5	4,6
VD	H, L		1,5	2,2	1,4	1,8	3,2
VR	H		1,2	2	1,4	1,1	2,5

DIMANCHE

GROUPES	PROGRAMME D'ACTIVITÉS	SCHEMAS D'ACTIVITÉS JOURNALIERS	DEMANDE DE DÉPLACEMENTS				
			Nombre de boucles	Nombre de déplacements par boucle	à pied	motorisés	Total
RP			0,2	2	0,1	0,3	0,4
RB	L		0,8	2,1	0,3	1,4	1,7
AM	L, H		1	2,2	0,6	1,6	2,2
DB	L, H		1	2,3	0,6	1,7	2,3
DP	L, H		0,9	2,3	0,6	1,5	2,1
SC	L		0,7	2,5	0,4	1,4	1,7
FF	L, H		1,4	2,3	1,1	2,1	3,2
VD	L, H		1,2	2,3	1,1	1,6	2,7
VR	L, H		0,9	2,1	0,9	1	1,9

Fig. 4: Schémas d'activités des neuf groupes de mobilité au cours de la semaine

Une lettre, ou plusieurs lettres entre parenthèses, suivie d'un point symbolisent une boucle. Par exemple, le schéma (CX).C.C.C. représente quatre boucles dont la première est une boucle à deux activités (accompagnement et une autre activité non obligée) et les trois autres des boucles simples à une seule activité (accompagnement). Ce schéma est caractéristique d'une mère de jeunes enfants scolarisés: le matin, l'accompagnement des enfants à l'école est généralement combiné avec une activité d'achat; les deux boucles suivantes correspondent à l'accompagnement (aller et retour) des enfants pour le déjeuner; la dernière boucle correspond à l'accompagnement des enfants au retour de l'école en fin de journée.

Les personnes des deux groupes RP et VR effectuent des schémas d'activités hebdomadaires très simples: un seul type de schéma journalier répété tous (ou presque tous) les jours ouvrables. Pour les autres groupes, les combinaisons de schémas journaliers - types sont plus importantes et varient selon les jours ouvrables: ainsi, pour certaines personnes du groupe FF, le schéma journalier X.X. est typique du mercredi, jour où il n'y aura pas d'enfant à accompagner; pour les personnes des groupes d'actifs, le schéma T.X., avec X. représentant une boucle "achat", se retrouvera plus fréquemment le vendredi.

Conclusion

Cette approche statistique multidimensionnelle fournit une description assez complète de l'ensemble des comportements, en matière de mobilité, observés sur un échantillon de personnes résidant dans la banlieue sud de la région d'Ile-de-France. La prise en compte plus systématique des variables de durée des activités et des temps de transport, et surtout des variables plus nouvelles comme les boucles de déplacements, fait éclater les traditionnelles corrélations et échelles de mobilité. Les six principaux facteurs de différenciation qui leur sont substitués intègrent des aspects plus "phénoménologiques" des comportements (au sens de l'exprimé d'un vécu) comme le "dynamisme", le "besoin de liberté", la "disponibilité".

Il en résulte neuf groupes de comportements homogènes exprimant des besoins bien spécifiques et adoptant des façons typiques de les satisfaire. Les schémas d'activités journaliers et hebdomadaires des personnes des groupes de mobilité offrent la synthèse de ces comportements typiques. Leur étude constitue une étape du processus méthodologique permettant la quantification de la mobilité.

Ainsi, dans la perspective de planification des transports d'une zone géographique donnée, la répartition spatiale des différents groupes sera estimée, non plus en procédant à une "enquête-ménage" lourde et onéreuse, mais à l'aide d'un questionnaire léger. Dans le cas présent, la discrimination de personnes peut être envisagée à l'aide des questions suivantes:

- Quelle est votre profession? Ou votre activité principale? Où se déroule-t-elle?
- Quels sont vos principaux motifs de déplacements hors de votre domicile?
- Combien de fois sortez-vous en moyenne de votre domicile un jour de semaine? Le samedi? Le dimanche?
- Quelle est votre durée moyenne de transport par jour? Et dans quels modes de transport passez-vous le plus de temps?
- Combien de fois allez-vous à Paris? Pour le travail? Les loisirs? Les achats?
- Combien y-a-t-il de personnes dans votre ménage? Combien d'enfants et quel est leur âge?

Le questionnaire est complété par certaines caractéristiques de la personne (sexe, âge, adresse, motorisation); cependant il ne constitue qu'une ébauche puisqu'il n'est relatif qu'à l'échantillon de banlieue étudié. L'étude poursuivie actuellement vise à étendre cette approche à un échantillon représentatif de la région d'Ile-de-France afin de constituer le questionnaire définitif qui permettra, par des moyens légers, de cerner les comportements dominants en matière de mobilité dans un secteur géographique donné et d'estimer la demande de déplacements.

En dehors de cet aspect opérationnel, un des objectifs assignés à cette étude a été de développer des éléments "explicatifs" à la mobilité; on peut aisément voir que l'itération des "pourquoi" est très vite divergente car elle renvoie souvent à un ensemble de visions a priori et globali-

santes des phénomènes; cependant, on peut penser que l'on a progressé dans la chaîne des "comment", c'est-à-dire que l'étude a avancé dans la compréhension des liaisons implicatrices entre personnes en matière de mobilité.

Ainsi, cette étude jette les bases de nouveaux éléments conceptuels (boucles, schémas d'activités, groupes homogènes de mobilité) qui permettront, en dehors de l'aspect important de quantification de la mobilité, de cerner les évolutions plus qualitatives des comportements et de répondre aux problèmes qui se posent aux entreprises de transport pour la planification de leur développement et la gestion de leurs réseaux. Ces questions sont notamment les suivantes:

- L'évolution urbaine, accentuant la spécialisation de l'espace dans la ville et une croissance périphérique, favorisera-t-elle la croissance des "routiniers" et cantonnera-t-elle le système de transport collectif à assurer les migrations "domicile-travail"? Les personnes effectueront-elles une sortie unique pour associer en une seule boucle les activités essentielles?
- Une offre de transport nouvelle et puissante favorise-t-elle une transformation des pratiques d'activités? De quelles personnes?
- Quels sont les groupes de personnes concernés par une amélioration de l'offre en heures creuses? En soirée? Le dimanche?

On peut penser que cette formalisation des comportements des personnes dans leurs déplacements en milieu urbain jette les bases et l'orientation des réponses qui peuvent y être apportées.

L'APPLICATION DE L'ANALYSE DE LA VALEUR À LA RATP

par Pierre Weil, Ingénieur chef de division
au Service de la gestion

La méthode

Lancée par Miles à la General Electric (USA) en 1947, l'analyse de la valeur a fait son entrée en France vers 1960 de façon assez modeste. Depuis un certain temps, on assiste à un renouveau d'intérêt pour la méthode, censée permettre de faire des économies sensibles.

Rappelons brièvement que la conception d'un produit ou d'un service par l'analyse de la valeur consiste à :

- s'interroger sur les besoins ou désirs de l'utilisateur;
- les traduire en fonctions à remplir;
- chercher à réduire les fonctions dites de conception, qui ne rendent pas directement service à l'utilisateur, mais résultent de la solution retenue;
- remplir les fonctions conservées au moindre coût, mais au niveau de satisfaction voulu et compte tenu des contraintes imposées par le milieu.

Le produit doit rendre les services qu'on attend de lui, et seulement eux.

Les principales applications de la méthode ont eu lieu jusqu'à présent sur des procédés et produits industriels de grande série ou de coût important et dans les travaux publics ainsi que, de façon moindre, dans le secteur administratif.

Pourquoi la RATP?

En tant qu'investisseur, la RATP ne pouvait être indifférente à la méthode. D'abord parce que, soucieuse des deniers publics, elle s'intéresse à tout ce qui peut aider à améliorer le rapport qualité/prix de ses services. Ensuite, parce que, lorsque l'on maîtrise les aspects techniques et financiers, il est revitalisant de procéder à des échanges d'informa-

tions et à une remise en cause en groupe des habitudes de conception, par une méthode pluridisciplinaire qui fait remarquablement converger les préoccupations des techniciens et des financiers.

L'organisation retenue

Dès l'abord, a été écartée une entrée en force de l'analyse de la valeur dans l'entreprise, qui n'aurait pas manqué d'être ressentie comme une nouvelle mode. C'est plutôt une voie pragmatique qui a été suivie, en commençant par tester la méthode sur quelques cas, avec l'aide de cabinets de conseil spécialisés.

Au stade actuel, les résultats, encourageants, permettent d'en envisager le développement. Mais, contrairement à ce qui a pu avoir lieu dans d'autres organisations, la RATP n'entend pas se doter d'une structure spécifique de spécialistes en analyse de la valeur ni d'une procédure très formalisée. La Direction générale, très favorable à cette méthode, a incité les directions à s'organiser localement en fonction des besoins, sans contrainte particulière, l'idée étant avant tout de favoriser le développement d'un état d'esprit "analyse de la valeur".

Les domaines d'application

L'utilisation de l'analyse de la valeur apparaît parfaitement adaptée dans le cas des investissements importants ou de type répétitif. Il peut donc s'agir à la RATP de domaines aussi divers que la conception d'ateliers et de matériels roulants, ou la mécanisation des dénivelées. Une des grandes difficultés reste de trou-

ver le moyen d'y associer les fournisseurs, et donc de les intéresser aux résultats.

Quels résultats?

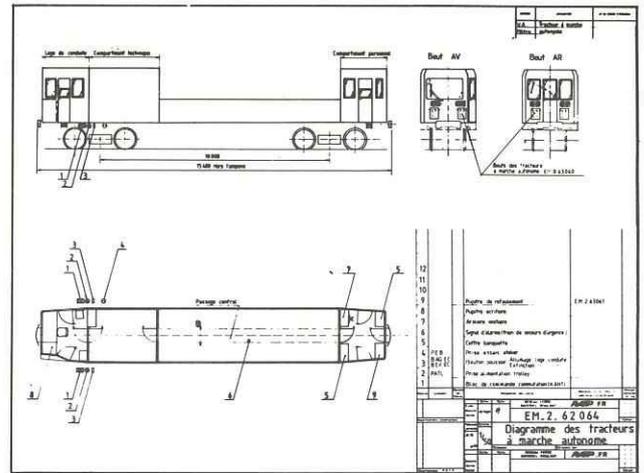
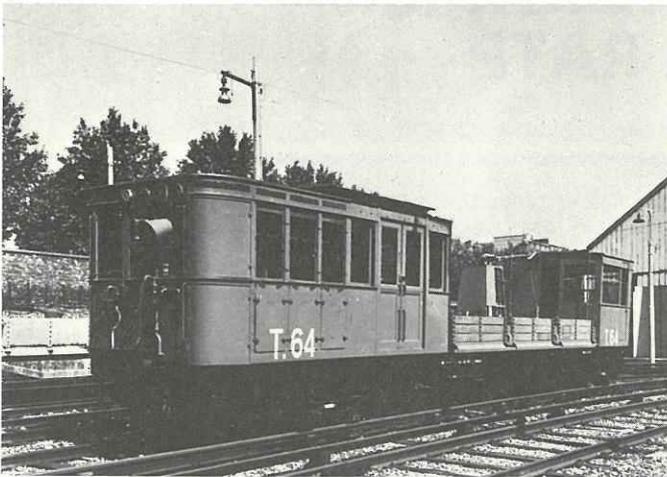
Les spécialistes de la méthode citent couramment des économies pouvant atteindre 20 à 50% d'un projet, une action d'analyse de la valeur devant permettre d'économiser cinq à vingt fois ce qu'elle coûte.

Même si les résultats doivent être moins spectaculaires, ils peuvent cependant rester très substantiels et mériter qu'on s'y intéresse. Mais on perçoit que le principal écueil peut se situer dans le succès de la méthode: en effet, le risque est grand de décourager les bonnes volontés en utilisant les résultats pour critiquer le passé, ce qui serait le meilleur moyen pour que les responsables ne voient pas dans l'analyse de la valeur un facteur de progrès, mais au contraire une source d'ennuis.

Les obstacles

Trois types d'obstacles majeurs ont été relevés:

- ceux qui sont de nature psychologique, tels que la crainte des critiques ou la conviction que seules les solutions existantes sont les bonnes;
- ceux qui tiennent au mode de raisonnement, principalement du fait d'une hyperspécialisation doublée d'un certain cloisonnement, de la difficulté de raisonner en termes de fonctions et d'un certain abus du souci de la perfection;
- ceux qui sont dus à des difficultés de réalisation pratique, notamment quant à l'intéressement des fournisseurs.



Un exemple

A titre d'exercice, a été traité le cas des tracteurs autonomes. Il s'agit d'un matériel permettant d'amener des convois spécialisés sur les chantiers du métro et de les manœuvrer sur place. Les manœuvres sont réalisées en l'absence d'alimentation en courant haute tension.

Les "clients" sont les services techniques, chargés de l'entretien du métro, le "fournisseur" étant le Service du matériel roulant du réseau ferré, chargé de l'acquisition et de l'entretien du matériel.

D'abord, ont été examinés les besoins tels qu'exprimés par les utilisateurs. Après discussion:

- certains d'entre eux ont été mieux précisés: par exemple, la vitesse de chantier, initialement fixée à 4 km/h, a été exprimée sous la forme "grande souplesse de conduite à basse vitesse avec des variations d'accélération faibles";
- certains ont été modifiés: par exemple, la vitesse du train aspirateur initialement fixée à $2 + 0 - 0,3$ km/h, est devenue: " ≤ 2 km/h et nettoyer 5 interstations sur 2 voies en une nuit";
- de nouveaux besoins sont apparus: par exemple, transporter sur place le personnel;
- certains besoins que le "fournisseur" avait tendance à rejeter ont été retenus: par exemple, télécommander les frotteurs pour la transition voie fer - voie pneu.

Puis, les caractéristiques techniques des tracteurs ont été passées à la loupe, par exemple:

- comme le matériel voyageurs, les tracteurs devaient être équipés de hacheurs de courant, économes en énergie; en fait, si ce dispositif est bien utile pour les trains voyageurs qui s'arrêtent et démarrent souvent, ce n'est plus forcément le cas des tracteurs; ce choix fait a priori a donc été reporté à l'examen des résultats de l'appel d'offres;
- un grand nombre d'avaries devaient être signalées par voyants lumineux en cabine de conduite; en traitant au maximum ces avaries localement, la quantité de câbles le long des convois a pu être réduite notablement;
- la fonction "préparation-dépréparation" a été supprimée: avant mise en marche du train, un bouton alimenté en basse tension par batterie déclenchait une série de relais qui mettaient en service les différents équipements du train; en remplaçant ce système par une commande manuelle individuelle protégée mettant en service directement chaque équipement, on économise la batterie, les relais et leur entretien.

Le travail d'analyse de la valeur en groupe a permis des économies sensibles, sans nuire à la qualité de service prévue; de plus, la simplification du matériel augmentera sans doute sa fiabilité. Mais les tracteurs n'ont pas pu être définis de façon détaillée compte tenu d'une part, de l'ampleur du sujet et d'autre part, de la nécessité d'associer ultérieurement le constructeur.

Conclusion

L'analyse de la valeur en est à ses débuts à la RATP; le domaine d'application apparaît vaste, mais elle ne peut s'y introduire que de façon progressive, en imprégnant petit à petit les mentalités. Cela nécessitera une forte implication du personnel supérieur, des actions de formation et de sensibilisation, et un choix judicieux tant des actions à entreprendre que des participants aux groupes de travail.

Et c'est résolument tourné vers l'avenir, et non vers le passé, qu'il faut s'y consacrer.

en souvenir

Alors que nous préparions ce numéro, nous avons eu la tristesse d'apprendre le décès de Monsieur Robert FAURE qui pendant plus de dix ans a contribué, comme conseiller scientifique à la RATP, au développement de la recherche opérationnelle, de l'informatique et de l'automatique.

Les très nombreuses personnes qui l'ont cotoyé au cours de ces années avaient pu apprécier ses grandes connaissances professionnelles et également sa disponibilité et ses qualités exceptionnelles de cœur.

Qu'il nous soit permis d'honorer ici sa mémoire en retraçant les principales étapes de sa vie au travers des lignes suivantes que nous empruntons à la revue de l'AF CET :

Robert FAURE

Ancien élève de l'Ecole Normale Supérieure de l'Enseignement Technique; ingénieur du Conservatoire National des Arts et Métiers (spécialité Mécanique).

Il commença à enseigner la Recherche Opérationnelle au CNAM dès 1959, bénévolement, puis fut nommé chargé d'enseignement (1969), professeur associé (1971) et professeur titulaire de la chaire de R.O. (1977), spécialement créée pour lui.

Parallèlement dans l'industrie, il s'est illustré en tant que conseiller scientifique d'abord près de la Compagnie des Machines Bull pendant une dizaine d'années, puis près de la RATP pendant une autre décennie.

Pionnier de l'enseignement de la R.O., il a participé à son introduction à l'Ecole des Mines de Paris (1960), à l'Ecole Supérieure d'Electricité (1966), à l'ENSET, à l'Institut Blaise Pascal (devenu depuis Institut de Programmation Paris VI), au CEPIA, etc...
Il effectua aussi de nombreuses missions tant en France qu'à l'étranger.

Depuis septembre 1979, il avait regagné le Maroc, pays de sa jeunesse, puis de son début de carrière, pour y lancer des enseignements de R.O.

Il a développé une pédagogie efficace de la R.O. fondée notamment sur l'emploi systématique des graphes, permettant de l'enseigner avec succès à de vastes auditoires, évitant de la dessécher à ses seuls aspects mathématiques. Le Professeur Faure est l'auteur de nombreux ouvrages en mathématiques, électronique et surtout Recherche Opérationnelle; en particulier du "Précis de R.O." qui fait autorité. Il mettait la dernière main à son dernier ouvrage "Guide de la R.O.", en collaboration avec le Professeur Alj, lorsque la mort l'a brutalement emporté (ce livre paraîtra chez Masson EAP).

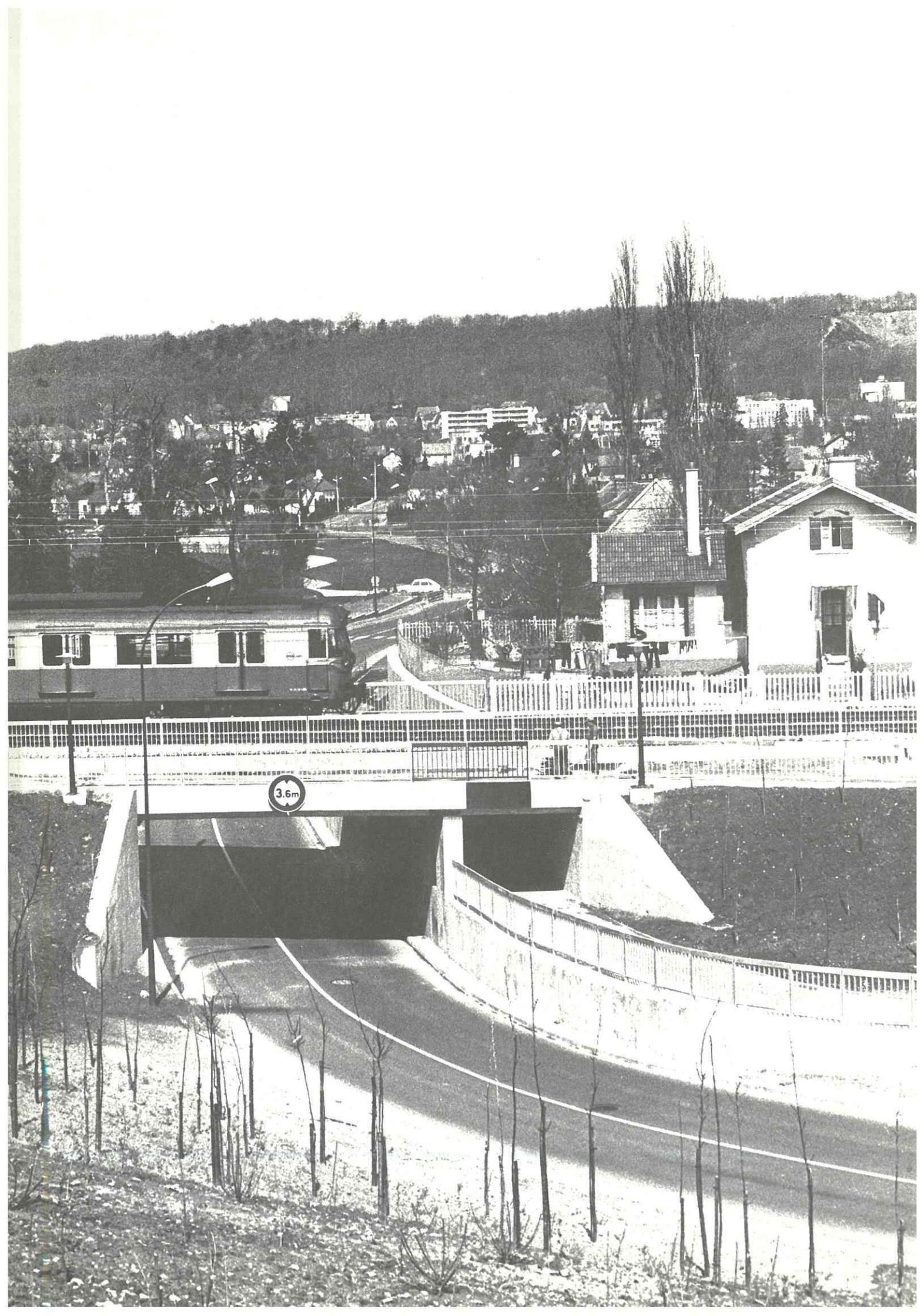
Le Professeur Faure a mené de fructueuses recherches en Algèbre de Boole et programmation linéaire en nombres entiers; en particulier, il est le co-auteur d'une des premières méthodes de recherche arborescente (publiée bien avant celles de l'école américaine).

