

SAVOIR *faire*

N° 8 - 4^e TRIMESTRE 1993 - 50 FRF

L'ESTHÉTIQUE: UNE AUTRE DIMENSION DES PROJETS

PCC LIGNE A :
DES ÉQUIPEMENTS
À LA HAUTEUR DES BESOINS

POINTS DE RÉSEAUX ET
COMPLEXES D'ÉCHANGES :
QUAND VILLE ET TRANSPORTS
SE RENCONTRENT...



RATP



RATP Savoir-Faire

Revue trimestrielle éditée

par la Régie Autonome des Transports Parisiens

53 ter, quai des Grands-Augustins - 75271 Paris Cedex 06

ISSN : 1168-3392

Directrice de la publication :	Jacqueline Chabridon, Directrice du Département Communication publique
Directeur de la rédaction :	Jean-Paul Perrin, Conseiller scientifique et technique au Département du Développement
Responsable de la publication :	Jacques Kuentz, Département Communication publique (Médiathèque)
Rédaction - Secrétariat :	Jean-Jacques Aubrun, Département Communication publique (Médiathèque) Tél.: (1) 49 57 87 04
Comité de rédaction :	Jean-Jacques Aubrun, Michel Barbier, Martine Bellec-François, Pierre Beuchard, Philippe Bibal, Alain Chesnoy, Jean Chevrier, Alain Dassé, Georges Gonzaga, Alain Jeux, Jacques Kuentz, André Pény, Jean-Paul Perrin, Vincent Relave, Philippe Ventejol.
Assistant de rédaction nouvelles France/étranger :	Yves Freté, Communication publique (Médiathèque)
Coordination des traductions :	Franck Stéfanoff, Communication publique (Médiathèque)
Conseiller à l'iconographie :	Gilbert Gaillard, Communication publique (Audiovisuel)
Diffusion - Abonnements :	Myriam Pinsard, Communication publique (Médiathèque) 8 avenue des Minimes - 94300 Vincennes Tél.: (1) 49 57 87 01 - Fax: (1) 49 57 87 20
Vente Prix pour l'année 1994 :	uniquement par abonnement annuel. 200 FRF (France et étranger)
Conception, réalisation :	Temps Public S.A. 30 cours Albert 1er - 75008 Paris
Photo de couverture :	Denis Sutton, Communication publique (Audiovisuel)
Imprimerie :	Laboureur et Cie - Paris - Rosny (93)
Dépôt légal :	n° 7855 - 1994
Tirage :	12 000 exemplaires