Il était apprécié aussi pour l'étendue de sa culture générale; diplômé en philosophie et versé en arabe, il était également diplômé en berbère...

Il n'avait pas hésité à s'engager dans la lutte contre le fascisme, notamment au sein de la 2ème D.B.

Au delà de ses compétences et ses titres, il était connu pour ses qualités humaines; d'une grande humilité, il faisait preuve d'une gentillesse et d'une solidarité - bien au-delà du cadre du travail - envers toutes les personnes l'approchant, y compris les plus modestes.

Nous ne l'oublierons pas.



LA SUPPRESSION DES PASSAGES À NIVEAU DE LA LIGNE B

par Jean-Jacques Lenoir, Ingénieur chef de division à la Direction des travaux neufs

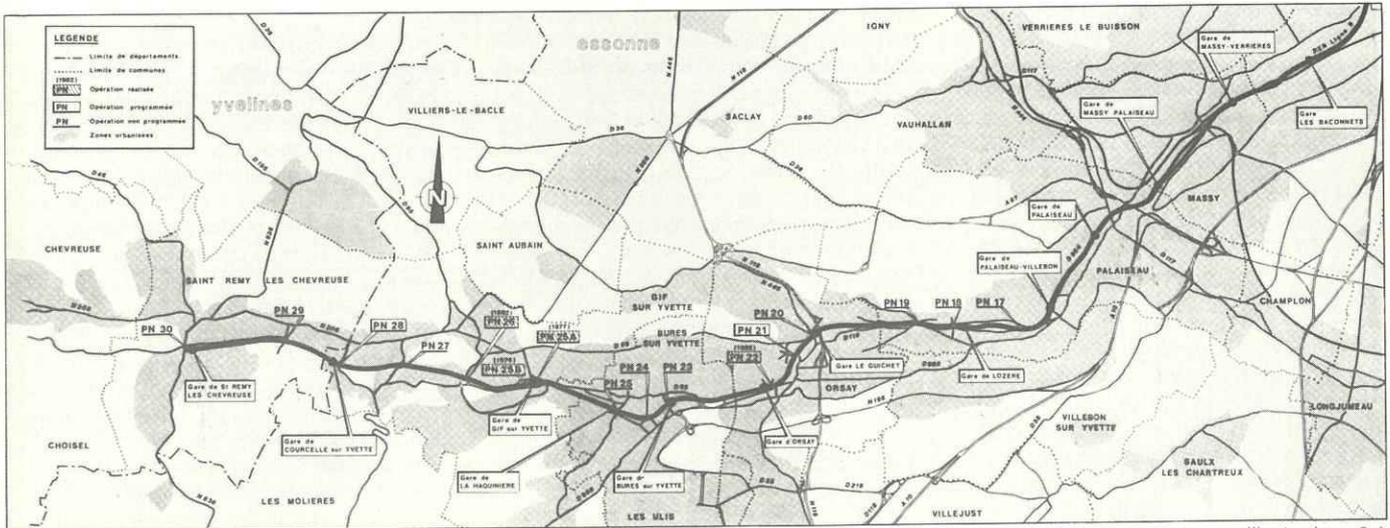


Illustration n° 1

Historique

La ligne B du RER, l'ancienne "ligne de Sceaux", comportait jusqu'en 1964 deux sections bien distinctes :

- la section nord, de Paris-Luxembourg à Massy-Palaiseau, avec son embranchement de Bourg-la-Reine à Sceaux-Robinson, exploitée par la RATP ;
- la section sud, de Massy-Palaiseau à Saint-Rémy-lès-Chevreuse, concédée à la SNCF mais exploitée au niveau des trains par la RATP.

Les deux sections ont été électrifiées et modernisées entre 1932 et 1937 mais seuls les passages à niveau de la section nord ont été supprimés. Lorsque la section sud a été remise à la RATP en août 1964, elle comportait encore seize passages à niveaux (treize passages à niveau routiers et trois passages à niveau pour piétons) situés en zone urbaine et péri-urbaine, soit quatorze dans le département de l'Essonne et deux dans celui des Yvelines (illustration n°1). Entre 1966 et 1970, tous les passages à niveau routiers ont été équipés de barrières automatiques dont la fermeture est liée à la signalisation de la ligne. Ce système, adopté pour garantir la sécurité des circulations tant ferroviaire que routière, conduit par contre à des temps de fermeture des barrières relativement longs avant le passage d'un train. Avec l'ac-

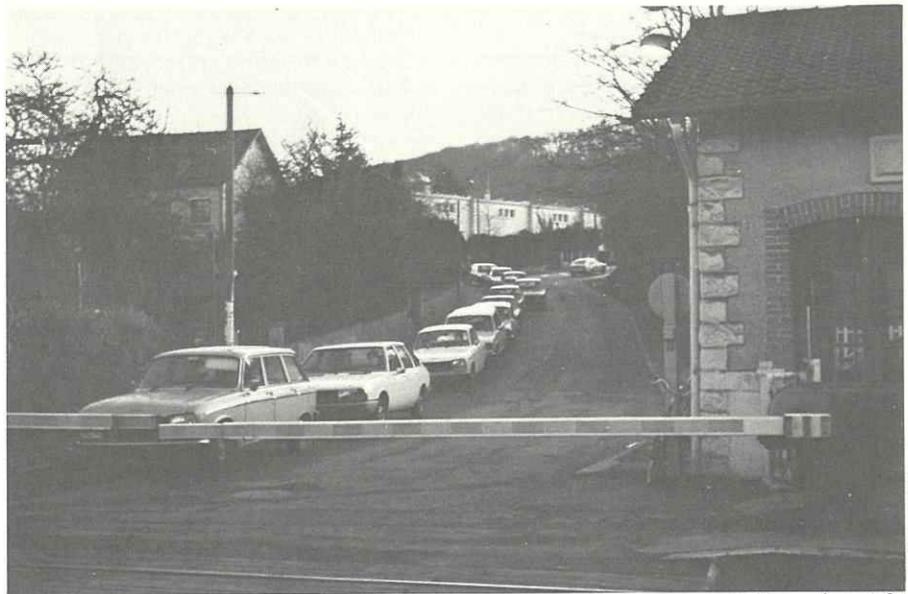


Illustration n° 2

croissement des circulations ferroviaires, le cumul des temps de fermeture successifs de certains passages à niveau, en particulier ceux situés à proximité d'une gare, atteint jusqu'à 40 minutes par heure au cours des périodes de pointe du trafic ferroviaire. Comme ces périodes coïncident avec celles où le trafic automobile est le plus intense sur la voirie traversante, il s'ensuit de longues files de véhicules qui peuvent bloquer la circulation jusque dans les rues adjacentes (illustration n° 2). Avec la croissance du trafic routier lié à l'urbanisation de la vallée de Chevreuse, ces inconvénients se sont amplifiés ces dernières années. Cette situation présente un risque sans cesse accru d'accidents graves auquel la RATP n'a pas manqué d'être sensible. En effet, la fermeture des barrières n'étant pas immédiatement suivie par le passage d'un train, les piétons, et en particulier les enfants aux heures d'entrée et de sortie des écoles, traversent les voies dans des

croissement des circulations ferroviaires, le cumul des temps de fermeture successifs de certains passages à niveau, en particulier ceux situés à proximité d'une gare, atteint jusqu'à 40 minutes par heure au cours des périodes de pointe du trafic ferroviaire. Comme ces périodes coïncident avec celles où le trafic automobile est le plus intense sur la voirie traversante, il s'ensuit de longues files de véhicules qui peuvent bloquer la circulation jusque dans les rues adjacentes (illustration n° 2). Avec la croissance du trafic routier lié à l'urbanisation de la vallée de Chevreuse, ces inconvénients se sont amplifiés ces dernières années. Cette situation présente un risque sans cesse accru d'accidents graves auquel la RATP n'a pas manqué d'être sensible. En effet, la fermeture des barrières n'étant pas immédiatement suivie par le passage d'un train, les piétons, et en particulier les enfants aux heures d'entrée et de sortie des écoles, traversent les voies dans des

RATP - Joho

conditions de sécurité très précaires. Par ailleurs, les automobilistes se pressent de franchir les voies à l'annonce du passage d'un train, même lorsque les barrières se ferment, ce qui peut conduire à des incidents graves.

C'est pourquoi, bien qu'elle ne soit pas seule concernée, la RATP s'est préoccupée depuis de nombreuses années déjà de la suppression des passages à niveau de la ligne B et de leur remplacement par des passages inférieurs ou supérieurs selon les possibilités offertes par la topographie et la voirie locale. Il faut d'ailleurs remarquer que la ligne B, généralement implantée à flanc de côtes assez raides, avec un profil en travers mixte, c'est-à-dire en remblai côté vallée et en déblai côté plateau, ne se prête pas particulièrement bien à la réalisation d'ouvrages de remplacement des passages à niveau, surtout si l'on tient compte également de la voirie existante et de la densité de l'urbanisation dans certains secteurs.

Le premier dossier sommaire des dispositions envisagées en vue de la suppression des passages à niveau a été établi et adressé fin 1968 aux autorités compétentes mais aucune suite ne lui a été donnée. En 1973, devant l'évolution de la situation, la RATP fut amenée à attirer de nouveau l'attention des pouvoirs publics sur les inconvénients de plus en plus grands entraînés par la présence des passages à niveau sur la section "Massy-Palaiseau - Saint-Rémy-lès-Chevreuse". Elle offrait de prendre en charge les frais d'étude des ouvrages d'art ferroviaires ainsi qu'éventuellement une fraction du coût des travaux. Cette initiative, appuyée par le Syndicat des transports parisiens (STP) et le Service régional de l'équipement (SRE), permit de reprendre le dialogue avec les services départementaux de l'équipement et les communes intéressées. Un dossier d'étude, beaucoup plus élaboré que celui de 1968, établi par la RATP en liaison avec les services de l'équipement, fut alors adressé en 1975 au Syndicat des transports parisiens et au Service régional de l'équipement.

Toutes les réunions qui suivirent l'envoi de ce dossier firent ressortir les difficultés de financement des opérations, le blocage se situant au niveau des collectivités locales dont les possibilités de participation se trouvaient fortement limitées

par leurs ressources budgétaires.

Pendant quatre ans, la RATP, avec l'appui des pouvoirs publics, a tenté de débloquer la situation. De nombreuses réunions ont eu lieu au niveau des collectivités locales, du STP ou du SRE, sans que le financement des opérations projetées puissent être résolu. A cet égard, il faut d'une part noter que, suivant les critères d'analyse économique habituellement retenus pour les travaux routiers, ces opérations ne présentent qu'une faible rentabilité. D'autre part, certaines communes paraissent moins sensibilisées que d'autres aux risques présentés par le franchissement des passages à niveau et donc moins intéressées par les travaux projetés.

Néanmoins, durant cette période, deux passages à niveau pour piétons ont été supprimés sur la commune de Gif-sur-Yvette: le PN 25 B, suite à un accident mortel a été déclassé et fermé en 1976 moyennant des travaux de très faible importance, et le PN 25 A, en gare de Gif-sur-Yvette, a été remplacé en 1977 par un passage inférieur pour piétons permettant l'accès aux quais et assurant également la desserte d'un parking ré-

lisé dans l'ancienne gare des marchandises. Cette opération a été financée par le STP et la commune avec la participation de la RATP.

Un espoir d'aboutir à une solution sur le financement est apparu en novembre 1978. En effet, il sembla à cette époque que certaines communes accepteraient de participer au financement des opérations si la part à leur charge était limitée à 10 ou 12,5%. Mais c'est réellement en mai 1979, après une nouvelle intervention de la RATP auprès des pouvoirs publics, que la situation évolua enfin, lorsque la région d'Ile-de-France proposa de subventionner les opérations de suppression des passages à niveau de la ligne B du RER de façon à ne faire supporter aux collectivités locales que 10% du coût au lieu des 25% primitivement envisagés. Une première subvention d'un montant limité fut inscrite au budget de 1979 de l'Etablissement public régional (EPR) et la Direction régionale de l'équipement demanda à la RATP et à la Direction départementale de l'équipement (DDE) de l'Essonne de lui adresser rapidement les dossiers d'inscription de deux opérations susceptibles d'être lancées à brève échéance et qui pourraient donc être

Illustration n° 3

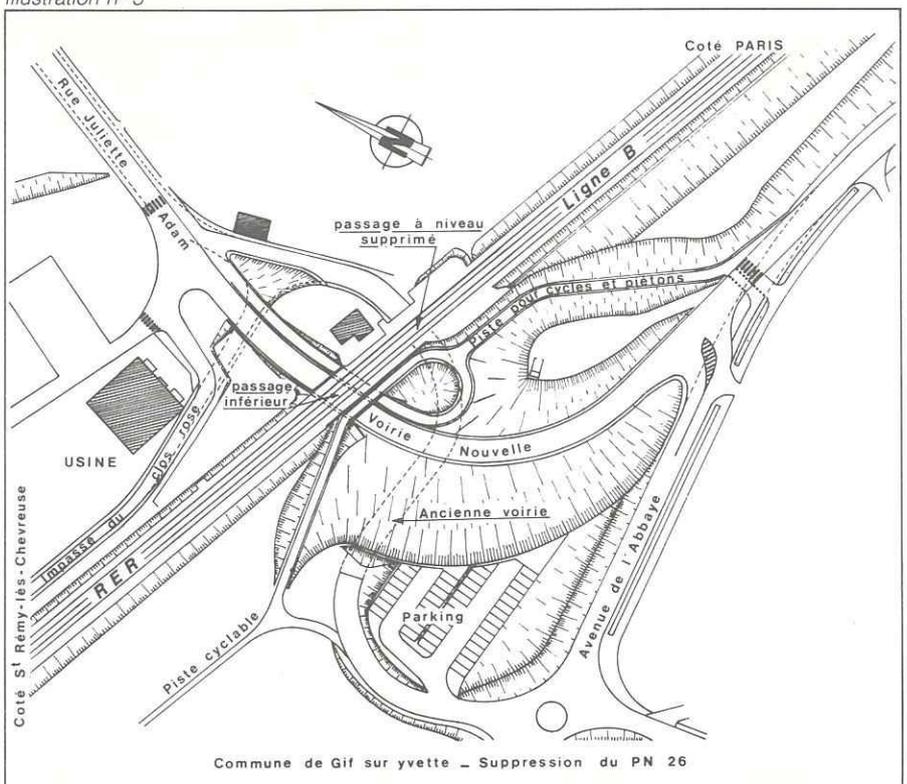




Illustration n° 4



RATP - Travaux neufs

Illustration n° 5

financées sur le budget 1980 de l'EPR. Des contacts furent alors pris sans tarder avec les communes de Gif-sur-Yvette et d'Orsay où respectivement les projets de suppression des passages à niveau n°s 26 et 22 étaient déjà bien étudiés au plan technique et où un accord sur le financement ne devait pas soulever de problèmes majeurs.

Suppression des passages à niveau n°s 26 et 22

Après les études menées conjointe-

ment par la Direction des travaux neufs de la RATP et la Direction départementale de l'équipement de l'Essonne, en liaison étroite avec les services techniques des communes intéressées, le dossier d'inscription de chaque opération, après avoir été soumis au Conseil municipal intéressé qui s'est engagé à participer à 10% du coût total, fut adressé en octobre 1979 à la Direction régionale de l'équipement de l'Ile-de-France. Le montage financier des deux opérations s'établit comme suit:

- Part RATP: 30%
- Part EPR: 40%
- Part STP: 20%
- Part Commune: 10%

Les deux opérations ont été subventionnées comme prévu ci-dessus par le

STP et l'EPR sur leur budget 1980. Pour chacune d'elles, deux conventions ont été signées: l'une entre la RATP, maître d'ouvrage, et le STP; l'autre entre la RATP et les communes gestionnaires de la nouvelle voirie. La RATP a assuré la maîtrise d'œuvre des travaux exécutés sous la ligne B en exploitation. Elle a délégué à la DDE de l'Essonne la maîtrise d'œuvre des travaux de terrassement généraux et d'assainissement nécessaires à la réalisation de la voirie ainsi que ceux des revêtements routiers.

Description du projet et réalisation des travaux de suppression du PN 26 à Gif-sur-Yvette

Le passage à niveau est remplacé par un passage inférieur routier à gabarit réduit implanté légèrement à l'ouest du franchissement actuel, ce qui a nécessité la déviation de la rue Juliette Adam sur une longueur d'environ 200 m (illustrations n°s 3 et 4).

Le passage inférieur réalisé est du type cadre fermé en béton armé à deux travées dissymétriques, la voile intermédiaire étant ajouré. L'angle du biais est de 83 degrés. Les ouvertures droites sont de 8 m et 3 m, permettant respectivement le passage d'une chaussée de 7 m de largeur avec deux guide-roues de 0,50 m de largeur chacun et d'une piste pour cycles et piétons de 3 m de largeur. Les hauteurs libres sont de 3,80 m au-dessus de la chaussée et de 2,50 m au-dessus de la piste pour cycles et piétons. Pour des raisons de sécurité, le gabarit a été limité à 3,60 m. Les murs de soutènement sont constitués de quatre murs en aile en béton armé.

La chaussée, de 7 m de largeur, est bordée à l'est dans sa partie nord par une piste cyclable bidirectionnelle de 3 m de largeur permettant le passage des cyclistes et des piétons. Au sud du passage inférieur, cette piste cyclable a un tracé différent de celui de la chaussée. Elle forme une boucle permettant son raccordement avec une autre piste cyclable franchissant la nouvelle voirie

sur une passerelle de 3 m de large accolée à l'ouvrage ferroviaire.

Compte tenu des contraintes locales, le profil en long de la chaussée est en cuvette. Il comporte deux pentes de 8% raccordées entre elles par un arc de cercle de 400 m de rayon compatible avec la vitesse limite en agglomération. Le point bas du profil en long étant à un niveau inférieur à celui des plus hautes eaux de l'Yvette, un poste de relèvement assure l'exhaure des eaux pluviales. Les eaux de la plate-forme ferroviaire sont évacuées gravitairement dans l'Yvette par le réseau d'assainissement.

Le passage inférieur est fondé sur un radier général dans les marnes vertes. Les murs de soutènement, constitués de voiles en béton, sont fondés sur semelle ou sur radier.

Les travaux ont débuté par la mise en place de tabliers auxiliaires destinés à permettre la construction de l'ouvrage d'art sous voies (illustration n°5).

Des conduites d'assainissement, une conduite de gaz haute pression, divers câbles électriques et une conduite d'eau ont dû être déviés sous la voie ferrée à l'ouest du passage inférieur pour permettre la réalisation de la nouvelle voirie.

Commencés en septembre 1980, les travaux ont été achevés en mars 1982. Les travaux de terrassement et de voirie ont été très perturbés, compte tenu de la nature du sous-sol, par les intempéries de l'automne et du début de l'hiver 1981-1982.

Cette opération, qui a été réalisée sur des terrains appartenant à la RATP ou à la commune de Gif-sur-Yvette, n'a donc pas nécessité d'acquisitions foncières.

Le coût total de l'opération s'est élevé à 15,5 millions de francs hors taxes.

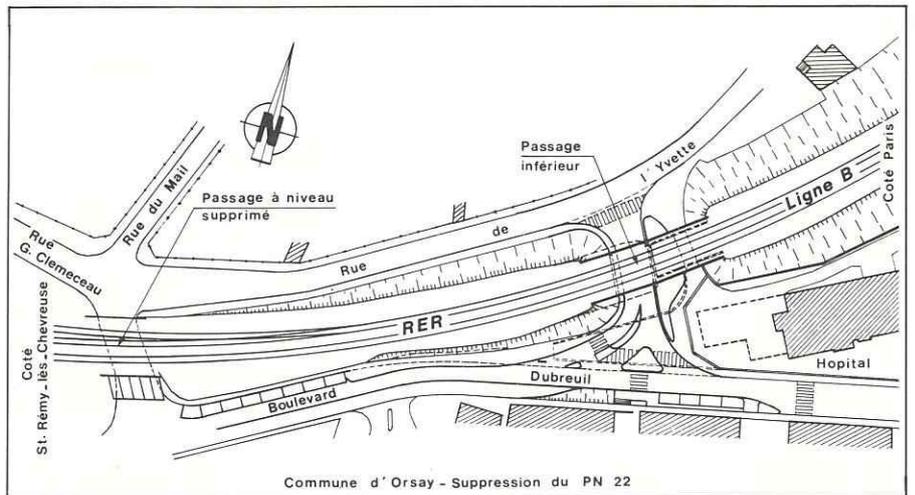


Illustration n° 6

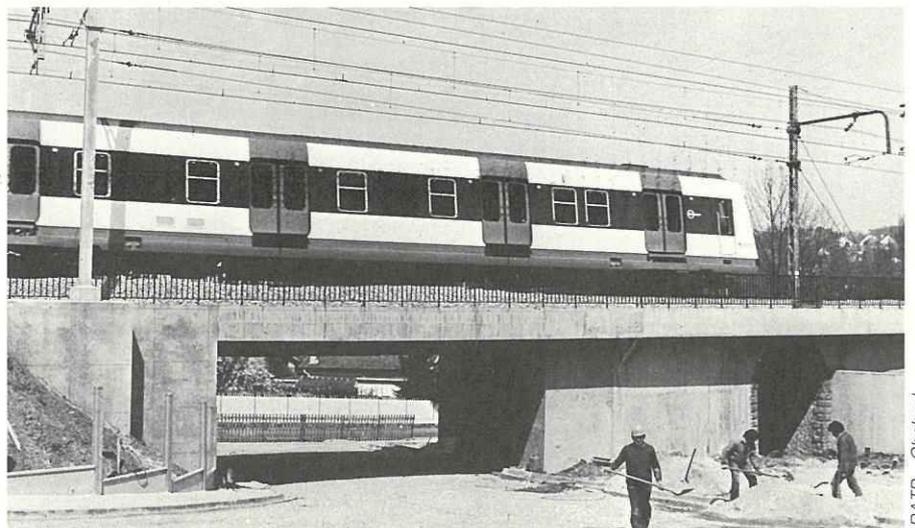


Illustration n° 7

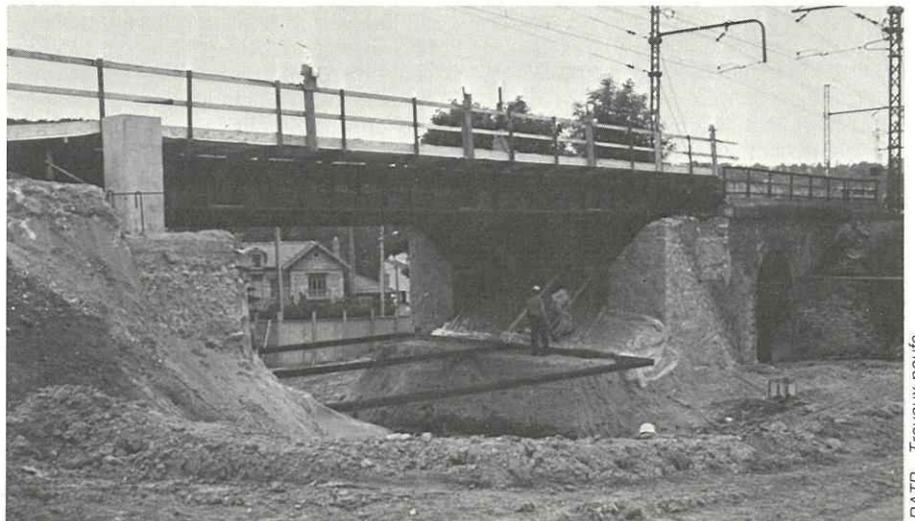


Illustration n° 8

RATP - Chabrol

RATP - Travaux neufs

Description du projet et réalisation des travaux de suppression du PN 22 à Orsay

Ce passage à niveau permettait la liaison entre le boulevard Dubreuil d'une part, la rue du Mail, la rue G. Clémenceau et la rue de l'Yvette d'autre part. Il a été remplacé par un passage inférieur routier à gabarit réduit implanté à une centaine de mètres à l'est du franchissement actuel et qui assure les mêmes liaisons que le passage à niveau supprimé (illustration n° 6).

Sur le site retenu pour le passage inférieur, les voies de la ligne B sont en remblai par rapport à la voirie latérale existante; de ce fait, l'ouvrage s'intègre bien dans l'environnement (illustration n° 7).

Le passage inférieur réalisé est du type cadre fermé en béton armé avec murs en retour. L'angle du biais est de 90 grades. Son ouverture droite de 9 m permet le passage d'une chaussée de 7 m bordée à l'ouest par un trottoir de 1,50 m de largeur et à l'est par un guide-roues de 0,50 m de largeur. La hauteur libre sous l'ouvrage est de 3,10 m mais pour des raisons de sécurité, le gabarit est limité à 3 m. Les piétons cheminant sur le bord est de la chaussée empruntent le passage inférieur de l'Archangé. Ce pont voûté de 2,50 m d'ouverture datant de la construction de la ligne n'était pas utilisé car il débouchait dans le domaine de l'hôpital d'Orsay. La cession d'une parcelle de terrain par celui-ci a permis d'intégrer cet ouvrage au projet. Des reprises de maçonnerie y ont été faites pour lui adjoindre une passerelle en béton armé destinée à assurer la continuité de la piste située en bordure des voies.

L'implantation choisie pour le passage inférieur a entraîné la création d'une voirie nouvelle sur une longueur de 45 m, entre le boulevard Dubreuil (CD 95) et la rue de l'Yvette. En plan, les caractéristiques géométriques des chaussées sont celles retenues habituellement pour une voirie en agglomération. Néanmoins, du fait d'une importante différence de niveau entre le boulevard Dubreuil et la rue de l'Yvette, le profil en long de la chaussée

présente une pente de 9% environ sous l'ouvrage. Les eaux de ruissellement sont recueillies par des avaloirs raccordés au réseau existant.

Le passage inférieur est fondé sur radier général dans les limons, au-dessus de la nappe phréatique.

Les travaux ont débuté par la mise en place de tabliers auxiliaires destinés à permettre la construction de l'ouvrage d'art sous voies (illustration n° 8).

Des conduites et des câbles ont dû être déviés le long du boulevard Dubreuil pour la réalisation de la voirie nouvelle.

Commencés en février 1981, les travaux ont été achevés en mai 1982. Leur coût s'est élevé à 8,1 millions de francs hors taxes.

L'opération a été réalisée à l'intérieur des emprises de la RATP et sur un terrain cédé à la commune par l'hôpital d'Orsay.

Programme ultérieur

En 1981, la RATP a établi les dossiers d'inscription pour la suppression des passages à niveau n° 28 à Gif-sur-Yvette, n° 21 à Orsay, n° 24 à Bures-sur-Yvette et n° 18 à Palaiseau. Ces dossiers ont reçu l'accord préalable des collectivités locales sur les plans technique et financier.

La suppression du PN 28 a déjà fait l'objet d'une inscription partielle au budget 1981 de l'Etablissement public régional destinée à couvrir les acquisitions foncières et le financement complémentaire est inscrit au budget 1982. Les travaux devraient commencer au début du deuxième semestre 1982. Il sera également possible de réaliser cette année les travaux de suppression du PN 21 à Orsay. Quant au financement de la suppression des PN 18 et 24, il pourra intervenir à partir de 1983.

Au-delà, d'autres opérations sont actuellement en cours d'étude à la Direction des travaux neufs de la RATP et à la DDE de l'Essonne. Ce sont en particulier

la suppression du PN 19 à Palaiseau et celle du PN 25 à Bures-sur-Yvette. De façon générale, une solution technique a été étudiée pour la suppression de chacun des passages à niveau restants et chacune d'elle a déjà été discutée avec les collectivités locales intéressées. Il apparaît que les fermetures pures et simples de passages à niveau envisagées dans quelques cas ou, compte tenu des conditions locales, le remplacement de certains autres par des passages inférieurs à gabarit réduit, risquent de modifier sensiblement l'aspect du trafic automobile dans tout le secteur de la vallée de Chevreuse. En l'absence de références, il est très difficile de se faire une opinion précise sur ce point, mais l'achèvement des deux premières opérations importantes de suppression de passages à niveau dans ce secteur va permettre de mener des enquêtes à partir desquelles des enseignements pourront être tirés. C'est pourquoi la RATP a demandé à la DDE de l'Essonne de réaliser, sur la base de l'ensemble des projets de suppression des passages à niveau, une étude globale des reports de trafic dans tout le secteur de la vallée de Chevreuse qui permettra, si besoin est, de revoir certains projets.

Compte tenu d'une part des difficultés d'ordre technique et foncier qui restent encore à résoudre pour quelques opérations, en particulier la suppression du PN 20 sur la RN 446 à Orsay, d'autre part des possibilités de financement de l'Etablissement public régional, des collectivités publiques et même de l'Etat, le programme de suppression des passages à niveau de la ligne B devrait pouvoir être réalisé dans un délai d'environ cinq ans.

VUES DES TRAVAUX EN COURS

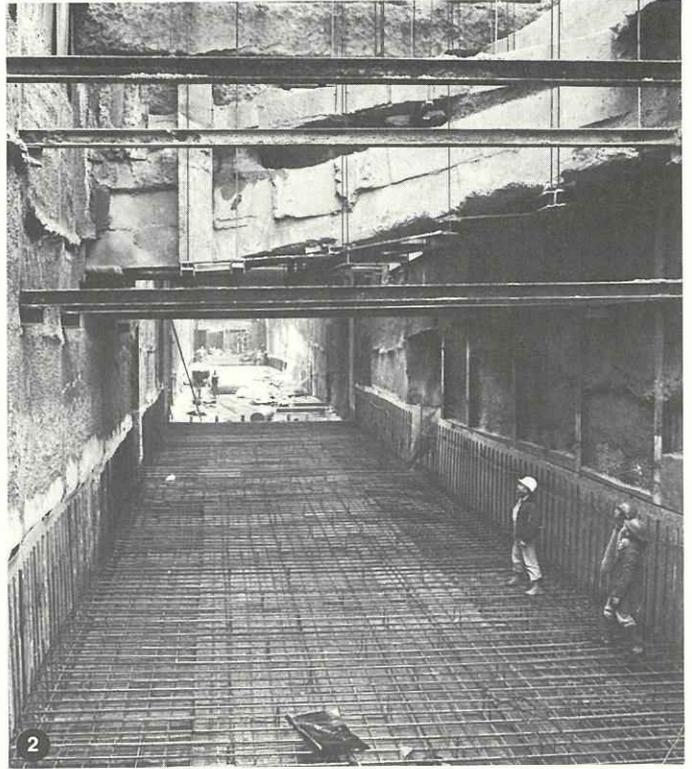
MÉTRO - LIGNE 5: PROLONGEMENT À LA PRÉFECTURE DE BOBIGNY

- ① Vue générale de la fouille berlinoise en direction de Paris
- ② Etanchéité et ferrillage du radier aux abords de la station "Carrefour des limites"

MÉTRO - LIGNE 7: PROLONGEMENT AU SUD, A VILLEJUIF

- ③ Section "Maison-Blanche - Kremlin-Bicêtre": chantier de finition de la station "Kremlin-Bicêtre"
- ④ Section "Kremlin-Bicêtre - Villejuif II": travaux de terrassement de la station "Villejuif I"

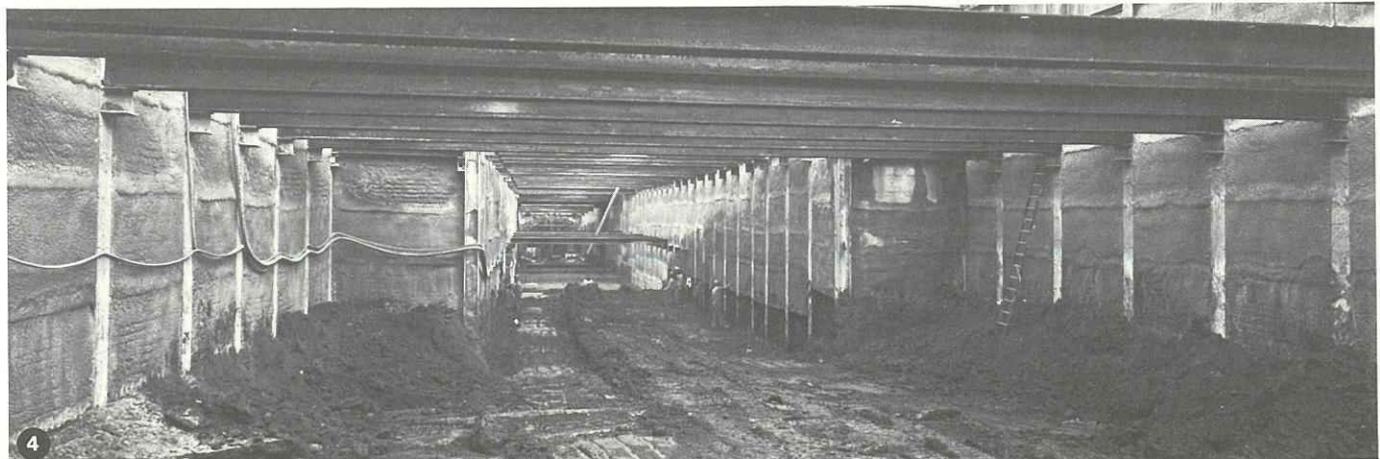
RATP - Travaux neufs



RATP - Ardillon



RATP - Travaux neufs



L'ACTUALITE DANS LES TRANSPORTS PARISIENS

ATELIERS DU RESEAU FERRE

- ⑤ Ateliers de Choisy: la façade du nouvel immeuble
- ⑥ Ateliers de Charonne: la charpente métallique
- ⑦ Ateliers de Massy-Palaiseau: l'intérieur des nouveaux locaux

IMMEUBLE ADMINISTRATIF DE NOISY-LE-GRAND - MONT D'EST

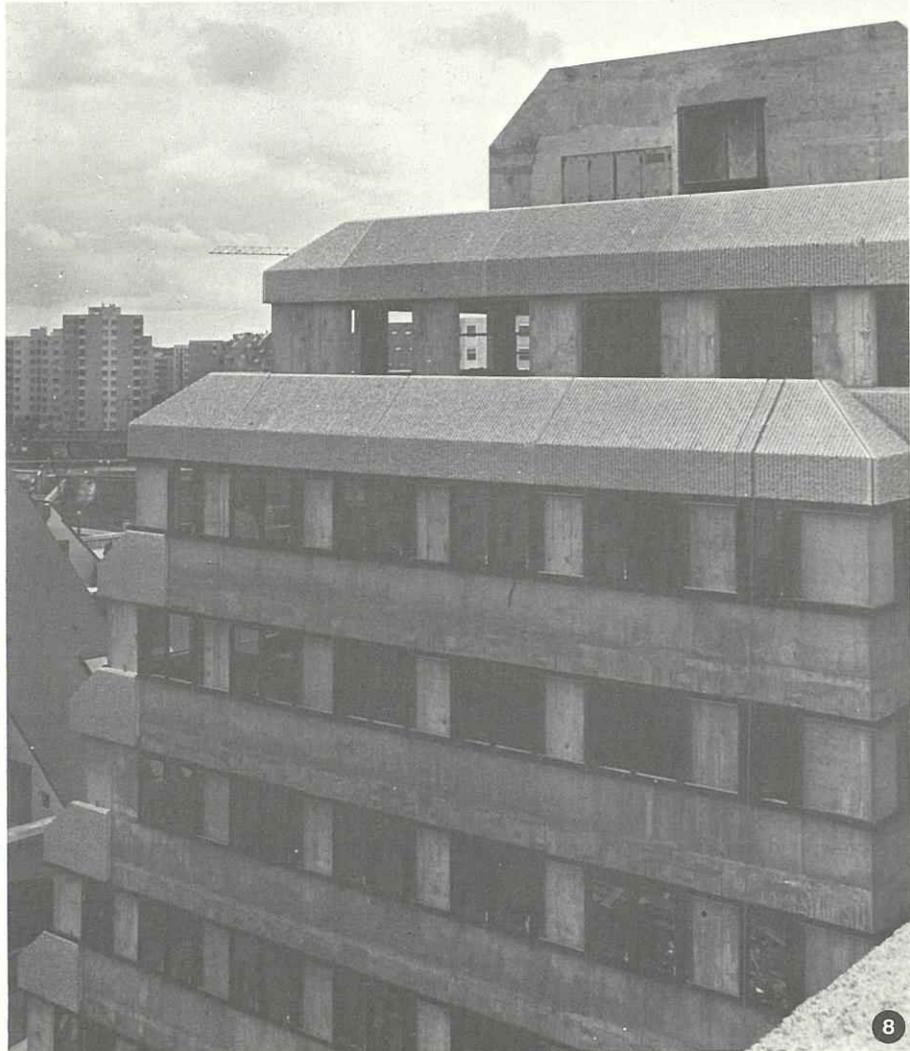
- ⑧ Etat d'avancement de la construction début avril 1982



RATP - Travaux neufs



RATP - Travaux neufs



RATP - Minoli



CONSEIL D'ADMINISTRATION

Séance du 15 janvier 1982

Résultats du trafic en 1981

Les Administrateurs ont tout d'abord entendu une communication du Directeur général relative aux résultats provisoires du trafic de l'exercice 1981 (*).

Travaux et marchés

Puis, le Directeur des travaux neufs a exposé le détail des opérations réalisées par sa direction en 1981 et fait le point de l'état d'avancement, au début de 1982, des travaux en cours d'exécution (*).

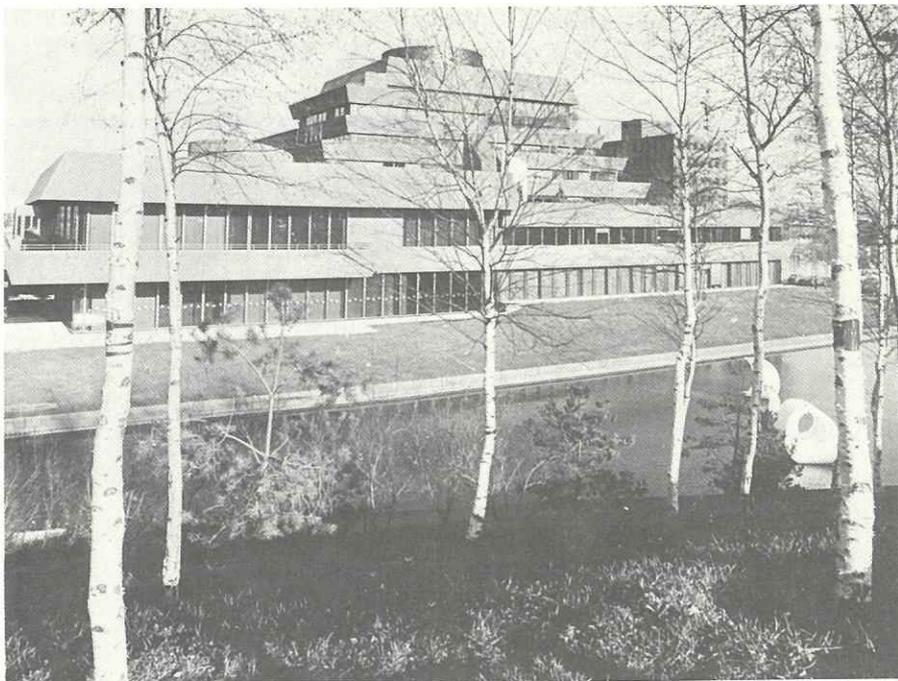
Le Conseil a approuvé un avant-projet modificatif concernant le prolongement de la ligne 5 du métro à "Bobigny-Préfecture" qui, en raison d'une réduction sensible des dépenses de gros œuvre, rétablit certains travaux, exclus de l'opération par l'avant-projet modificatif d'octobre 1980, et autorise la réalisation d'ouvrages annexes de faible importance, non prévus initialement mais réclamés entre temps par les instances locales.

Accord a été donné à divers projets de marchés et avenants concernant respectivement:

- Les travaux de génie civil du lot 3 du prolongement de la ligne 5 à "Bobigny-Préfecture";
- Les travaux de génie civil du lot 9 de ce même prolongement;
- Les travaux de génie civil du lot 4 de la deuxième étape du prolongement de la ligne 7 vers le sud;
- Le gardiennage de certains établissements de la RATP.

Programme d'investissements et budget d'exploitation de 1982

À la suite de la décision rectificative, notifiée le 30 novembre 1981 par les Pouvoirs publics, en ce qui concerne le programme d'investissements pour l'année 1982, le Conseil a modifié sa délibération



RATP - Barinet

du 27 novembre 1981 arrétant ce programme, en le ramenant à des montants, hors taxes, de 2 736 millions de francs en autorisations de programme et 2 938 millions de francs en crédits de paiements. Le montant des emprunts que son Président est autorisé à contracter pour financer les dépenses d'investissements inscrites au programme ainsi que les remboursements d'emprunts et autres besoins est ramené à 1 959 millions de francs.