É D I T O R I A L

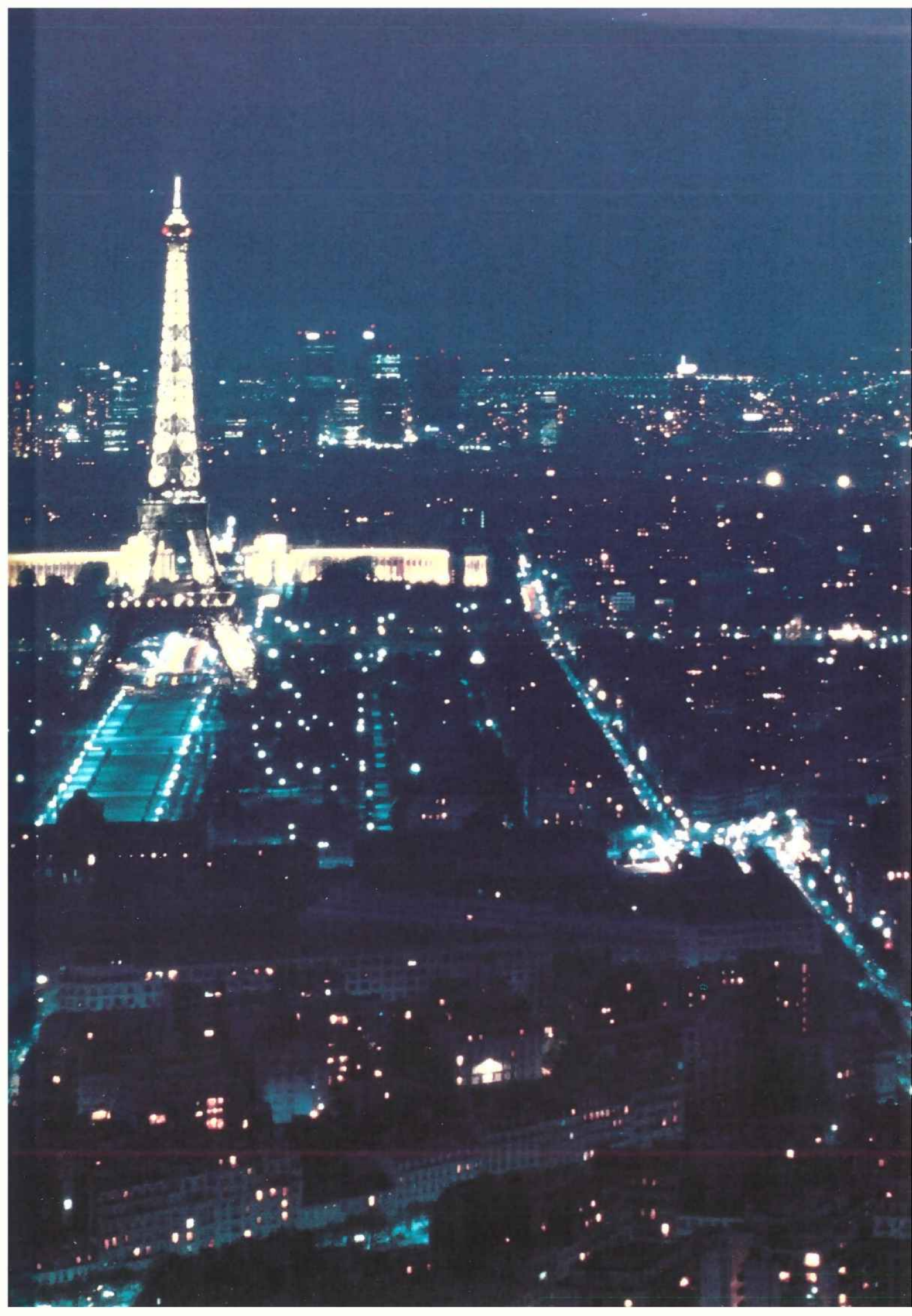
“Le transport et la ville” est un thème qui inspire de nombreux groupes de réflexion et colloques comme, par exemple, celui de l'ATEC* en octobre dernier.

La ville est génératrice de besoins de mobilité et la qualité des déplacements est au centre des débats :

- qualité de l'offre de transport d'abord, dont l'aspect multimodal est fondamental : la conception des réseaux et le traitement des complexes d'échanges en sont les facteurs de base ;
- qualité de l'environnement et des espaces : architecture et esthétique ;
- qualité du transport proprement dit à laquelle contribuent les systèmes d'aide à l'exploitation que sont les postes de commande et de contrôle centralisés comme celui de la ligne A du RER qui vient d'être modernisé.

Nos lecteurs trouveront dans ce numéro des développements sur ces différents aspects qui témoignent du souci de la RATP d'améliorer le service offert aux voyageurs, illustration de nos vœux pour 1994.

*Association pour le développement des techniques de Transport, d'Environnement et de Circulation





RATP - COMAV - D. Sultan

4

L'ESTHÉTIQUE : UNE AUTRE DIMENSION DES PROJETS

The Aesthetic Dimension: An Additional Factor to Consider in Project Design

Die Ästhetik: Eine andere Projektdimension

La estética: los proyectos, bajo una nueva dimensión

16

PCC LIGNE A : DES ÉQUIPEMENTS À LA HAUTEUR DES BESOINS

Line A Central Control Room: Equipment Meeting the Requirements

Eine bedarfsgerechte Geräteausstattung für die Betriebsleitzentrale der Linie A

PCC Línea A: se ha dotado con equipos a la medida de las necesidades



RATP - COMAV - B. Marguerite

23

POINTS DE RÉSEAUX ET COMPLEXES D'ÉCHANGES : QUAND VILLE ET TRANSPORTS SE RENCONTRENT...

Network Rally Points and Transport Connection Areas: When the City and its Transport System are Brought Together...

Verkehrsknotenpunkte und „Zubringer-Komplexe“: Wenn Stadt und Transport aufeinandertreffen...

Nudos de enlace y complejos de interconexión: cuando la ciudad y los transportes se entrecruzan...