Le Conseil a pris acte des modifications apportées au budget d'exploitation de l'exercice 1982, en raison de l'opposition faite par le Ministre d'Etat, Ministre des transports, au relèvement des tarifs approuvés par le Syndicat des transports parisiens le 14 décembre 1981. Conformément aux dispositions réglementaires, cette opposition ouvre droit, pour la RATP, au versement d'une indemnité compensatrice qui, dans le cas où le module tarifaire d'application actuellement en vigueur resterait inchangé durant tout l'exercice, s'élèverait à 4 529,5 millions de francs; ce montant tient compte du remboursement des pertes de recettes au titre de la réduction tarifaire accordée sur les réseaux de la RATP aux enfants âgés de 4 à 10 ans.

S'agissant de la Caisse de coordination aux assurances sociales (CCAS) le Conseil, prenant acte de la décision gouvernementale de porter de 2,90% à 3,90%, à compter du 1er janvier 1982, le taux de la cotisation des agents en activité de service assise sur la totalité des salaires soumis à retenue pour la retraite, a porté le taux de la cotisation patronale assise sur la totalité des salaires soumis à retenue pour la retraite de 2% à 5,5% à compter du 1er janvier 1982. Par voie de conséquence, le taux de la cotisation patronale assise sur les salaires plafonnés se trouve ramené de 4,25% à 0,75% à compter de la même date.

Puis, le Conseil a décidé d'adopter la révision du budget de la CCAS pour l'exercice 1982, consécutive à la modification des taux de cotisations patronales et ouvrières.

En outre, en conformité avec les statuts de la CCAS et vu la délibération en date du 7 janvier 1982 prise par le Conseil d'administration de cet organisme, le Conseil a adopté une modification de l'article 51 des statuts de la CCAS conduisant désormais à inscrire les prestations supplémentaires et secours en dépenses d'exploitation de son budget annuel.

(*) Voir l'article "La RATP en 1981" dans le précédent numéro (janvier-février-mars 1982) de notre revue

Exploitation

Enfin, en ce qui concerne le réseau d'autobus, le Conseil a décidé de dévier la ligne 351 sur la plate-forme aéroportuaire de Roissy, afin d'assurer une desserte directe de la zone "Fret centre" en direction de l'aérogare.

Séance du 27 janvier 1982

Construction du métro d'Alger

Le Conseil d'administration s'est réuni en séance extraordinaire afin d'autoriser les représentants de la RATP, agissant conjointement avec sa filiale, la Société française d'études et de réalisations de transports urbains (SOFRETU), ou avec son concours, à signer avec les Autorités algériennes un contrat portant sur l'étude, la conception et les différentes missions d'ingénierie concernant le métro d'Alger.

Après la remise par SOFRETU, en mars 1981, d'un rapport réactualisant des études plus anciennes menées par la RATP et dont les conclusions ont fait l'objet d'un examen détaillé par une Commission interministérielle spécialement constituée à cet effet, les Autorités algériennes ont estimé que seul un système de transport en site propre de trois lignes de métro, d'une longueur totale de 64 km, permettrait de résoudre valablement les problèmes de desserte de la capitale. Dans cette perspective, le suivi d'un projet dont la phase initiale de réalisation devait porter sur la création d'une première ligne de 20 km environ, a été officiellement confié à la Société nationale des transports ferroviaires algériens (SNTF).

En réponse à une consultation restreinte lancée par cet organisme au mois de décembre 1981, la SOFRETU, mandatée par la RATP, a remis, le 18 janvier 1982, une proposition d'étude répondant aux termes de référence de la SNTF, pour un montant de prestations estimé à 170 millions de francs.

Or, à la suite des récents accords de coopération franco-algériens, les Autorités



RATP - Chabrol

algériennes ont décidé de confier la réalisation du métro à la France, en manifestant leur désir de négocier directement avec la RATP. Une délégation des dirigeants de l'entreprise, accompagnée de représentants de la SOFRETU, s'est donc rendue à Alger où elle procède actuellement à une dernière mise au point de l'offre présentée en janvier dernier.

Le Conseil a été informé que les discussions évoluant tout à fait favorablement, la signature du contrat définitif devrait intervenir très prochainement.

Nota: Le contrat a été effectivement signé le 7 février 1982

Séance du 26 février 1982

Accueil en station

Les Administrateurs ont entendu un exposé du Directeur du réseau ferré,

relatif aux modalités de mise en place d'agents sur les quais du métro. Cette opération, dont les principaux objectifs sont d'humaniser l'environnement et d'assurer une fonction d'accueil, d'assistance immédiate, de surveillance et d'information auprès des usagers, doit se dérouler sur plusieurs années; la phase expérimentale débutera en mars 1982 avec l'équipement de 20 quais et se poursuivra au deuxième semestre pour concerner 35 quais environ à fin 1982.

Projets et marchés

Le Conseil a approuvé deux avant-projets de travaux concernant respectivement:

- le transfert et la reconstruction de l'école technique de la RATP à Noisiel (Seine-et-Marne);
- la réalisation d'un parc de stationnement à proximité de la station "Villejuif III", dans le cadre de la troisième étape du prolongement de la ligne 7 du métro à Villejuif.

Accord a été donné à divers projets de marchés relatifs aux opérations suivantes:

- travaux de génie civil pour l'allongement des ouvrages de garage du terminus "Fort d'Aubervilliers" de la ligne 7 du métro;

- fourniture et maintenance d'un système informatique destiné à la commande de service du réseau d'autobus.

Coopération

Le Conseil a ensuite approuvé un projet de protocole d'accord à passer entre la RATP et la Société française d'études et de réalisations de transports urbains (SOFRETU), destiné à préciser les relations entre les deux entreprises dans le cadre de l'exécution du contrat conclu le 7 février 1982 avec la Société nationale des transports ferroviaires d'Algérie (SNTF) pour les études de conception et d'ingénierie du métro d'Alger.

Programmes d'investissements

Abordant le problème des investissements, le Conseil a pris acte des résultats de l'exercice 1981 puis il a établi la mise à jour du programme 1982 qui sera proposée à l'approbation des Pouvoirs publics. Le montant des autorisations de programme est porté de 2 736 millions de francs à 2 947 millions de francs, hors taxes, en raison de l'inscription de 20 millions de francs, hors taxes, pour la gare de Saint-Michel de la ligne B du RER et de 191 millions de francs pour les commandes de matériel MF 77; l'enveloppe des crédits de paiements est ramenée de 2 938 millions de francs à 2 768 millions de francs, hors taxes, compte tenu essentiellement de la diminution des prévisions de paiements afférents aux commandes du matériel roulant MI 79. Le financement initial des dépenses d'investissements, des remboursements d'emprunts et des autres besoins de l'exercice 1982 est maintenu pour ce qui concerne l'autofinancement et les ressources à caractère définitif, le montant des emprunts étant ramené de 1 959 millions de francs à 1 862 millions de francs.

Après avoir examiné les orientations générales prises en compte pour l'établissement d'une esquisse de plan d'équipement pour la période 1983-1987 et directement issues de la nouvelle politique des transports collectifs en Ile-de-France, le Conseil a approuvé le projet de programme des investissements pour l'année 1983 qui sera transmis aux Pouvoirs publics. Ce projet, qui constitue la première tranche annuelle du plan d'équipement, comporte 3 707 millions de francs d'autorisations de programme et 3 250 millions de francs de crédits de

paiements, hors taxes. Outre la poursuite d'opérations engagées au cours des programmes antérieurs, il propose, au titre de l'extension des réseaux, plusieurs opérations nouvelles dont les deux principales concernent la réalisation de la section terminale "Fort d'Aubervilliers-Les Quatre routes" du prolongement de la ligne 7 à La Courneuve et celle de la gare de Saint-Michel de la ligne B du RER. Un certain nombre d'opérations, tels les sites propres pour autobus et les parcs de stationnement ou le renouvellement de biens subventionnés, font l'objet d'hypothèses de financements pour lesquelles des décisions restent encore à prendre.

Acquisitions domaniales

Puis le Conseil a délégué à son Président tous pouvoirs pour procéder à l'acquisition de parcelles de terrain d'une superficie de 33 600 m² environ, sises à Bobigny, nécessaires à la construction des ateliers de la ligne 5 du métro et à celle d'un local commercial de 252 m² environ, situé à Paris 6^e, 55 quai des Grands-Augustins, qui permettra d'étendre la façade du rez-de-chaussée du siège de la RATP et d'accroître la capacité d'accueil des visiteurs français et étrangers.

Exploitation

Enfin, en ce qui concerne l'exploitation du réseau d'autobus, le Conseil a décidé de dévier deux courses de la ligne 285 A par le centre commercial de Belle-Epine, en direction de la banlieue, l'une à 20 heures et l'autre (samedi exclu) à 22 heures afin de faciliter le retour des employés vers leur domicile.

LE NOUVEAU CENTRE D'INFORMATION TÉLÉPHONIQUE DE LA RATP

par René Chauv, Chef de bureau principal à la Direction des études générales, en collaboration avec Lucien Penaud, Inspecteur principal à la Direction du réseau routier

Introduction

En 1975, pour faciliter le lancement de la carte orange, la RATP a décidé de réaliser le projet déjà ancien de création d'un centre chargé de fournir aux voyageurs, sur appel téléphonique, tout renseignement sur les transports collectifs de l'agglomération parisienne et spécialement, dans un premier temps, sur l'utilisation de ce titre de transport d'un genre nouveau.

La création de ce centre d'information téléphonique (CIT) fut confiée à la Direction du réseau routier. Cinq contrôleurs, volontaires, furent retenus pour le constituer, sous la responsabilité d'un cadre de la Mission "promotion" du réseau routier. Cette équipe fut installée dans un petit local situé au 6^e étage de l'immeuble abritant le siège social de la RATP, au 53^{ter} quai des Grands-Augustins.

Lorsque la carte orange fut entrée dans les habitudes, l'activité du CIT ne décrût pas; il connut au contraire un succès croissant. Les informations qu'il était amené à fournir s'étendaient bien au-delà des questions de tarification pour intégrer l'ensemble des services offerts par la RATP, la SNCF et l'APTR. Rapidement, le 346.14.14 figura parmi les numéros d'appel utiles aux habitants de la région d'Ile-de-France, au même titre que l'Horloge parlante. Le nombre des appels reçus ainsi que la diversité des questions posées confirmèrent la nécessité d'une information permanente pour aider les habitants de l'agglomération parisienne, les provinciaux ou les étrangers de passage à Paris à mieux connaître et mieux utiliser les transports en commun.

De 500 en 1975, le nombre d'appels journaliers est ainsi passé à 1 600 en 1980 et à près de 1 800 en 1981 (illustration n° 1), des pointes de 3 000 appels étant enregistrées certains jours en cas de grèves, de mises en service de lignes nouvelles ou de changements de tarifs par exemple.

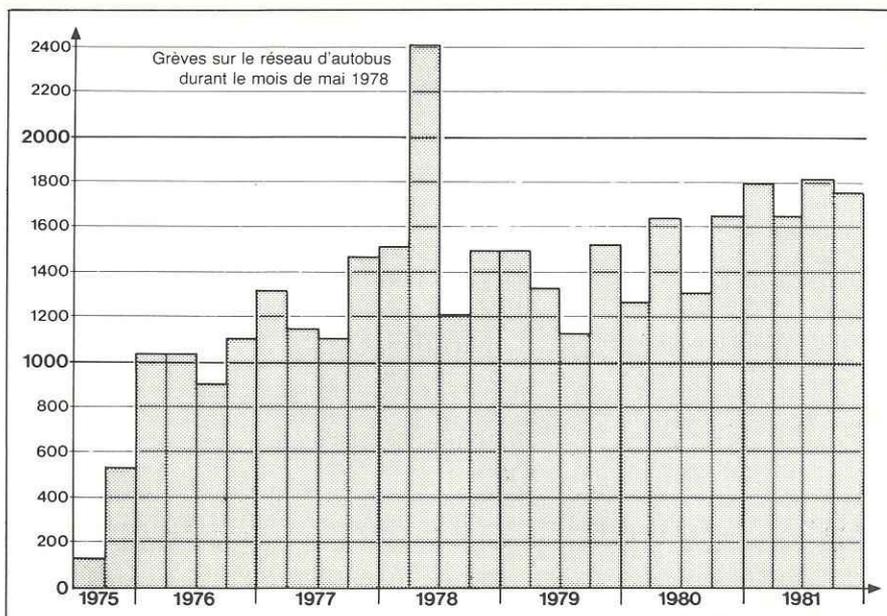


Illustration n° 1: Appels téléphoniques traités au CIT: moyennes journalières par trimestre

Rapidement, la RATP a donc été amenée à renforcer les moyens du CIT pour les adapter à l'accroissement de l'activité. Cette adaptation a été réalisée par étapes et en fonction des possibilités. Elle a porté sur les points suivants:

- attribution en 1977 de nouveaux locaux qui porta de 18 m² à 44 m² la surface occupée par le CIT;
- augmentation des effectifs qui passèrent progressivement de 5 à 14 agents;
- utilisation de nouveaux supports et de nouveaux systèmes d'exploitation et de stockage des informations avec notamment l'utilisation des microvues;
- modernisation des équipements de télécommunications.

Mais c'est le transfert du CIT au 50 quai de la Rapée, réalisé en octobre 1980, qui a permis de franchir une étape importante dans la modernisation des installations et l'amélioration des conditions de travail du personnel.

Le présent article se propose d'exposer la conception et la réalisation de cette opération de modernisation.

La première partie comporte une description du travail des opérateurs du CIT et des moyens dont ils disposent pour assurer leur fonction.

Les objectifs de l'opération de modernisation décidée à l'occasion du transfert, les méthodes utilisées par les responsables de l'étude et les solutions qu'ils ont retenues en ce qui concerne la conception d'un nouveau poste de travail et l'aménagement du local sont présentés dans la seconde partie.

Le fonctionnement du CIT

Les opérateurs

Les agents du CIT sont des contrôleurs du réseau d'autobus recrutés à l'origine en qualité de machinistes-receveurs, affectés ensuite soit à la brigade de sur-

veillance, soit aux voitures de régulation et volontaires pour mettre leur expérience du réseau d'autobus au service de l'usager. Cette expérience professionnelle antérieure est un atout essentiel car elle permet de traiter rapidement la plupart des demandes. Mais ils doivent également acquérir d'autres connaissances, notamment sur le réseau ferré de la RATP, les lignes SNCF de banlieue et les lignes exploitées par l'APTR, afin de jouer efficacement leur rôle d'informateur mais aussi de conseil auprès des utilisateurs des transports d'Ile-de-France.

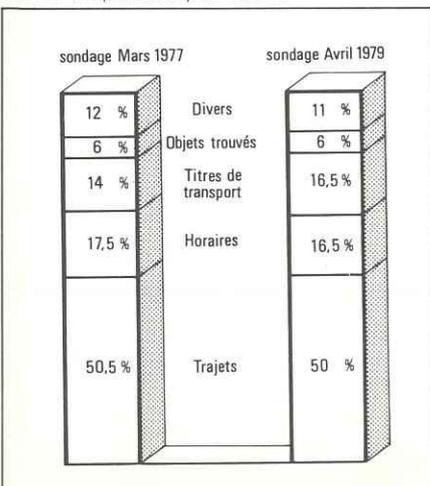
De cinq contrôleurs à l'origine, l'effectif est passé à quatorze en 1980 et toute nouvelle augmentation importante du trafic téléphonique du CIT nécessiterait un renforcement des moyens, l'importance de celui-ci étant toutefois limitée par les possibilités d'extension des installations téléphoniques.

Les supports d'information et l'exploitation des données

Les renseignements que le CIT doit fournir à ses correspondants sont très variés :

- parcours de lignes d'autobus, métro, RER, trains de banlieue SNCF, lignes d'autocars de l'APTR, avec, éventuellement, indication d'horaires et de points de correspondance; le contrôleur agit alors comme conseiller du voyageur

Illustration n° 2: Appels téléphoniques traités au CIT: répartition par nature



auquel il propose le meilleur itinéraire possible, ce qui suppose une connaissance parfaite des réseaux et de leurs connexions;

- tarifs de transport tous réseaux, carte orange, billets de tourisme, etc.;
- itinéraire pédestre restant à parcourir entre le point d'arrêt du transport en commun et la destination finale du demandeur;
- situation des réseaux en cas de perturbation ou d'incident d'exploitation.

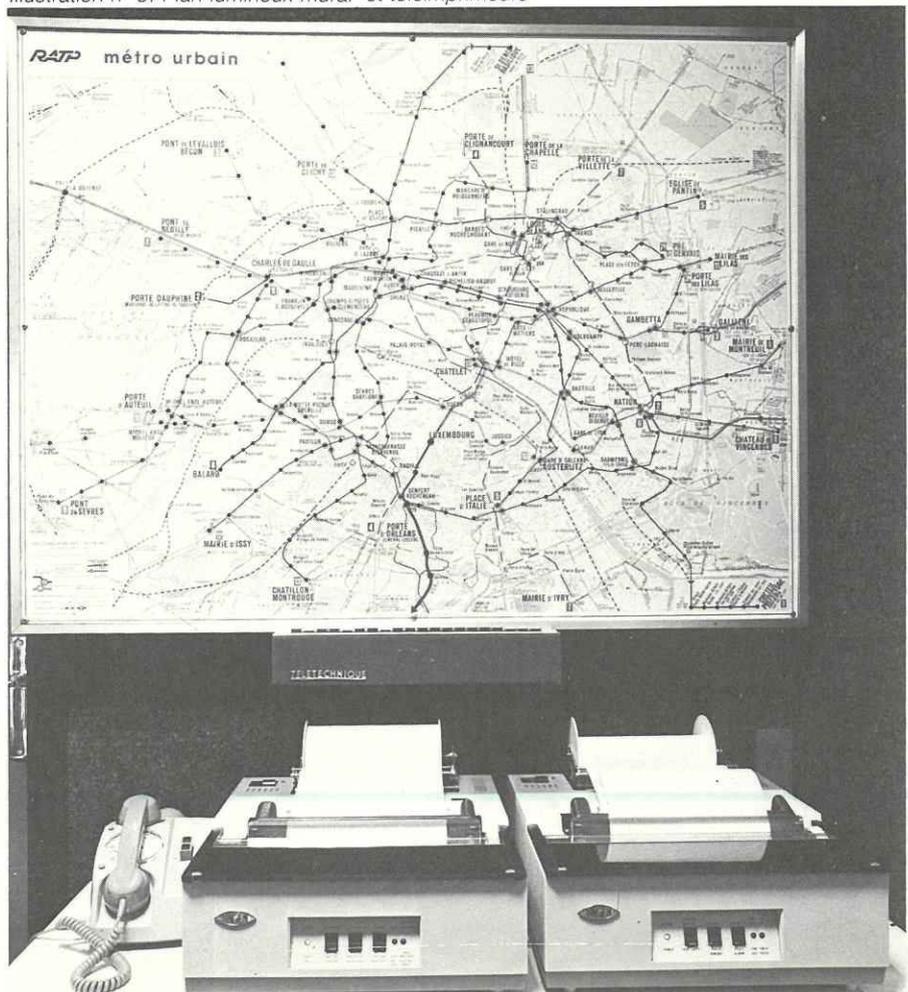
En plus de ces renseignements intéressants principalement l'utilisateur des transports, le CIT est fréquemment sollicité pour fournir des réponses à des questions les plus diverses: date et lieux des manifestations artistiques organisées dans le métro ou le RER, renseignements juridiques (publicité commerciale, accréditation de commerçants, de camelots, etc.), conditions de recrutement à la

RATP, historique des transports parisiens, etc... (illustration n° 2).

Les supports d'informations utilisés par les opérateurs du CIT ont évolué au fil des années et un grand nombre de renseignements figurent sur des microfiches 105 x 148 mm (parcours, horaires, type d'exploitation pour chaque ligne de métro, d'autobus, du RER, de cars APTR et de chemin de fer SNCF de banlieue) ou sur des diapositives (plans des quartiers de Paris). De même ont été microfilmés les plans de réseaux, le répertoire des rues des communes de banlieue, des données statistiques diverses, ce qui a permis de doter chaque opérateur d'un maximum de documentation afin de réduire les déplacements que nécessitait la consultation de plans muraux.

Un plan lumineux mural du métropolitain (illustration n° 3) est utilisé collective-

Illustration n° 3: Plan lumineux mural et téléimprimeurs



ment. Par ailleurs, chaque agent est doté d'un guide des communes de banlieue et d'un indicateur des rues de Paris. Enfin, les informations à caractère temporaire (incidents, changements provisoires d'itinéraires) fournies par les permanences des deux réseaux sont reçues à tout moment de la journée sur des téléimprimés (illustration n° 3). Elles sont, dès leur réception, transmises à tous les opérateurs qui les consignent sur un papier qu'ils affichent devant leur plan de travail.

Les équipements servant à l'exploitation des documents microfilmés comprennent:

- un lecteur de microfiches,
 - un lecteur de diapositives,
- affectés à chaque poste de travail (illustration n° 4). Jusqu'en 1980, un lecteur de diapositives était utilisé en commun par deux postes de travail. A l'occasion du transfert du CIT quai de la Rapée et compte tenu du nouvel aménagement des postes de travail, chaque contrôleur dispose de chacun des deux types de lecteurs.

Le temps nécessaire pour satisfaire une demande de renseignements dépend de la complexité de la question posée. Il varie de vingt secondes à plusieurs minutes: le délai minimum correspondant à une question portant sur un secteur du réseau que le contrôleur connaît bien par expérience, le délai le plus long étant celui nécessaire pour répondre à un appel comportant plusieurs questions ou exigeant des recherches souvent longues parmi les informations stockées sur des supports divers.

Au fil des années, la RATP a donné aux agents du CIT des moyens techniques modernes pour l'exploitation des nombreuses informations qu'ils ont à fournir aux voyageurs.

L'amélioration et le perfectionnement des équipements utilisés ont fait l'objet de constantes recherches. En particulier, la sélection automatique des microfiches et la lecture de documents de taux de réduction différents (microfiches et dia-

positives) devraient être réalisables dans la prochaine décennie.

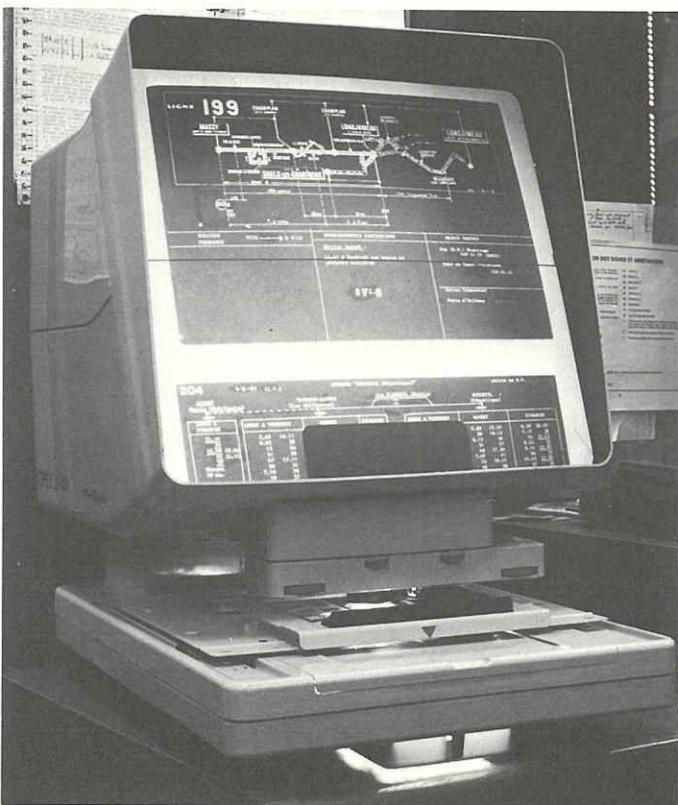
L'équipement des postes de travail du CIT est complété par les moyens de télécommunications individuels ou collectifs.

Les équipements de télécommunications

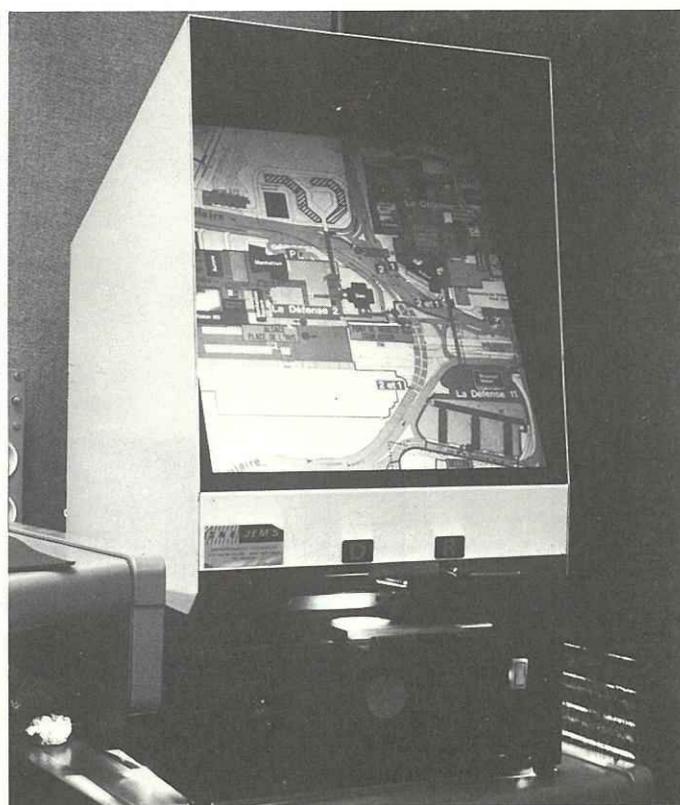
Chaque agent du CIT reçoit les appels des correspondants extérieurs sur un combiné téléphonique dont le modèle a été sensiblement amélioré au fil des années.

Dès 1978, un équipement semi-électronique autonome, agréé par les PTT, fut installé quai des Grands-Augustins pour les seuls besoins du CIT. Au fil des mois, cet équipement allait révéler un certain nombre d'insuffisances techniques préjudiciables à la qualité du service offert et à l'image de marque du CIT. La Direction des services techniques a alors étudié et

Illustration n°4: Vues d'un lecteur de microfiches ...



...et d'un lecteur de diapositives



réalisé des améliorations permettant notamment de mieux répartir le trafic entre les postes de travail, en même temps que les PTT mettaient en service un répondeur pour le trafic excédentaire afin d'assurer l'écoulement normal des communications. Dès le début de l'année 1981, des analyses de trafic ont à nouveau fait apparaître des distorsions entre le temps de sonnerie constaté au CIT et le temps moyen toléré par les PTT. Le temps de sonnerie influant sur la durée d'occupation des lignes, toute amélioration de la qualité de l'accueil doit passer par une réduction de cette dernière. Les PTT estiment qu'un écoulement normal du trafic nécessiterait au minimum 15 lignes au lieu de 10 dont dispose le CIT.

L'équipement téléphonique actuel, en dépit des améliorations dont il a fait l'objet au fil des années, reste limité dans ses performances et la solution qui aurait consisté à le transférer au 50 quai de la Rapée avec l'ensemble du CIT a dû être abandonnée compte tenu des perspectives de développement de l'activité de cet organisme.

Aussi, la RATP s'orientait-elle vers la mise en service d'un matériel nouveau entièrement électronique qui offrira toutes les garanties souhaitées en matière de fiabilité et d'extensibilité tout en permettant au CIT, aux services techniques et à l'administration des PTT une meilleure maîtrise du trafic. Ce nouvel équipement sera mis en service en 1982.

Toutefois, l'innovation en ce qui concerne la réinstallation du CIT a porté essentiellement sur la conception ergonomique d'un nouveau poste de travail et sur l'aménagement intérieur des nouveaux locaux du CIT qui doivent offrir le maximum de confort acoustique et visuel en même temps qu'une esthétique de bon niveau.

Un nouveau cadre de travail pour le CIT

En avril 1980, le Service de l'organisation et des investissements a été chargé de rechercher de nouveaux locaux suffisamment vastes pour installer le CIT

dans des conditions satisfaisantes et d'étudier un poste de travail spécifique mieux adapté à la fonction des agents de cet organisme. Il a proposé le transfert du CIT dans l'immeuble du 50 quai de la Rapée, où un local de 80 m² récemment libéré situé au 5^e étage allait permettre de réaliser l'opération souhaitée par le réseau routier. Un second local de dimensions inférieures devait être transformé en salle de détente. Il s'est assuré le concours de spécialistes de l'architecture d'intérieur, de l'ergonomie et du Service médical du travail de la RATP pour étudier l'ensemble des aspects du problème. Le personnel du CIT a été largement associé à la recherche des solutions.

Le premier objectif de l'étude a été la conception du poste de travail-type répondant aux contraintes particulières du travail au CIT.

Le second objectif était la recherche de solutions permettant de tirer le meilleur parti possible du nouveau local, dont la configuration ne se prêtait pas particulièrement à l'installation d'un centre de renseignements téléphoniques, afin d'offrir aux agents des conditions de travail satisfaisantes.

Premier objectif: conception d'un nouveau poste de travail

A sa création, le CIT avait été équipé du mobilier de bureau traditionnel utilisé dans les services d'administration et d'études.

Cet équipement était complété par les divers appareils nécessaires à l'activité spécifique des agents du CIT (téléphone, lecteurs et classeurs de microvues).

L'étude du poste de travail a comporté deux phases qui vont être présentées tour à tour ci-après.

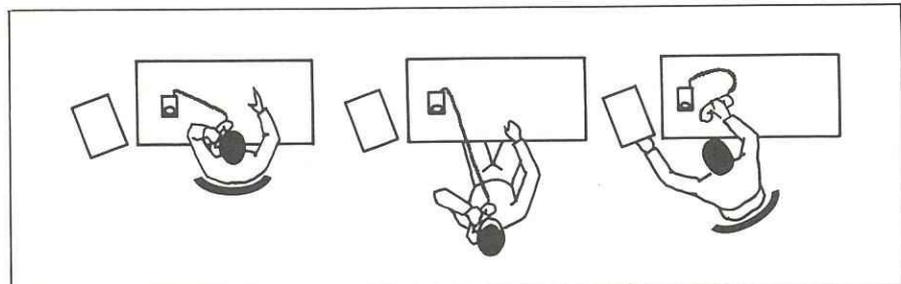
La première phase a consisté en une analyse détaillée des tâches des agents et des moyens nécessaires à l'exécution de ces tâches; elle a mis en évidence un certain nombre de contraintes. La deuxième phase de l'étude a porté sur la définition des éléments constitutifs d'un nouveau poste de travail en tirant notamment les conséquences des observations faites au cours de la première phase.

Analyse des tâches

Cette phase a fait apparaître les contraintes suivantes:

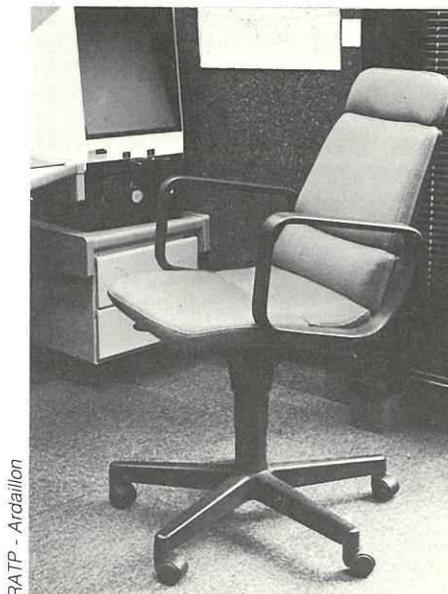
- **contraintes visuelles:** la consultation quasi-permanente des microvues (micro-fiches et diapositives) est génératrice d'une fatigue oculaire supérieure à la moyenne lorsque l'éclairage d'ambiance est d'une intensité trop forte.
- **contraintes statiques:** une analyse gestuelle a montré que l'attitude de l'agent à son poste de travail tourne autour de trois positions (illustration n° 5):
 - assis, position penchée vers l'avant ou sur le côté pour décrocher le combiné téléphonique et écouter la question posée par le correspondant, pour prendre éventuellement des notes s'il s'agit d'une demande complexe ou pour lire un plan affiché face au plan de travail;
 - renversé en arrière, dos appuyé sur le dossier du siège pour répondre au correspondant avec éventuellement rotation du torse pour consulter le plan mural;
 - inclinaison latérale du torse pour utiliser le lecteur de microvues commun à deux postes de travail ou le lecteur individuel.

Illustration n° 5: Attitudes de l'agent à son poste de travail



Si la recherche de l'information oblige à consulter un des plans muraux affichés dans le local ou le livre sur lequel sont mentionnés les incidents du trafic signalés par télex, l'agent doit alors se déplacer. Ses déplacements sont fréquents, aussi longtemps qu'il n'a pas acquis une expérience suffisante du travail et une connaissance parfaite des réseaux.

Les temps de repos entre chaque appel sont de durée variable: de quelques minutes en période "calme", ils sont réduits à moins de cinq secondes les jours de gros trafic. En période de pointe, s'ajoute à la fatigue physique de l'agent un certain stress provoqué par la vision permanente du "thermomètre", indicateur lumineux mural signalant le nombre des appels en attente.



RATP - Ardalion

Illustration n° 6: Le modèle de siège adopté au CIT

Définition d'un nouveau poste de travail

L'ensemble des contraintes ainsi mises en évidence a conduit à concevoir un mobilier de bureau susceptible de faciliter le travail des opérateurs, cette recherche ayant constitué la seconde phase de l'étude. Le mobilier se compose d'un siège et d'un poste de travail aussi fonctionnels que possible.

- Les sièges: l'intention des responsables de l'étude étant d'associer le plus largement possible le personnel à leurs recherches, celui-ci a été invité à procéder à un essai comparatif de treize modèles de sièges prêtés par des fabricants spécialisés. Chaque agent a pu ainsi juger des qualités de confort, de solidité, d'esthétique de chacun de ces sièges dont deux modèles ont été sélectionnés à la suite de ce test qui a duré plusieurs semaines.

Par la suite, le choix définitif du personnel s'est porté sur un seul de ces modèles dont les caractéristiques sont les suivantes: piètement pivotant à roulettes, assise à hauteur réglable, dossier galbé inclinable par système pneumatique (illustration n° 6). Ce siège qui répond bien aux positions clés décrites ci-dessus a reçu l'agrément de la médecine du travail. Son confort est encore amélioré par une assise recouverte de tissu aéré et sa teinte a été choisie pour s'harmoniser avec celle du meuble bureau constituant le poste de travail.

- Le plan de travail: pour définir la forme et la disposition des postes de travail, les responsables de l'étude ont tenu compte des exigences ergonomiques mises en évidence par l'analyse gestuelle, des souhaits des agents en matière de confort de travail et enfin de la place disponible dans le nouveau local.

La disposition en Y retenue (illustration n° 7) permet de constituer des modules de trois postes de travail séparés dans leur partie haute par une cloisonnette en vitre traitée anti-reflets. La zone inférieure de la vitre est équipée d'une plaque de liège pour l'affichage des documents à caractère urgent ou temporaire. Cette cloisonnette permet d'obtenir une isolation phonique satisfaisante sans donner à l'agent l'impression d'être enfermé car il peut voir ses collègues avec lesquels il est fréquemment amené à communiquer. Il est à remarquer que si la majorité des agents souhaitent que l'isolation soit seulement une isolation phonique, quelques-uns ont demandé qu'elle soit également visuelle. Cette exigence peut être satisfaite en remplaçant la vitre par une paroi en aggloméré revêtu de tissu.

Le plan de travail, dont la forme est sensiblement celle d'un triangle, comporte à ses deux pointes latérales les surfaces réglables en hauteur nécessaires pour l'installation des deux lecteurs de microvues dont chaque poste est équipé.

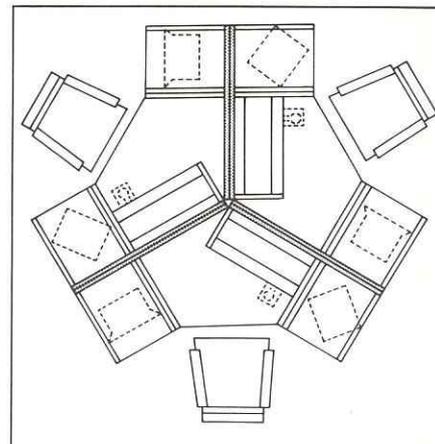


Illustration n° 7: Schéma d'un module de 3 postes de travail

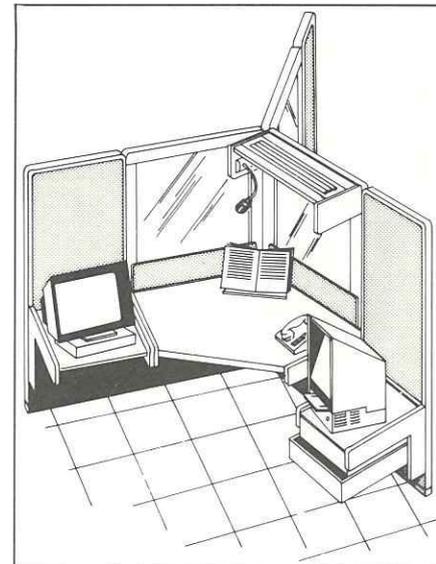


Illustration n° 8: Le poste de travail de l'opérateur

Comme il a été dit précédemment, il n'existe pas actuellement dans le commerce de lecteurs offrant la possibilité de consulter sur un même écran des documents microfilmés de dimensions et de taux de réduction différents. La surface centrale du plan de travail offre à sa partie la plus étroite une largeur de 75 cm. La hauteur du meuble est celle des bureaux classiques soit 75 cm. La pointe du triangle formé par le plan de travail a été utilisée pour poser un "lutrin" sur lequel l'agent place son classeur de microfiches (illustration n° 8).

Dans la zone du plan de travail non utilisée pour l'écriture, un évidemment a été pratiqué pour encastrer le combiné télé-

phonique. Comme les bureaux classiques, le meuble comporte deux colonnes de tiroirs latéraux à sa partie inférieure qui laissent un maximum de place pour le dégagement facile des jambes.

Une lampe individuelle montée sur une tige flexible fournit un éclairage ponctuel réglable en intensité et orientable qui complète l'éclairage d'ambiance volontairement atténué (illustration n° 8).

Deuxième objectif: l'aménagement du local

Si les connaissances actuelles en matière d'aménagement intérieur des bureaux classiques ont permis de fixer des règles optimales en ce qui concerne l'éclairage et les teintes de ces locaux, l'installation du CIT a nécessité une étude très détaillée compte tenu de l'activité particulière des agents travaillant essentiellement avec des lecteurs de microvues.

Les recherches effectuées pour obtenir une ambiance satisfaisante tant en ce qui concerne l'isolation phonique que l'éclairage ont abouti à une solution qui peut paraître révolutionnaire si on la compare avec celles généralement retenues pour les bureaux classiques.

Les dimensions du local, un carré de 9 m de côté environ, son éclairage sur quatre faces et la hauteur sous-plafond importante offraient la solution idéale pour l'installation d'un bureau traditionnel, mais constituaient autant d'inconvénients pour obtenir le confort acoustique et surtout le confort visuel nécessaires à l'activité particulière des agents du CIT, la lecture sur écran étant d'autant plus fatigante que le local est trop éclairé.

Si les dimensions du local permettaient d'offrir le double de la surface dont le CIT disposait quai des Grands-Augustins, sa forme carrée rendait difficile la création de bureaux isolés nécessaires au responsable et aux agents chargés de l'archivage et du secrétariat dont les tâches sont purement administratives. Deux zones de 8 m² ont cependant pu être dégagées pour réaliser deux bureaux encloisonnés dans l'axe médian du local tout en laissant suffisamment de surface pour la circulation entre les groupes de

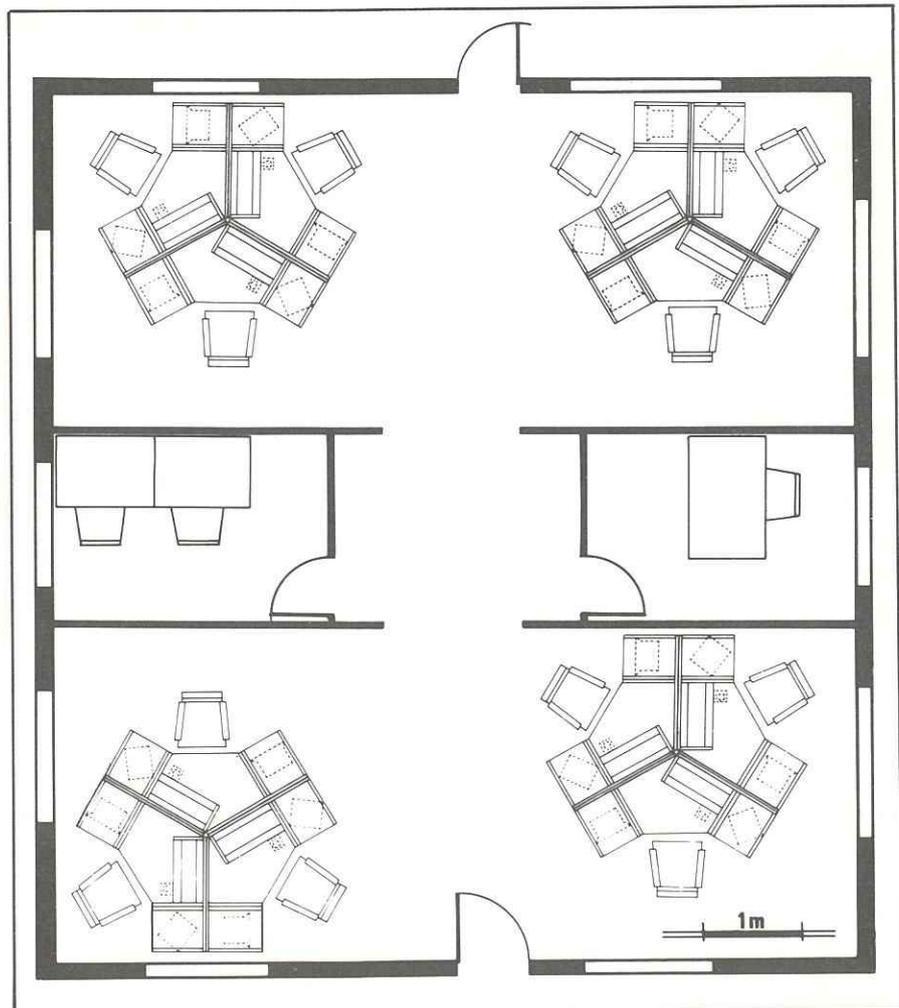
postes de travail et l'accès à la sortie de secours (illustration n° 9).