RATP - COMAV - A. Baroni



30

NOUVELLES DE LA RATP

- Chantier Lyon-Bercy : le gros œuvre bientôt achevé
- Congrès de l'ATEC : quels transports pour nos villes de demain ?
- En bref...
- Baromètre trafic et services

34

NOUVELLES DE FRANCE

- Banlieue marseillaise : accès au bus pour tous
- En bref...

35

NOUVELLES DE L'ÉTRANGER

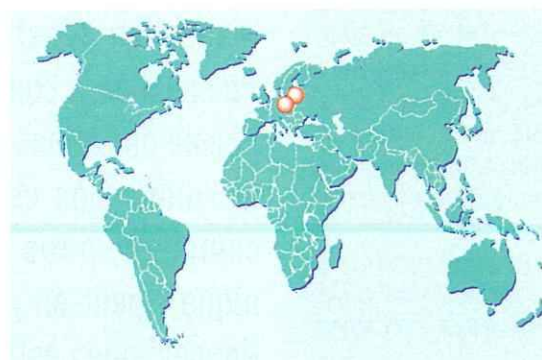
- Berlin : les téléspectateurs voyagent en S-Bahn
- Sarrebruck : des robots pour remplir les autobus
- En bref...



RATP - IT-Madisonnet



RATP - J-F. Ceron



L'ESTHÉTIQUE : UNE AUTRE DIMENSION DES PROJETS

Ce dossier s'intéresse à une dimension particulière de la gestion des projets, celle de l'esthétique, difficile à appréhender car située entre la culture technique et l'irrationnel.

Dans une première partie, il montre, à travers un regard historique, comment cette notion a évolué à la RATP dans le déroulement des projets : modèles, acteurs, dispositifs de gestion mis en place. Un certain nombre d'enseignements susceptibles d'enrichir les nouveaux projets sont alors dégagés.

La seconde partie, plus descriptive, présente, après avoir exposé la démarche selon laquelle ils ont été établis, les concepts architecturaux et principes d'aménagements retenus pour les stations de la future ligne Météor.

THE AESTHETIC DIMENSION: AN ADDITIONAL FACTOR TO CONSIDER IN PROJECT DESIGN

This document deals with a different dimension to project design management, that of aesthetic appearance. This is a difficult concept to define since it is a mixture of technical and subjective considerations.

In the first article, we set out an historical perspective as to how this concept has evolved at the RATP when it comes to fulfilling the requirements of project design, looking at such matters as: models, the players involved and the management tools to put into operation. A certain number of lessons can be learned, which can serve to improve the new design projects.

The second more descriptive article deals with architectural concepts and the basic principles applied in the fitting out of stations for the new Météor Line, taking an initial look at the procedures used to select these concepts and principles.

DIE ÄSTHETIK: EINE ANDERE PROJEKTDIMENSION

Dieser Bericht befasst sich mit einer besonderen Dimension der Projektführung, nämlich mit der Ästhetik. Diese ist allerdings nur schwer greifbar, da sie sich zwischen der technischen Kultur und dem Irrationalen befindet.

Im ersten Abschnitt wird mittels eines historischen Abrisses dargestellt, wie sich diese Erkenntnis innerhalb des Verlaufes von Projekten bei der RATP entwickelte: Modelle, ausführendes Personal, Einsatzleitungssysteme. Hiermit wird dadurch eine gewisse Quantität an Anschauungsunterricht erteilt, der eine mögliche Bereicherung der neuen Projekte zur Folge haben könnte.

Die vorgesehenen architektonischen Konzepte und die Ausbauprinzipien für die Stationen der zukünftigen Météor-Linie sowie die Vorgehensweise, nach welcher diese entworfen wurden, sind im zweiten Teil des Berichts ausführlich abgehandelt.

LA ESTÉTICA: LOS PROYECTOS, BAJO UNA NUEVA DIMENSION

Se refiere este informe a la dimensión particular que reviste la gestión de los proyectos, o sea la de la estética, aspecto difícil de captar por situarse entre la cultura técnica y lo irracional. La primera parte presenta desde un punto de vista histórico la evolución de dicha noción en el seno de la RATP, en cuanto al desarrollo de sus proyectos: cuales son los modelos, los actores o los dispositivos de gestión que se han puesto en obra. De estas experiencias han surgido enseñanzas susceptibles de enriquecer los nuevos proyectos.

La segunda parte, más descriptiva, expone el proceso de elaboración y a continuación, los conceptos arquitectónicos y los principios de acondicionamiento elegidos para las estaciones de la futura línea Météor.