Les quatre modules de trois postes de travail sont disposés aux quatre angles du local et orientés de façon à offrir le maximum de dégagement et des conditions d'éclairage satisfaisantes.

Le confort visuel a été obtenu par la pose de stores vénitiens à lamelles orientables qui permettent de réduire l'éclairage naturel trop violent pour le type de travail demandé aux agents. De plus, l'architecte a recherché d'autres moyens d'obtenir un éclairage d'ambiance suffisant mais évitant les contrastes entre les zones du plan de travail et les parois du local. Ces moyens ont consisté tout d'abord en une combinaison de diffé-

rentes sources de lumière artificielle. Un éclairage indirect dirigé vers le haut est fourni par des tubes fluorescents logés dans une tablette fixée à la partie supérieure de chaque poste de travail. Ces tubes, invisibles pour l'agent, émettent une lumière dont l'intensité peut être réglée et qui se réfléchit sur un faux-plafond blanc posé sur armature métallique. Ce faux-plafond a permis d'abaisser la hauteur intérieure du local et ménage le passage des câbles d'alimentation électrique. Il constitue également un élément d'isolation acoustique en même temps qu'il contribue à l'esthétique du local. Des appareils d'éclairage sont encastres dans les dalles du faux-plafond au-dessus des zones de circulation. Ces appareils peuvent être commandés de la porte d'entrée.

Illustration n° 9: Schéma d'implantation du nouveau CIT



Le confort acoustique et visuel a été recherché également par un choix judicieux des revêtements du sol et des parois.

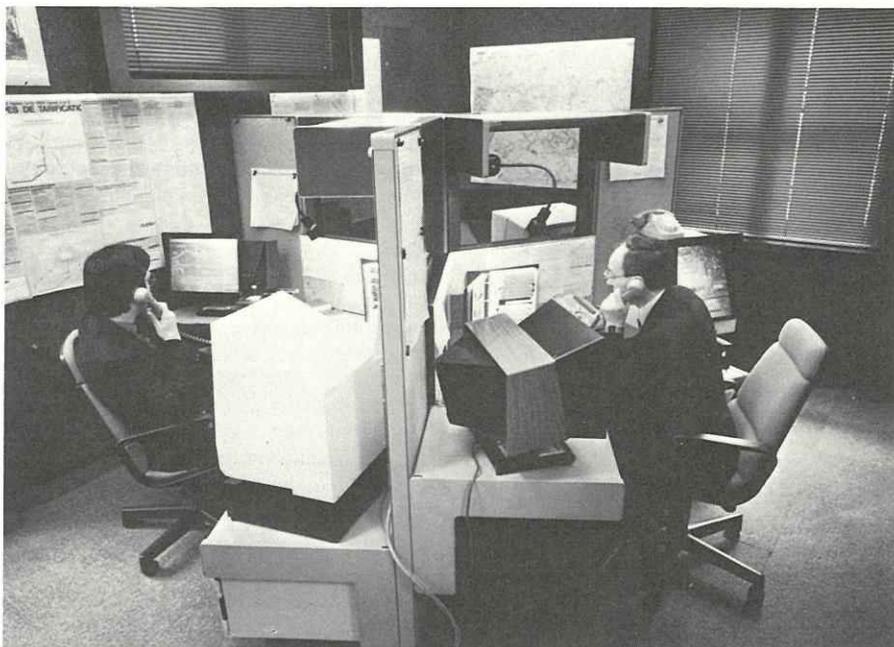
Au sol, le revêtement choisi est une moquette de nylon anti-statique confortable présentée en dalles de 40 x 40 cm suffisamment lourdes pour être maintenues en place sans collage, toute dalle détériorée ou usagée pouvant ainsi être rapidement remplacée.

Les murs ont été tapissés de dalles de lièges aggloméré d'un centimètre d'épaisseur. Ce matériau constitue, en même temps qu'un élément décoratif, un isolant phonique efficace. Il permet en outre un affichage aisé. Il a été recouvert par projection d'un vernis plastique destiné à accroître sa résistance au frottement et à éviter qu'il ne s'effrite.

Le choix des revêtements a été guidé par le souci d'obtenir un confort acoustique maximal; il a permis également de réaliser un ensemble esthétique original. Les teintes sombres dominent dans le local où seuls le plafond blanc et la porte d'entrée peinte en rouge apportent un contraste. Les murs, les encadrements de fenêtres et de portes, les stores sont de couleur noire ou marron. De même, en choisissant pour les postes de travail des tons neutres, beige, vert pâle, l'architecte a cherché à éviter les contrastes agressifs, causes de fatigue visuelle.

Enfin, si l'emploi de matériaux isolants a permis de réaliser une protection efficace contre la propagation des bruits à l'intérieur du local, le confort acoustique a encore été amélioré par la pose de doubles vitrages avec joints étanches aux fenêtres de la façade ouest afin de supprimer les nuisances provoquées par la circulation automobile sur le quai de la Rapée.

En plus d'un cadre de travail et d'équipements entièrement rénovés, les agents disposent d'un local de détente avec coin-cuisine où ils peuvent préparer leur repas le soir ou pendant les week-ends, le CIT fonctionnant tous les jours de 6 heures à 21 heures.



RATP - Ardillon

Agents du CIT à leurs postes de travail

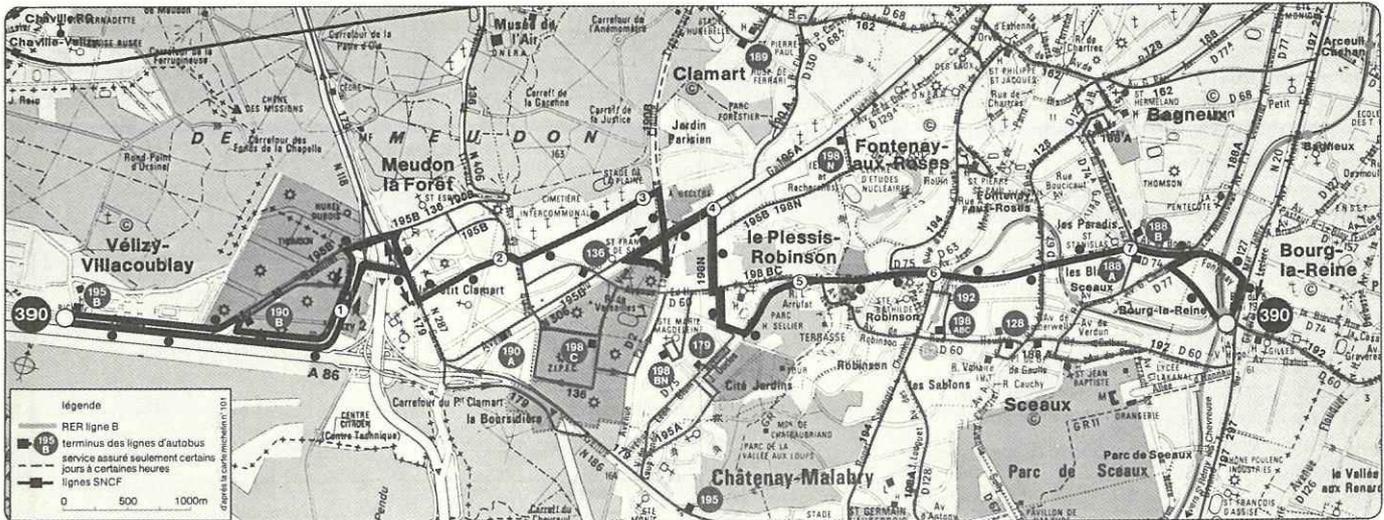
Conclusion

La première phase des travaux et du réaménagement, telle qu'elle a été décrite, a été réalisée en cinq mois et sans interruption de service.

La réinstallation du CIT ne sera totalement achevée qu'après la mise en service des nouveaux équipements téléphoniques prévue au cours de l'année 1982, mais d'ores et déjà, après une période d'adaptation aux nouveaux aménagements et à l'ambiance volontairement feutrée du local, tous les agents du CIT apprécient favorablement l'originalité, le confort et l'esthétique de leur cadre de travail.

Ce résultat a pu être obtenu grâce à la collaboration exemplaire entre les responsables de l'étude, les médecins du travail, l'architecte, les ergonomes, le personnel du CIT et les spécialistes des services techniques de la RATP chargés de la réalisation.

EXPLOITATION DU RÉSEAU D'AUTOBUS



La nouvelle ligne 390

Création de la ligne 390: "Vélizy-Villacoublay (Hôtel de Ville) - Bourg-la-Reine (RER)"

Depuis le 7 janvier 1982, le réseau d'autobus de la RATP compte une nouvelle ligne de rocade, portant l'indice 390 et joignant l'Hôtel de Ville de Vélizy-Villacoublay à la gare RER de Bourg-la-Reine.

Avec un itinéraire long de 12,5 km environ, constitué de 8 sections de tarification et tracé entièrement en zone 3 de la carte orange, cette ligne améliore sensiblement les déplacements dans la banlieue sud-ouest de Paris. En effet, elle met en relation huit communes à forte densité de population (Vélizy-Villacoublay, Meudon-la-Forêt, Clamart, Le Plessis-Robinson, Fontenay-aux-Roses, Sceaux, Bagneux et Bourg-la-Reine), traverse des secteurs d'habitation importants (tels que la Cité de la Plaine à Clamart), assure une fonction de rabattement sur le centre de commerces et d'emplois de Vélizy-Villacoublay et sur la ligne B du RER à Bourg-la-Reine, et dessert deux hôpitaux d'intérêt régional (Antoine Béclière à Clamart et Marie Lannelongue au Plessis-Robinson). Par ailleurs, elle offre des correspondances avec 11 autres lignes d'autobus, complétant ainsi le maillage réalisé par les radiales déjà existantes. Ce sont



RATP - Chabrol

71 000 habitants et 36 000 emplois qui sont concernés par cette nouvelle ligne.

Le service est assuré tous les jours de la semaine, de 6 heures à 20 heures du lundi au samedi et de 7 heures à 20 heures les dimanches et jours fériés, avec un intervalle minimal de 15 minutes aux heures de pointe.

La création de cette nouvelle rocade a été précédée d'une large campagne pro-

motionnelle par voie d'affiches, de dépliants, et par l'installation de deux stands d'information, l'un dans le centre commercial de Vélizy 2, l'autre dans la gare RER de Bourg-la-Reine.

Puis, le jeudi 7 janvier, jour de la mise en service, s'est déroulée la cérémonie d'inauguration: autour de Messieurs Claude Quin et Philippe Essig, Président et Directeur général de la RATP, étaient présentes de nombreuses personnalités

Modification d'itinéraire de la ligne 120 C: "Nogent (Gare RER) - Noisy-le-Grand (Cité des Hêtres)"

L'itinéraire suivi par la ligne 120 C dans sa traversée de la ville de Bry-sur-Marne a été modifié le 2 janvier 1982.

La desserte du quartier de la Pépinière par la rue de la République, l'avenue Aristide Briand, l'avenue de Rigny et l'avenue Jean Grandel est supprimée et la déviation adoptée le 18 mai 1981 par suite de travaux d'assainissement dans l'avenue de Cherbourg est maintenue à titre définitif.

Les voitures empruntent donc désormais, en direction de Nogent, le boulevard du Général Gallieni, l'avenue du Maréchal Foch, l'avenue de Rigny et la rue Paul Barillet et, en direction de Noisy-le-Grand, la Grande Rue, l'avenue de Noisy-le-Grand sur une faible longueur puis le boulevard du Général Gallieni.

Le sectionnement reste inchangé.

Modification d'itinéraire de la ligne 140: "Asnières-Gennevilliers (Gabriel Péri) - Argenteuil (Gare)" dans la traversée d'Argenteuil

Par suite de la mise en application du plan de circulation dans la commune d'Argenteuil, le 4 janvier 1982, l'itinéraire de la ligne 140 a dû être modifié: ainsi, en direction d'Argenteuil, les voitures empruntent la rue Paul Vaillant Couturier et non plus le boulevard Maurice Berteaux et, en direction inverse, vers Argenteuil, celles-ci empruntent, au lieu de la rue Paul Vaillant Couturier, le boulevard Maurice Berteaux. Ce dernier étant en sens interdit, un couloir à contresens a été créé.

Le nombre de sections sur la ligne reste le même.

Modification de l'exploitation de la ligne 215: "Denfert-Rochereau - Aérogares d'Orly"

Un service de soirée fonctionnant tous les jours de la semaine a été créé sur la ligne 215, le 4 janvier 1982, afin de réaliser une meilleure desserte de l'aérogare d'Orly-Sud. Les intervalles de départ sont de 30 minutes et les derniers ont lieu à 23 heures de Denfert-Rochereau et à 23 heures 30 de l'aérogare d'Orly-Sud.

Parallèlement à cette opération, le 26 janvier, une modification d'itinéraire a été opérée sur la ligne en direction d'Orly, sans incidence sur la tarification: entre l'autoroute du Sud et l'autoroute d'Orly, les voitures empruntent désormais la bretelle desservant le marché de Rungis jusqu'à la porte de l'Hay, puis la voie parallèle à l'autoroute d'Orly.

Modification de l'itinéraire des lignes 173: "Porte de Clichy - Bobigny (Cité Administrative)" et 354: "Epinay (Cygne d'Enghien) - Bobigny (Préfecture)"

Le 15 janvier 1982, par suite de la construction de l'autoroute A 86 au carrefour des Six Routes et de l'inversion du sens unique de la rue Voltaire à Bobigny, l'itinéraire de la ligne 173 a été modifié au niveau de la boucle de retournement du terminus intermédiaire "Bobigny (Six Routes)".

L'ancien trajet par les rues Voltaire, Roger Salengro et l'avenue de Stalingrad est abandonné et les voitures empruntent désormais le carrefour des Six Routes et la chaussée latérale nord de la rue de Stalingrad.

En outre, en direction de la Porte de Clichy, le nouvel itinéraire suit la chaussée latérale nord de l'avenue Paul Vaillant Couturier, le carrefour des Six Routes, la chaussée latérale nord de la rue de Sta-

lingrad et la rue de Stalingrad.

Le 15 janvier, et pour les mêmes raisons que celles évoquées précédemment, l'itinéraire de la ligne 354 a également été modifié: au lieu de suivre la rue de Stalingrad, après le carrefour des Six Routes, les voitures empruntent la chaussée latérale nord de la rue de Stalingrad, puis la rue de Stalingrad.

Les modifications apportées aux itinéraires de ces deux lignes n'ont eu aucune incidence sur leurs sectionnements.

Modification d'itinéraire de la ligne 303: "Noisy-le-Grand (Mont d'Est-Gare RER)- Bobigny (Préfecture)"

Dans Villemonble, la mise à sens unique de la rue de Bondy a entraîné, le 22 janvier 1982, une modification d'itinéraire de la ligne 303 dans la traversée de cette commune. Le trajet par les rues Anatole France et de Bondy est abandonné et remplacé par celui de l'avenue Meissonnier, la rue François Coppée et la rue de Bondy.

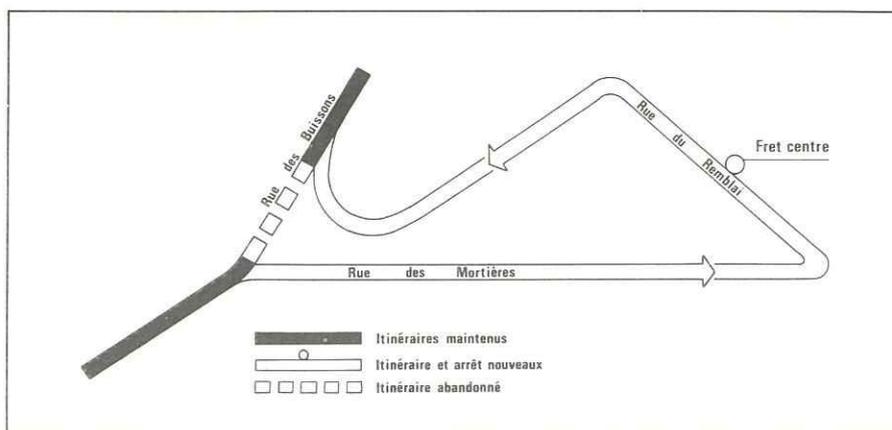
Le sectionnement reste inchangé.

Modification d'itinéraire de la ligne 116: "Rosny-sous-Bois (Rosny 2 - Halte SNCF) - Saint-Maur (Gare de Champigny)"

Afin de desservir le quartier du Pré-Gentil à Rosny-sous-Bois, les voitures de la ligne 116 suivent, depuis le 15 février 1982, entre les arrêts "Paul Bert" et "Les Deux Communes", un nouvel itinéraire, sans modification du nombre des sections. Elles empruntent, en direction de Saint-Maur, la rue de Strasbourg, la rue des Deux Communes et la rue de la Marne et, en direction de Rosny-sous-Bois, la rue des Deux Communes, la rue de Strasbourg, la rue du Rhin et la rue du Général Leclerc.

Modification de l'itinéraire de la ligne 351: "Nation - Roissy-en-France (Aéroport Charles de Gaulle)"

Depuis le 15 février 1982, l'arrêt "Fret Centre", à l'entrée de l'aéroport Charles de Gaulle, est desservi conjointement par les lignes 350 et 351, ceci résultant d'une modification de l'itinéraire de la ligne 351, comme indiqué sur le plan ci-contre, sans changement de tarification.



Modification de l'itinéraire de la ligne 351

Déplacement d'un terminus et modification d'itinéraire de la ligne 401: "Corbeil-Essonnes (Gare de Corbeil) - Saint-Geneviève-des-Bois (Le Donjon - Guy Môquet)" prolongée partiellement à Saint-Michel-sur-Orge (Rue Berlioz)

Le 22 février 1982, par suite du report rue du Général Lucotte du terminus "Gare de Corbeil", situé jusqu'alors rue de Seine, l'itinéraire de la ligne 401 a été modifié dans Corbeil-Essonnes. Les voitures, qui poursuivent donc après la rue de Seine jusqu'à ce nouveau terminus par la rue du Général Lucotte, empruntent, au retour, la rue du Général Lucotte puis directement la rue La Fayette en abandonnant les rues de Seine et du Général Leclerc.

Le sectionnement reste inchangé.

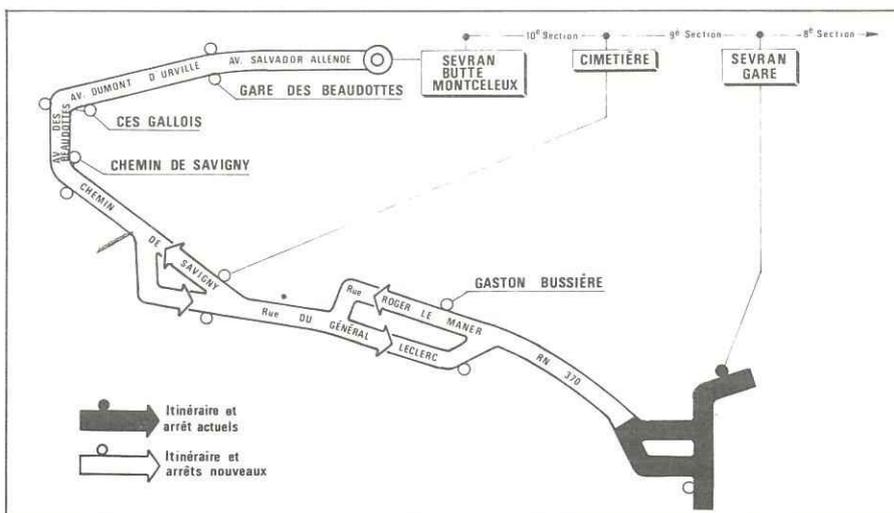
Prolongement des lignes 147 A: "Pantin (Eglise) - Sevrans (Gare)" et 147 B "Pantin (Eglise) - Montfermeil (Les Bosquets)"

Depuis le 1er mars 1982, la ligne 147 A est prolongée depuis Sevrans (Gare) jusqu'à Sevrans (Butte Montceuleux), pour desservir le quartier des Beaudottes et la gare SNCF du même nom (ligne B 3 du RER).