L'ESTHÉTIQUE

UNE AUTRE DIMENSION DES PROJETS

L'Unité Prospective du Département Développement de la RATP a dirigé, à partir de 1987, une série de recherches sur les espaces physiques et sensibles du métro, faisant appel à des spécialistes de "l'esthétique" (plasticiens, paysagistes, éclairagistes). Ces travaux ont permis de prendre mieux conscience de la force de ce patrimoine, symbolisé dès l'origine par le carrelage blanc biseauté des stations et les entrées de l'architecte Hector Guimard. Mais ils ont également mis en évidence les apports successifs et souvent divergents à ce parti initial, avec les différents types de rénovation et les opérations de maintenance effectués au fil des ans, qui laissent une impression "d'émiettement", de perte d'identité du métro.

Les études renvoyaient naturellement à la question de la gestion des espaces et donc à leur conception et à leur réalisation. C'est pourquoi, en novembre 1989, la Mission Prospective a confié au Centre de Gestion Scientifique de l'École des Mines de Paris une recherche sur la gestion de la "dimension esthétique" dans les projets de la RATP: comment, dans une entreprise à forte "culture technique", peut-on gérer un domaine qui paraît aussi "irrationnel" que l'esthétique?



RATP - COMAV - M.A. Collot

Des "entrées" Guimard
au style "Oui-Dire": près
d'un siècle d'évolution de
l'esthétique du métro

L'objectif de ce travail était de fournir des éléments de réflexion sur les possibilités d'une "stratégie esthétique" pour l'entreprise et sur ses modes d'application pratique: manières de poser les problèmes, modes d'organisation des projets, procédures, choix des intervenants, implication des spécialistes, architectes, designers, etc.

La recherche s'est déroulée en deux phases :

- une phase exploratoire, au cours de l'année 1990, a permis de retrouver, par des documents d'archives et des entretiens, les différents modèles de décision esthétique mis en jeu dans les aménagements des stations depuis 1972 ;
- la seconde phase a permis de suivre en temps réel, jusqu'au printemps 1992, par une nouvelle série d'entretiens et l'analyse de documents d'étapes, les interactions entre acteurs et dispositifs spécifiques du projet Météor.



RATP - COMAV - D. Simon

DU FONCTIONNEL À L'IRRATIONNEL : COMMENT GÉRER L'ESTHÉTIQUE ?

par Frédéric Lefebvre,
chercheur au Centre de Gestion Scientifique de l'École des Mines de Paris (1),
et André Pény,
Département du Développement (2)

État de l'art d'une profession

La question de l'esthétique des espaces du transport et des espaces RATP se pose aujourd'hui à la lumière de nouveaux enjeux apparus dans les années 80 : développement des pratiques de consommation culturelle et artistique, succès populaire du design et de l'architecture qui se médiatisent et deviennent supports de communication, attention nouvelle pour la qualité de vie et l'espace public urbain.

L'aborder dans une optique sociologique et gestionnaire exige de mettre à plat tous les discours qui construisent la catégorie "esthétique" ou la catégorie "architecture", ceux des créateurs, des commanditaires et de la critique, en essayant d'en dégager des "modèles de gestion".

L'histoire de "la figure de l'architecte" cumule des modèles de pratique, des théories, des institutions, des statuts et des enjeux de débats avec les pouvoirs publics et de compétition avec des figures concurrentes, comme l'ingénieur ou le designer. Ainsi les architectes chercheront-ils très tôt à s'assurer le statut protégé de "profession", sans parvenir toutefois à un monopole d'exercice de la maîtrise d'œuvre, actuellement partagée largement avec les ingénieurs.

L'architecture comme technique managériale associe des théories esthétiques formelles et des ambitions pratiques ; art "social", art "utile", elle doit toujours lier "le génie du lieu" et "l'esprit du temps", "l'état de l'art" et "l'état de la société", jamais figés et sujets aux controverses du moment. La complicité avec le maître d'ouvrage, héritier des Princes de la Renaissance, qui a la charge de définir son programme, détermine bien souvent la réussite de l'opération. Se pose alors le problème du choix du bon architecte et de l'implication du commanditaire. Mais le recours à des professionnels de l'esthétique nécessite aussi d'organiser ensuite leur contribution, les processus de conception, les modes de décision et d'évaluation, etc., ce que la législation ne fait que pour une partie de la commande publique. Enfin, le rapport au public ou aux usagers, éventuellement médiatisé par les techniques des sciences humaines (enquêtes, sondages...), reste assez flou.

Le revêtement des stations
en carrelage biseauté blanc :
l'esthétique "hygiéniste"

“L'architecture comme technique managériale associe des théories esthétiques formelles et des ambitions pratiques ; art "social", art "utile", elle doit toujours lier "le génie du lieu" et "l'esprit du temps", "l'état de l'art" et "l'état de la société", jamais figés et sujets aux controverses du moment.”

(1) Frédéric Lefebvre est l'auteur de deux rapports de l'Unité Prospective : "Prise en compte des dimensions esthétiques et sensibles dans les projets de la RATP" (rapport Réseau 2000 n° 53) et "L'architecture dans le métro : la gestion de l'esthétique des projets à la RATP" (rapport Réseau 2000 n° 82).

(2) André Pény, responsable de l'Unité Prospective et pilote du programme de recherches sur les perceptions sensibles, est l'auteur de : "Axes pour une stratégie esthétique" (rapport Réseau 2000 n° 60).



RATP - COMAV - D. Sureau

Le métro en trois étapes

Ces questions se sont posées de la même façon à la Compagnie du Métro de Paris, quand il s'est agi de construire les premières stations, avec leurs entrées sur la rue, puis à la RATP, quand il a fallu les rénover, à partir des années cinquante. L'unité des stations initiales, donnée par les techniques de construction souterraine et l'esthétique "hygiéniste" (la voûte et le carrelage biseauté blanc), est alors remise en cause par différents partis de rénovation, traités comme un habillage, une décoration appliquée aux volumes conçus par les ingénieurs.

Les années 70 :
une politique esthétique centralisée
Après les années 1950-60, marquées principalement par les premières rénovations de stations (les "carrossages"), l'esthétique des objets et des lieux est envisagée en 1972-73 comme une dimension spécifique des projets, un objectif que doivent se fixer les acteurs, parce qu'elle participe à l'ambiance et à l'image du métro, et fait partie intégrante des attentes des usagers. Le Directeur Général de l'époque met en place un dispositif à trois étapes :

- la Commission Esthétique : groupe permanent interne et externe avec un rôle de contrôle et de conseil à haut niveau sur l'esthétique de tous les projets de stations ;
- les Comités ad hoc : groupes transversaux réunis à l'occasion d'un projet pour en définir le programme ou proposer une conception esthétique en réponse à ce programme ;
- la règle de programmation et de maîtrise des projets : règlement propre à la RATP et imitation anticipée de la loi d'ingénierie de 1973, qui définit les responsabilités des intervenants, leurs relations, les étapes d'un projet et le programme, clé de voûte de la méthode.

Mais, devant l'autonomie d'acteurs forts et la variété des situations à traiter, la Commission Esthétique devra rapidement composer au risque de subir différentes stratégies de contournement ("l'évitement", "le fait accompli", "la lettre morte") de la part des services promoteurs des projets ; la politique esthétique ambitieuse sera donc limitée à la phase des aménagements (second œuvre) proprement dite et à la direction de quelques projets forts (construction des grandes gares du RER avec quatre grands architectes de l'époque, parti de rénovation des stations anciennes dit "parti Motte" appliqué à 99 stations, projet de signalétique).

Les années 80 :

de la centralisation aux logiques parallèles. Avec le temps, le dispositif évolue. Les dirigeants ne semblent pas tous accorder une importance aussi grande à la dimension esthétique. Deux acteurs responsables vont alors principalement assumer cette dimension esthétique tout en développant des logiques parallèles : la Direction Commerciale et le Service des Aménagements et de l'Entretien (Service NA).

La cohérence du dispositif initial en subira les conséquences :

- les démarches de prospective, de programmation et de conception, qui étaient imbriquées et consensuelles pour le "parti Motte" en 1972-73, sont éclatées en plusieurs groupes transversaux lors du projet de rénovation des stations de 1986, puis, devant l'échec de ce mode de conception en interne, il sera fait appel à des professionnels choisis par concours ;

- dans le même temps, la Commission Esthétique perd son autorité avec des experts moins écoutés et disparaît en 1987 au moment où elle semble trop associée à la vision de la Direction Commerciale.