Une correspondance est ainsi assurée

avec un axe ferroviaire reliant Paris à l'important pôle d'activités constitué par l'aéroport Charles de Gaulle à Roissy.

Ce prolongement, qui fonctionne tous les jours avec un intervalle de 15 à 20 minutes du lundi au vendredi, de 20 minutes les samedis et de 20 à 30



Le prolongement de la ligne 147 A ...

NOUVELLES DIVERSES DE LA RATP



minutes les dimanches et jours fériés, porte de 8 à 10 le nombre de sections sur la ligne.

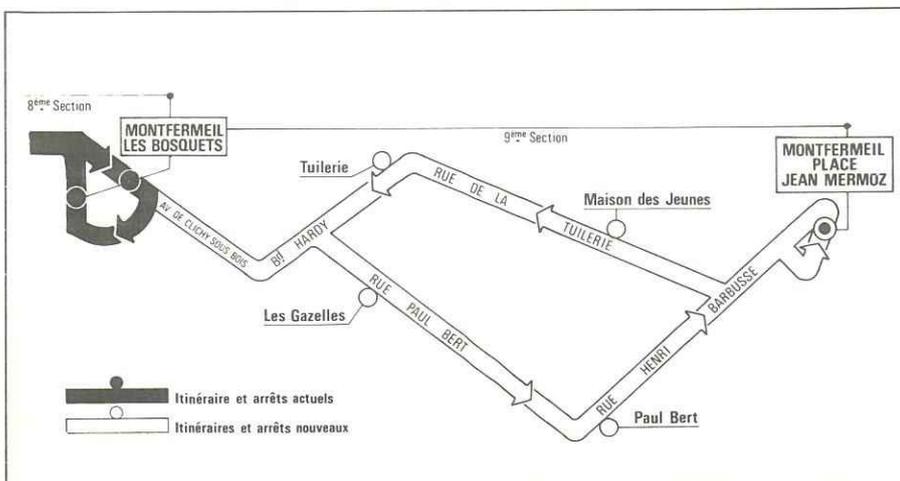
Depuis le 1er mars également, l'hôpital de Montfermeil est desservi par la RATP grâce au prolongement de la ligne 147 B, de Montfermeil (Les Bosquets) à Montfermeil (Place Jean Mermoz).

Ce prolongement fonctionne tous les jours avec un intervalle de 12 à 20 minutes du lundi au vendredi, de 20 minutes les samedis et de 25 à 30 minutes les dimanches et jours fériés; le nombre de sections sur la ligne passe de 8 à 9.

La mise en service de ces deux prolongements a donné lieu, le 27 février 1982, à une double cérémonie d'inauguration par Messieurs Quin et Essig, Président et Directeur général de la RATP, à laquelle ont participé de nombreuses personnalités du département et une foule importante. On notait notamment la présence de Monsieur François Assensi, Député, de Monsieur Georges Valbon, Président du Conseil général, de Monsieur André Renard, Président de la Commission des transports, et de Messieurs Guimet, Vergnaud et Deschamps, respectivement maires de Montfermeil, Sevran et Clichy-sous-Bois.

Rassemblés dans un premier temps à l'ex-terminus "Les Bosquets" de l'antenne 147 B, à Montfermeil, les invités se rendirent Place Jean Mermoz où Monsieur Guimet marqua l'ouverture officielle du prolongement de cette antenne par la traditionnelle coupure du ruban tricolore. Après une seconde halte Place Gaston Bussière à Sevran, pour procéder à l'inauguration du prolongement de l'antenne 147 A, - c'est Monsieur Vergnaud qui, cette fois-ci, coupa le ruban tricolore -, le cortège se rendit à la Butte Montceuleux pour un vin d'honneur. Les participants retournèrent ensuite Place Jean Mermoz où la cérémonie prit fin.

Au cours des allocutions qui ont marqué cette cérémonie, Messieurs Quin, Essig, Guimet et Vergnaud ont souligné les avantages apportés aux habitants de la Seine-Saint-Denis par cette double opération, laquelle s'inscrit dans la politique de développement du réseau d'autobus en banlieue engagée par la RATP.



... et celui de la ligne 147 B

Déplacement
d'un terminus et
modification d'itinéraire
de la ligne 133:
"Saint-Brice (Gare de
Sarcelles-Saint-Brice) -
Le Bourget (Gare
du Bourget-Drancy)"
avec desserte
de Sarcelles
(Bois d'Ecouen)
et de Drancy (Lycée
Eugène Delacroix)

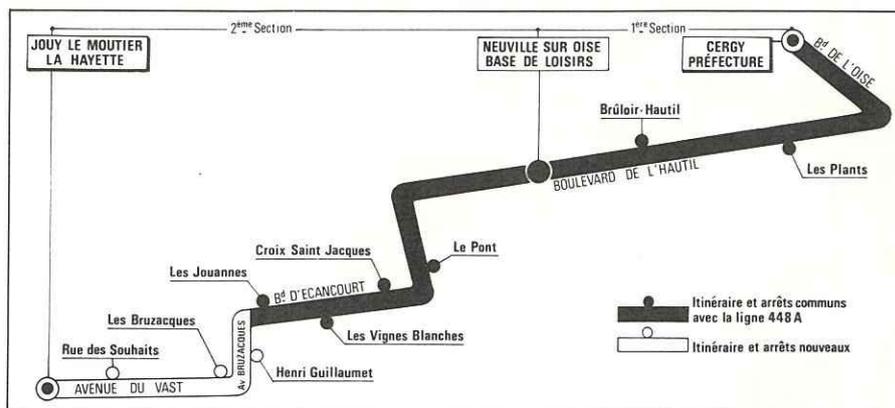
A dater du 15 mars 1982, les dispositions prises à titre provisoire depuis le 30 juillet 1981 afin d'améliorer la circulation dans le secteur de la gare du Bourget-Drancy sont adoptées définitivement.

En conséquence, le terminus "Le Bourget (Gare du Bourget-Drancy)" reste placé avenue Francis de Pressensé et la boucle d'itinéraire, dans ce secteur, reste formée par l'avenue Francis de Pressensé, la Place des Déportés, la rue du Chevalier de la Barre et l'avenue de la Division Leclerc.

En ce qui concerne la desserte du lycée Eugène Delacroix, les voitures empruntent l'avenue Jean Jaurès, la rue Etienne Dolet, la Place des Déportés, la rue du Chevalier de la Barre et l'avenue de la Division Leclerc.

Création
de la ligne 448 C:
"Cergy (Préfecture) -
Jouy-le-Moutier
(La Hayette)"

Le 22 mars 1982, une ligne 448 C a été créée pour desservir le quartier nouvellement construit de La Hayette à Jouy-le-Moutier. Les deux pôles d'urbanisation de cette commune - les quartiers du Temps Perdu et de La Hayette - sont maintenant tous deux desservis par les lignes 448 A et C respectivement, et le service sur le tronç commun "Les Jouannes-Cergy (Préfecture)" s'en trouve parallèlement renforcé.



Itinéraire de la ligne 448 C

La nouvelle ligne, dont l'itinéraire figure sur le plan ci-dessus, comporte deux sections, comme la ligne 448 A.

Modification
de l'exploitation
de la ligne 445 C:
"Pontoise (Gare) -
Cergy (Rond-Point
du Haut de Gency)"
prolongée patiellement
à Cergy (Rue
du Chemin de Fer)

Depuis le 22 mars 1982, pour desservir un secteur nouvellement habité de Cergy, le tronçon "Cergy (Rond-Point du Haut de Gency) - Cergy (Rue du Chemin de fer)", exploité auparavant uniquement aux heures de pointe du lundi au vendredi, pour assurer une liaison avec les chantiers de construction, l'est pendant toute la durée du service tous les jours de la semaine. L'appellation de la ligne devient donc : "Pontoise (Gare) - Cergy (Rue du Chemin de Fer)".

Modifications
intervenues au niveau
des couloirs réservés
à la circulation
des autobus

Dans Paris, le 15 février 1982, 9 cou-

loirs réservés aux autobus dans le sens de la circulation générale ont été mis en service avenue Daumesnil, avenue Montaigne, Place Félix Lobligeois, Place de la Madeleine, rue d'Alésia, rue Lagrange, rue Le Peletier, rue Lourmel et rue de Rennes sur les parcours des lignes 20, 29, 42, 47, 48, 52, 61, 62, 65, 66, 80, 89, 91, 94, 95 et 96.

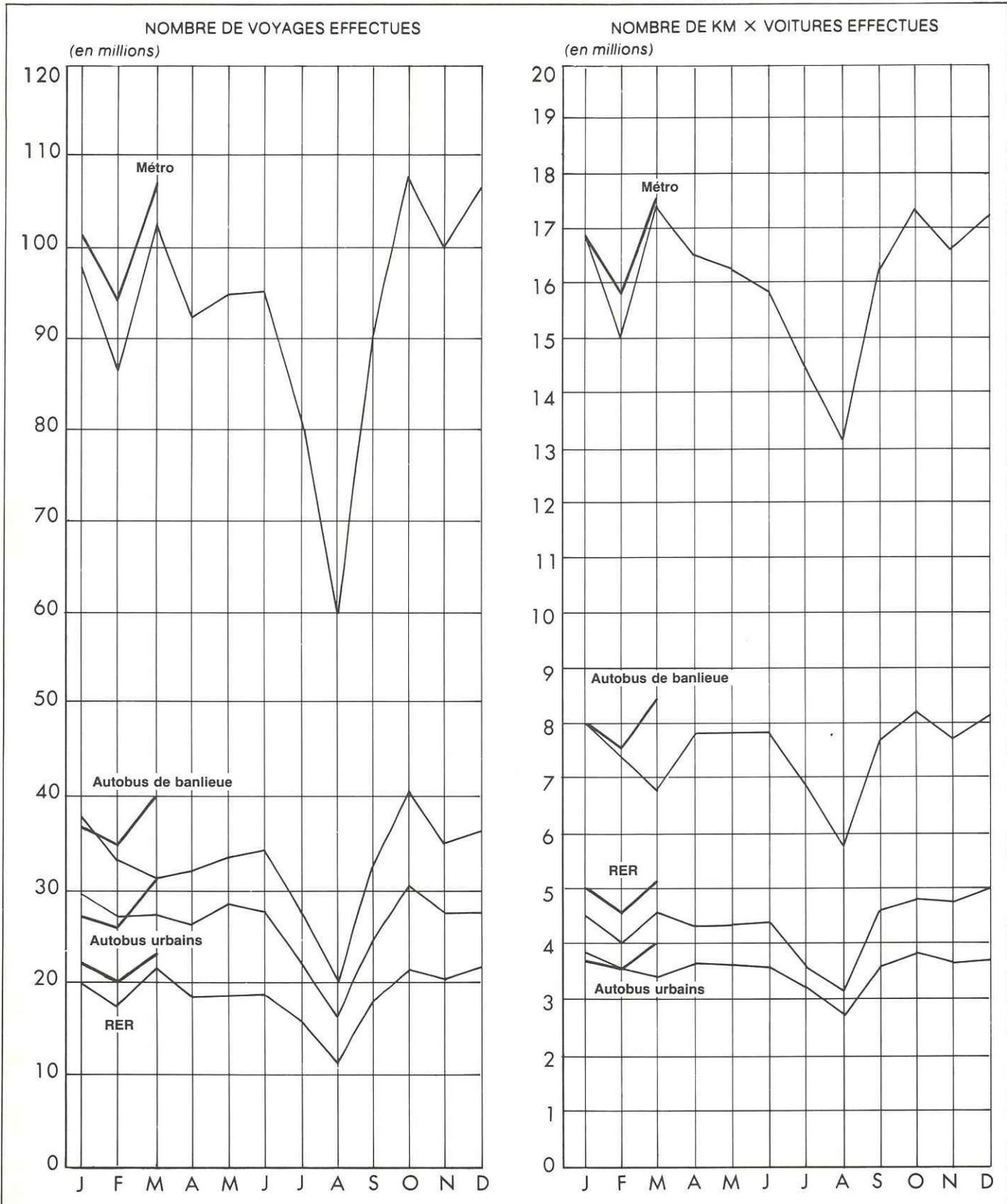
Ces nouveaux aménagements, qui représentent une longueur de 1 540 mètres, portent à 243 le nombre total des couloirs réservés à la circulation des autobus dans la capitale au 31 mars 1982, totalisant 106,140 kilomètres et utilisés par les 55 lignes de Paris sur 271,040 kilomètres de leurs itinéraires et par 23 lignes de la banlieue sur 8,570 kilomètres de leurs itinéraires.

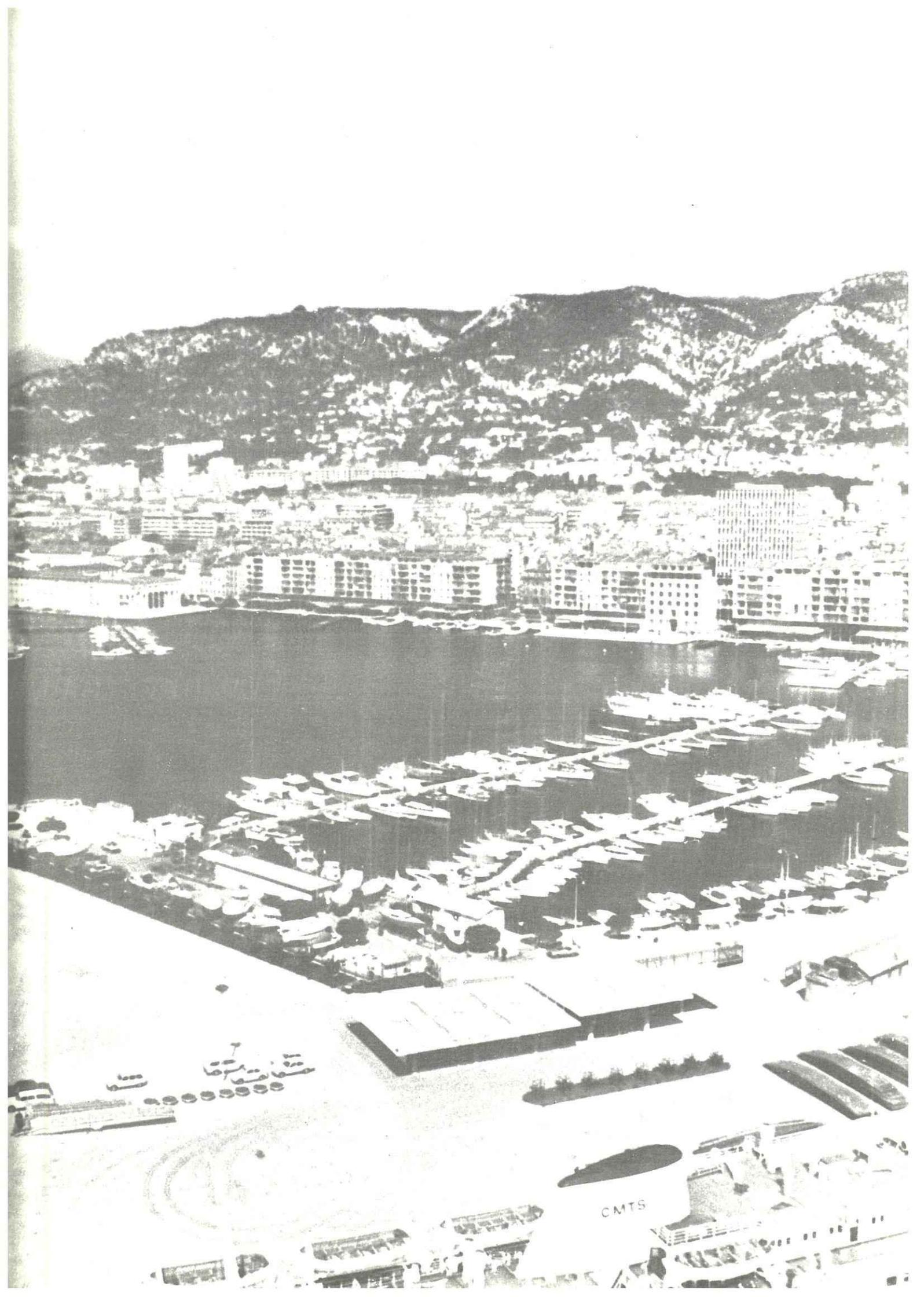
En banlieue, ont été supprimés le couloir situé boulevard Victor Hugo à Clichy-la-Garenne entre la rue Morillon et la rue Martre (450 mètres), les deux couloirs directions nord et sud sur l'avenue de la Division Leclerc (RN 192), face au CNIT à Courbevoie-Puteaux (130 mètres chacun) et le couloir du boulevard Anatole France à Saint-Denis, entre la rue du Docteur Poiré et le carrefour Pleyel (170 mètres).

Ces opérations ramènent à 93 le nombre total des aménagements en faveur des autobus en banlieue au 31 mars 1982, totalisant 50,040 kilomètres et intéressant 8 lignes de Paris sur 4,300 kilomètres de leurs itinéraires et 78 lignes de banlieue sur 123,780 kilomètres de leurs itinéraires.

TRAFIC ET SERVICE DE L'ANNÉE 1982

(Les courbes en traits fins donnent les résultats des mêmes mois de 1981)





LES TRANSPORTS PUBLICS DANS LE MONDE

NOUVELLES DE FRANCE

Lyon

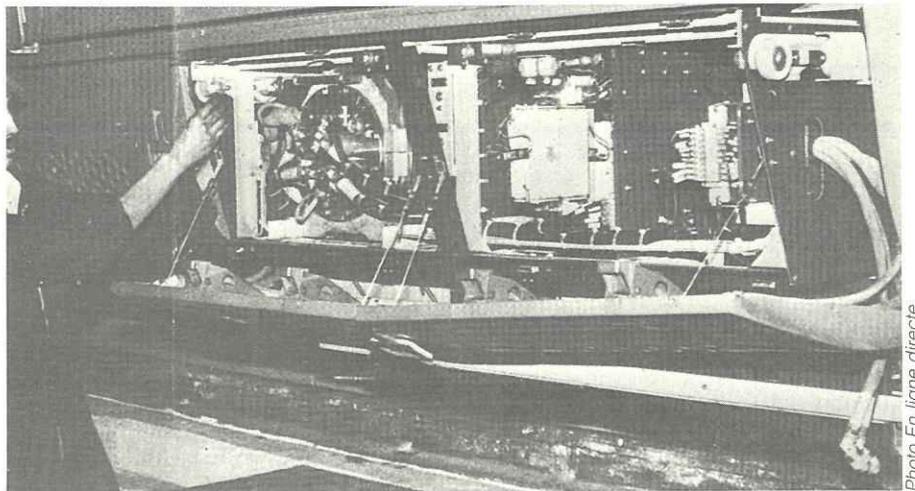


Hacheurs au fréon sur les nouvelles rames du métro

Dans la perspective de la mise en service, en septembre dernier, du prolongement de la ligne B jusqu'à Jean Macé, 11 nouvelles rames de trois voitures avaient été commandées en 1980 en renforcement du parc de matériel roulant du métro: elles auront toutes été livrées à la fin de janvier 1982. De nombreuses modifications techniques ont été apportées dans les circuits de commande et de contrôle, et notamment dans le système de traction, avec la mise en place de nouveaux hacheurs refroidis au fréon.

Sur les premières rames, mises en service en 1978, les hacheurs sont refroidis par air. Chaque motrice est donc équipée de 4 hacheurs et de 8 ventilateurs (2 par hacheur) qui aspirent, filtrent et propulsent l'air sur les équipements électriques. Sur les nouvelles rames, commandées en 1980, les équipements de base restent les mêmes, mais le système de refroidissement est modifié. Les hacheurs sont enfermés dans une enveloppe cylindrique en aluminium, munie d'ailettes pour faciliter les échanges thermiques avec l'extérieur, à l'intérieur de laquelle se trouve un liquide réfrigérant: le fréon. Cette méthode offre un certain nombre d'avantages, un gain de volume et de poids notamment, puisque les ventilateurs sont supprimés. On estime à 54% l'allègement obtenu sur le poids des hacheurs et à 28% sur la partie châssis.

De grandes améliorations ont pu être apportées dans la protection et l'entretien des circuits. En électronique, la fiabilité des équipements dépend essentiellement de celle des composants. D'extrêmes précautions doivent être prises pour protéger ces composants et les maintenir en parfait état de fonctionnement. Dans le système ventilé, le filtrage de l'air n'est pas absolu. Les équipements s'encrassent rapidement. Il faut les



Métro de Lyon: mise en place d'un hacheur au fréon

nettoyer et renouveler les filtres fréquemment. Avec la méthode de refroidissement au fréon, le travail de nettoyage et de maintenance est simplifié, les hacheurs étant isolés dans un coffre en aluminium parfaitement étanche. De plus, le moyen "d'extraction" des calories étant plus direct et plus performant que dans le cas de la ventilation forcée, il est possible de choisir des composants d'un dimensionnement plus faible. Indirectement, de substantielles économies sont réalisées sur les frais d'entretien et la consommation d'énergie.