Quand l'esprit de la politique initiale s'affaiblit, les procédures organisées pour gérer l'esthétique révèlent alors leurs faiblesses intrinsèques : difficulté de l'expression des besoins, manque de séparation entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre, difficultés à faire se rencontrer des points de vue différents par manque d'outil de représentation et de mesure des phénomènes, persistance de choix arbitraires.

Dans ce contexte difficile, la tentation est grande de faire jouer à des experts extérieurs (architectes ou designers) des rôles de plus en plus fondamentaux, comme la conception du nouveau parti de rénovation des stations (équipe "Oui-Dire"), ou même un rôle de conseil stratégique ; les architectes "maison" s'efforcent quant à eux d'assurer la maîtrise d'œuvre des projets sans possibilité de suivre leur réalisation.

Les années 90 :

Météor, projet ambitieux et difficile

La RATP n'étant pas soumise à la législation sur l'ingénierie et l'architecture, le recours à des pro-

Le "carrossage" : premier parti de rénovation des stations appliqué dans les années 1950-1960



RATP - COMNAV - R. Boy

Les grandes gares : constructions caractéristiques des débuts du RER



RATP - COMNAV - R. Boy

Dans les années 70, 99 stations ont été rénovées selon le "parti Motte"



RATP - COMNAV - J. Minelli

"Oui-Dire" : tel est le nom du dernier style de rénovation des stations adopté



RATP - COMNAV - D. Sutton



Météor : une conception globale de l'espace architectural

fessionnels extérieurs en 1990 pour Météor pose de nouvelles questions : à peine choisie, à l'issue d'un concours voulu par le Président de la RATP, pour participer à la conception des espaces, l'équipe d'architectes lauréate interpelle l'entreprise sur son identité, sa volonté, ses critères de définition d'une "belle station". Une organisation émerge alors progressivement, au sein du projet Météor, pour apporter des réponses et coordonner les intervenants : ingénieurs travaux et études, architectes RATP et architectes extérieurs (voir ci-après l'article de D. Bernard).

Au stade du génie civil, dans des contraintes de temps et de budget difficiles, avec une programmation encore peu précise à l'époque, la coordination est malaisée et donne lieu à des controverses dans les responsabilités de chacun sur les définitions des volumes, d'autant que la construction en souterrain nécessite des connaissances spécifiques. Les architectes sont en fait renvoyés à un ajustement mutuel avec les techniciens et ingénieurs, et la relation varie selon les cas : coopération réelle, évitement ou fausse coopération. La phase des aménagements, dans des conditions plus favorables, permet d'expérimenter des méthodes de programmation et de décision, de réfléchir aux objectifs de cohérence des espaces Météor et d'enrichir les aspects qualitatifs des stations, même si toutes les innovations architecturales ne passent pas (le "puits de lumière", par exemple).

Enfin, la politique de communication du projet Météor révèle le rôle du Président, qui intervient ponctuellement dans la conception, rappelant ainsi les parts nécessaires d'arbitrage et d'arbitraire dans les choix esthétiques : à une combinaison entre une volonté de faire une opération exemplaire et unique confiée à un grand architecte, une identité Météor définie au préalable et une stratégie esthétique globale à l'ensemble du réseau, s'ajoutent des dérives lors de la réalisation, de la construction et de l'entretien. Doit-on, pour un réseau ou une ligne de métro, chercher

“ Les ingénieurs ou techniciens vont avoir tendance à restreindre le champ d'application de l'esthétique à l'action de décoration. Les architectes maison forment un petit groupe dispersé, qui ne peut intervenir que sur une partie de la conception. ”

l'unité ou la diversité des espaces, la cohérence avec la ville ? Les vieux débats des années 1900 restent ouverts...

Les enseignements de la recherche (3)

Un modèle de décision tripartite
Si l'on met à part les ingénieurs de génie civil, qui restent maîtres de leur terrain, voilà bien les trois secteurs professionnels qui doivent aujourd'hui s'accorder ou se confronter sur la conception des espaces du métro : ingénieurs de construction (aménagements), architectes et "commerciaux" (marketing).

● Les ingénieurs ou techniciens vont avoir tendance à restreindre le champ d'application de l'esthétique à l'action de décoration (venant après le génie civil et entendue comme l'habillage de structures conçues séparément : couleurs, revêtements, etc.).