(En ligne directe, janvier 1982)

Toulon



Radiotéléphonie à transmission de données sur le réseau d'autobus

La Régie mixte des transports toulonnais, régisseur du Syndicat intercommunal des transports en commun de l'agglomération toulonnaise (SITCAT), poursuit l'équipement de son parc d'autobus (101 voitures au 1er janvier 1982) en radiotéléphones. Le parc actuel de radiotéléphones (86 postes mobiles classiques et

4 portatifs) sera complété, dès juin 1982, par 33 radiotéléphones à transmission de données.

Ces postes mobiles à microprocesseur, par leur caractère évolutif, permettent d'envisager dans une première phase, outre la gestion phonie (appels classiques, appels d'urgence, etc.), la localisation des voitures en ligne à chaque passage de section (par couplage aux commandes d'oblitérateurs embarqués) avec visualisation sur une console située au PC de régulation. Cet équipement doit permettre d'optimiser les moyens actuels de régulation des lignes lourdes du réseau, équipées d'autobus articulés et gérées par un système de régulation par intervalles DPA (départ programmé des autobus). Il permettra, en outre, d'assurer l'équipement en postes classiques de plusieurs véhicules affrétés sur le périmètre urbain du SITCAT.

Une phase ultérieure est d'ores et déjà envisagée, avec transmission automatiques de différentes données d'exploitation (kilomètres parcourus, charge des autobus, état des avances/retards, etc.) à partir des voitures, soit vers le PC de régulation, en temps réel, pour action et intervention (sur des feux de carrefours, adjonction de véhicules en ligne, etc.), soit vers l'ordinateur du réseau, en temps différé, pour traitement et gestion des données.

(Transport Public, février 1982)

NOUVELLES DE L'ÉTRANGER

Londres



Nouveau renversement de la politique tarifaire du London Transport

Le jugement rendu en appel par la Chambre des Lords, en décembre 1981, a déclaré illégale la baisse des tarifs du London Transport mise en vigueur le 4 octobre de la même année (1). Cette baisse tarifaire, décidée par la nouvelle majorité du Conseil du Grand Londres issue des élections du printemps 1981, a été en fait de 33% en moyenne, et non de 25% comme prévu initialement. Cette diminution des tarifs, combinée avec la mise en place d'une nouvelle structure tarifaire par zones, a permis un accroissement du trafic voyageurs de 12% sur le réseau d'autobus et de 7% sur le métro. Il faut noter que, malgré cette diminution tarifaire, la part des subventions ne représente que 46% du prix du billet, contre 52% en moyenne dans les autres capitales européennes.

Dans leur jugement, les Lords ont estimé que la loi sur les transports londoniens de 1969 n'avait pas abandonné le principe suivant lequel les transports en commun devaient être exploités selon les règles commerciales, c'est-à-dire avec un budget en équilibre "dans la mesure du possible". Un déficit d'exploitation ne peut être accepté que s'il est inévitable, et dans ce cas seulement, il peut être financé par des subventions. Il en résulte, que la gestion du London Transport ne peut être fondée sur le principe du déficit à des fins sociales et que les tarifs doivent être fixés à un niveau tel qu'ils évitent le déficit "dans la mesure du possible", pour que les droits des contribuables soient respectés.

(1) Voir le numéro de janvier-février-mars de notre revue.

Il faut rappeler que le jugement en question a été édicté par cinq membres de la Chambre des Lords - dénommés "Law Lords" - constituant une cour d'appel de niveau supérieur pouvant statuer sur les jugements rendus par les cours d'appel ordinaires.

Il faut toutefois remarquer que ce jugement va à l'encontre des intentions du législateur - mais d'un point de vue juridique, la Chambre des Lords n'avait pas à en connaître - puisque lors de la discussion du projet de loi sur les transports londoniens de 1969, le Ministre des transports d'alors avait indiqué que le Conseil du Grand Londres aurait la liberté de déterminer sa politique tarifaire, dans la mesure où il en assumerait la responsabilité financière.

La décision de la Chambre des Lords a contraint le London Transport à soumettre un projet de budget révisé pour l'exercice 1982 au Conseil du Grand Londres. Ce budget prévoit une augmentation de 100% des tarifs à partir du 21 mars, tout en maintenant la structure tarifaire par zones mise en place, avec les tarifs bon marché, en octobre 1981. Il a fallu sept débats au Conseil du Grand Londres pour qu'une majorité finisse par s'y dégager pour accepter de renoncer à la politique tarifaire suivie et approuver le budget proposé par le London Transport.

Afin d'atteindre un équilibre financier "dans la mesure du possible", le London Transport, qui prévoit une chute globale du trafic voyageurs de 18% (21% sur le réseau d'autobus et 11% sur le métro) en raison de l'augmentation des tarifs, réduira le service sur les deux réseaux afin de l'adapter au trafic en baisse et de comprimer les dépenses: c'est ainsi, par exemple, que 700 autobus seront retirés du service et que les intervalles seront allongés sur plusieurs lignes de métro aux heures d'affluence. Mais même dans ces conditions, le London Transport a indiqué qu'il subsisterait un déficit de près de 124 millions de £ (2) en 1982 - qui devra être financé par des subventions du Conseil du Grand Londres - malgré des tarifs environ deux fois supérieurs à ceux des autres capitales européennes.

Par ailleurs, bien que le Ministre des transports du gouvernement conservateur se refuse à faire voter une nouvelle loi pour modifier les conditions de financement du London Transport, estimant le jugement de la Chambre des Lords tout à fait justifié, une exception sera faite pour légaliser les subventions du Conseil du Grand Londres au London Transport

nécessaires au financement des tarifs sociaux réduits consentis aux personnes âgées et handicapées, mais devenues illégales en vertu du jugement des Lords: un projet de loi gouvernemental a donc été déposé au Parlement pour mettre fin à cette anomalie.

En revanche, de même que le Conseil du Grand Londres, le Président du London Transport souhaite qu'une nouvelle loi permette de clarifier la situation financière du London Transport, compte tenu, d'une part, de l'obligation qui lui est faite par la loi de 1969 de satisfaire les besoins de Londres, d'une manière efficace et économique, en matière de transport, sous la responsabilité du Conseil du Grand Londres, et, d'autre part, de la nécessité, qui lui est imposée par le jugement de la Chambre des Lords, d'équilibrer son budget "dans la mesure du possible".

(D'après *LT News, Motor Transport, Modern Railways*)

Un nouveau système de contrôle automatique de l'exploitation des autobus

Un nouveau système de contrôle par ordinateur - dénommé BUSCO - destiné à réduire les effets des encombrements de la circulation sur l'exploitation des autobus, va commencer ses essais en ligne en avril 1982.

Les machinistes disposeront, dans le poste de conduite, d'un terminal à clavier d'un accès facile, relié au centre de régulation qui leur transmettra des instructions permettant, par exemple, d'effectuer un retournement en ligne sans aller jusqu'au terminus ou de dévier l'itinéraire pour maintenir le service malgré les encombrements. En actionnant les boutons-poussoirs de son terminal, le machiniste peut adresser des messages à l'ordinateur central.

Des balises installées le long de l'itinéraire suivi par l'autobus émettent des signaux destinés à l'équipement embar-

(2) 1 £ \approx 10,95 francs

qué, permettant d'indiquer la position des autobus à l'ordinateur.

Les premiers essais du système BUSCO seront effectués sur un seul autobus, mais le London Transport envisage, d'ici à juin 1983, d'équiper de ce système environ 80 autres autobus exploités sur trois lignes dans le secteur de Pekcham.

(LT News, 5 février 1982)

Milan

ATM

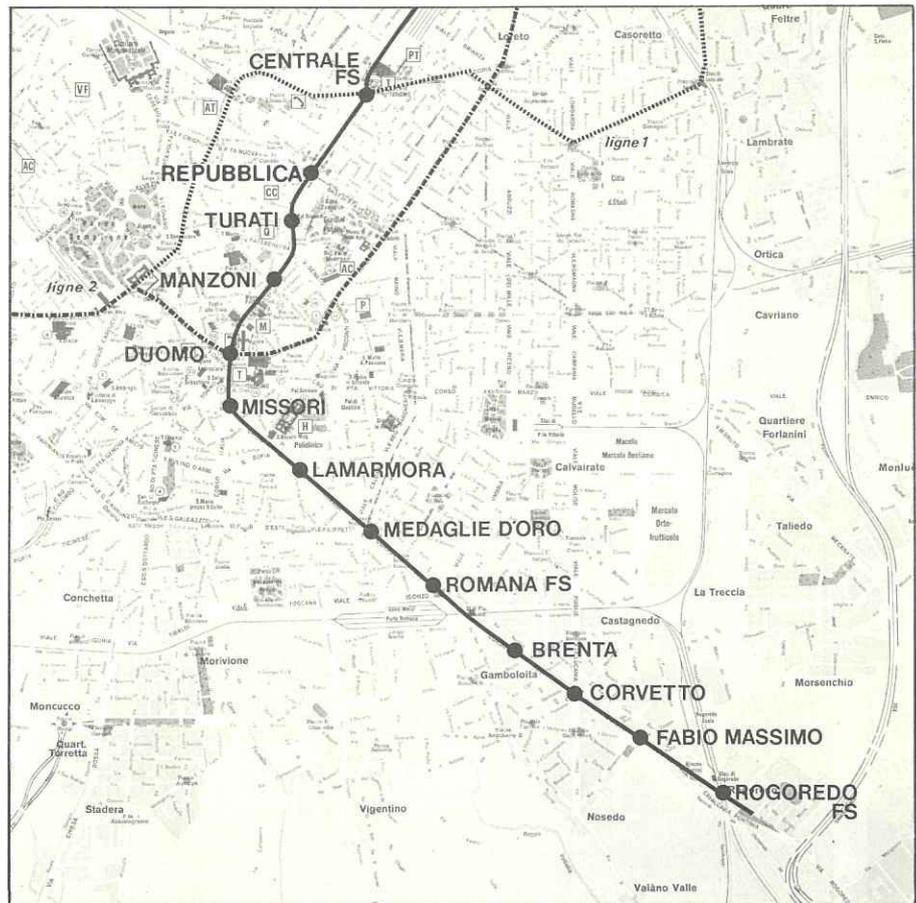
Une troisième ligne de métro en chantier

Le début de la construction de la troisième ligne du métro a été marqué par une cérémonie officielle, présidée par le maire de Milan, le 10 octobre 1981.

Cette nouvelle ligne, d'une longueur de 9,2 kilomètres, sera entièrement souterraine et comportera 13 stations. Son tracé, d'orientation nord-sud, a été établi sur la base d'importantes études relatives aux déplacements domicile-travail dans l'agglomération milanaise. Ainsi, la ligne 3 sera en correspondance avec la ligne 1 et les Chemins de fer italiens (FS) à son terminus nord "Centrale FS" et avec la ligne 2 à la station "Duomo"; deux autres stations - "Romana FS" et "Rogoredo FS", le terminus sud - seront également en correspondance avec les gares FS.

La ligne 3 devant traverser le centre-ville, les travaux de construction sont réalisés, en règle générale, en souterrain pour éviter de créer trop de perturbations. Le programme des travaux inclut également la construction d'un atelier près du terminus "Rogoredo FS" ainsi que celle d'un nouveau poste de commande centralisée d'exploitation pour l'ensemble des trois lignes du métro.

Actuellement, on prévoit que le trafic initial de la ligne 3 - dont la mise en service devrait avoir lieu en 1987 - atteindra environ 70 millions de voyageurs par an,



La future troisième ligne du métro de Milan

et, vers 1990, peut-être même 90 à 100 millions de voyageurs (1).

Le coût des investissements, aux prix 1981, est évalué à environ 650 milliards de lires (2).

(News Milan Underground, novembre 1981)

(1) N.d.l.r.: En 1980, le trafic annuel du métro de Milan s'est élevé à 205,8 millions de voyageurs.

(2) 1000 lires \approx 4,75 francs

Atlanta

marta

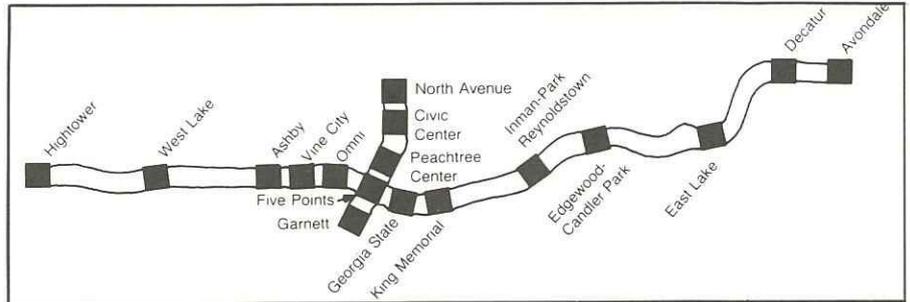
Mise en service de la deuxième ligne du métro

Avec l'ouverture à l'exploitation, le 4 décembre 1981, de la première section de la ligne nord-sud, la Régie des transports d'Atlanta a achevé la construction de la première tranche - dite "Phase A" - de son métro.

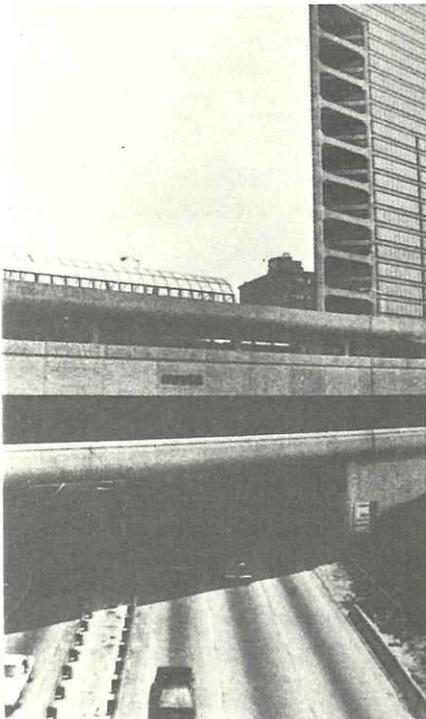
Malgré sa longueur encore limitée - environ 3 kilomètres, avec 5 stations - cette nouvelle ligne, presque entièrement souterraine, est d'une importance primor-

diale étant donné que, reliant les terminus "North Avenue" et "Garnett", elle traverse le quartier des affaires du centre-ville, où elle est en correspondance, à la station "Five Points", avec la ligne est-ouest - d'une longueur de 13 kilomètres, avec 13 stations - en service depuis 1979. Les cinq stations de la nouvelle ligne nord-sud offrent un accès direct aux sièges de grandes sociétés commerciales et d'administrations. Une seule de ces stations n'est pas souterraine: la station "Civic Center" est en effet intégrée dans un pont rail-route franchissant une autoroute urbaine.

(Passenger Transport, 4 décembre 1981)



Les deux lignes du métro d'Atlanta



Métro d'Atlanta: la station "Civic Center" de la ligne nord-sud

Métro d'Atlanta: la station de correspondance "Five Points"



Photos Passenger Transport

Cleveland



Achèvement de la modernisation de la ligne de métro léger de Shaker Heights

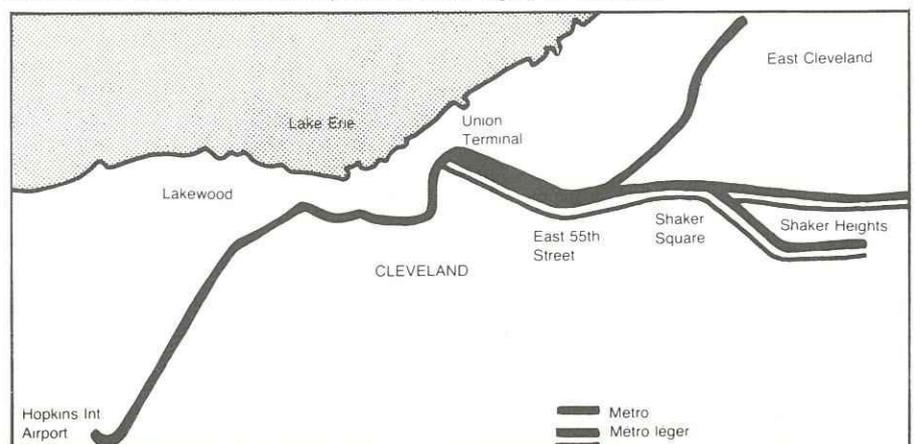
L'inauguration officielle de la ligne de métro léger entièrement modernisée de Shaker Heights a eu lieu le 30 octobre 1981, avec la mise en service des nouvelles voitures articulées. Les travaux de modernisation, qui ont duré 18 mois, avaient été décidés dès 1975, lorsque cette ancienne ligne de tramway avait été intégrée aux autres réseaux de transports en commun de l'agglomération de

Cleveland au sein de la nouvelle région des transports dite "Greater Cleveland Regional Transit Authority".

Cette ligne à deux branches, d'une vingtaine de kilomètres de longueur, offre l'originalité d'utiliser les mêmes emprises que la ligne de métro proprement dite (*) entre son terminus dans le centre-ville "Union Terminal" et la station "East 55th Street", ce qui représente une distance de 4 kilomètres; sur cette section de ligne, les stations sont équipées de quais hauts pour le métro et de quais bas pour le métro léger. Le terminus "Union Terminal" est la seule station souterraine aussi bien du métro léger que du métro. A partir de la station "East 55th Street", la ligne de métro léger est établie en site propre jusqu'à Shaker Square, d'où partent les deux branches, également en site propre.

La modernisation des installations fixes a comporté la réfection du ballast et des traverses et la pose de rails longs soudés

Schéma des deux réseaux ferrés (métro et métro léger) de Cleveland



LES TRANSPORTS PUBLICS DANS LE MONDE



Métro léger de Cleveland:
- ci-dessus:
le nouveau matériel roulant articulé
- ci-contre:
rame stationnant à un point d'arrêt situé
sur la branche nord
- ci-dessous:
terminus souterrain "Union Terminal"

en continu, le remplacement du fil de contact en cuivre des caténaires par un fil de contact en bronze, le réaménagement des stations, la construction de deux nouvelles sous-stations électriques, etc. En outre, un atelier central qui servira au garage et à l'entretien des rames du métro léger et du métro est en construction près de la station "East 55th Street" et sera mis en service avant la fin de 1982.

Le nouveau matériel roulant est constitué de 48 voitures articulées à commande à hacheurs et freinage à récupération, commandées à un constructeur italien. Toutefois, une vingtaine des anciennes voitures - de type PCC - ont été modernisées et remises en service.

Pendant la période d'affluence, l'intervalle entre les rames de métro léger est de 4 minutes sur le tronçon commun - entre Union Terminal et Shaker Square - et, aux heures creuses de la journée, de 10 minutes. Un service réduit est appliqué en soirée et le dimanche.

(Passenger Transport,
6 novembre 1981;
Railway Gazette International,
janvier 1982)

(*) N.d.l.r.: La ligne de métro de Cleveland, entièrement en surface, à l'exception de la station "Union Terminal", est longue de 30,5 km et comporte 18 stations. Son trafic s'est élevé à 11 millions de voyageurs en 1980.



Photos Railway Gazette International

Washington



Trois nouvelles stations de métro en service

Le 5 décembre 1981, pour la neuvième fois depuis sa mise en service initiale en mars 1976, le métro de Washington a été

prolongé: en effet, une nouvelle section souterraine de la ligne Rouge ("Red Line"), d'environ 3 kilomètres de longueur, avec trois stations, a été ouverte à l'exploitation entre Dupont Circle et Van Ness-University. La station "Woodly Park-Zoo", située à 47 mètres de profondeur, possède les escaliers mécaniques les plus longs du réseau: 62 mètres.

Le métro, dont le trafic s'élève à environ 300 000 voyageurs par jour, atteint maintenant une longueur de 63 kilomètres et comporte 44 stations réparties sur trois lignes.

Le parc de matériel roulant comprend actuellement 298 voitures, mais deux commandes ont été passées, successivement en juin 1979 et en juin 1980, à un constructeur italien, pour l'achat de 294 voitures supplémentaires; les premières livraisons, indispensables pour la mise en service de nouveaux prolongements, commenceront en 1982.

Lorsqu'il sera entièrement achevé, c'est-à-dire en 1993, le métro aura une longueur totale de 162 kilomètres et comprendra 86 stations: son extension sera réalisée en onze étapes, dont la prochaine sera la mise en service du prolongement à Shady Grove de la ligne Rouge en décembre 1982.

(Railway Age, 14 décembre 1981)



Métro de Washington:
la station de correspondance "Metro Center"

Photo Railway Age