Le Service NA des années 80 en fournit un vrai modèle, avec un style visible surtout dans les opérations ponctuelles de type mécénat ou en cofinancement extérieur (par exemple, la fresque de la station Bastille) : on pourrait l'appeler "l'ingénieur et le décorateur". Il s'articule avec un autre modèle qui, bien que très différent dans ses implications formelles, rapatrie une bonne partie du pouvoir de décision sur l'ingénieur : c'est celui du "sauveur", l'ingénieur-architecte, si possible issu de "Polytechnique-Mines" et architecte, espèce rare dont font justement partie les responsables de l'architecture de la SNCF ou d'Aéroports de Paris.

● Les architectes maison forment un petit groupe (une douzaine), dispersé dans plusieurs unités, comme une "forteresse assiégée" qui ne peut intervenir que sur une partie de la conception, coincé entre la programmation (amont) et la réalisation (aval).

Eux vont insister sur le sensible, les volumes, les matériaux ou l'éclairage. Ils privilégient les procédures rationnelles de choix (jurys, avec grille d'analyse), les méthodes de programmation (un bon cahier des charges) développées dans l'urbanisme et l'architecture, toutes choses qu'ils jugent négligées à la RATP.

Par exemple, dans un texte de 1990 développant l'idée d'un Club des Architectes, on trouve l'image de l'architecte comme interprète entre les techniciens, les ingénieurs, les urbanistes, et les politiques de la Ville (vieille métaphore de l'architecte comme chef d'orchestre), avec le modèle de l'équipe des architectes comme "maîtresse de maison", "âme d'une maison", "conscience esthétique"...

● Le marketing, qui a fondé sa légitimité sur la réussite dans les années 70 de la Carte Orange, est devenu dans les années 80 le Département Commercial.

Depuis le design du "Métro blanc", les commerciaux insistent sur la dimension symbolique (image), le logo, les couleurs, et vont se sentir

plus à l'aise avec les designers et les objets qu'avec les architectes et la station ...

Leur action est structurée autour des principes suivants (4) :

- les deux éléments du "beau", avec deux temporalités : la proto-forme ("un nœud de communication", "qui peut se lire d'une façon permanente, qui a une certaine continuité, une certaine durée") et le décor ("qui, lui, est dans l'actualité, dans la mode") ;
- les deux modèles de gestion : l'acte autoritaire du despote éclairé, un décideur qui confie un projet important, stratégique, à une personne (référence Bénard-Guimard) et, pour des objets qui se répètent, une politique rationnelle, "politique des comités", qui est l'application de principes marketing ;
- un souci marketing vis-à-vis du public : tests, enquêtes, maquette ou prototype grandeur nature, plus facile avec les designers qu'avec les architectes (Métro blanc), construction d'une typologie des usagers du métro, etc.

Quelques pistes pour guider l'action

Nous avons vu comment certains acteurs bénéficiaient d'une expérience ou montraient une culture architecturale, du design, etc., qui leur permettait de gérer les dimensions esthétiques. Cependant, quand ils n'ont ni formation ni expérience spécifique, les gestionnaires appelés à gérer la contribution d'un architecte (ou d'un designer, etc.) se sentent démunis, par méconnaissance des questions autant que des réponses. Une politique esthétique raisonnable devrait prendre le temps de se poser les questions suivantes :

- Pourquoi faire appel à des "professionnels" de l'esthétique, pour quelles compétences, dans quel rôle ? Quelles connaissances sont nécessaires pour concevoir les espaces ou objets concernés ?
- Quelle est la nature de la relation entre le client et le concepteur appelé : est-elle soumise à une législation (cf. les lois sur l'ingénierie et l'architecture), ou bien est-elle à construire de façon spécifique ?
- Comment penser le processus de conception, le phasage et l'organisation ? De façon séquentielle, dans un schéma question/réponse ? De façon circulaire, avec des allers et retours entre programmation et conception ?
- Quels modes de décision mettre en place, pour qui, avec quels instruments de jugement et de mesure ?

La question esthétique est pour le moins complexe et ce double travail de recherche historique et d'enquête immédiate a tenté d'en donner une lecture originale, en insistant peu sur la critique architecturale de la forme produite mais surtout sur ce qui la sous-tend, c'est-à-dire les dispositifs de gestion de l'esthétique, garants de l'enrichissement de la programmation et de la qualité des projets.

“ Depuis le design du “Métro blanc”, les commerciaux insistent sur la dimension symbolique (image), le logo, les couleurs, et vont se sentir plus à l'aise avec les designers et les objets qu'avec les architectes et la station. ”

L'esthétique : quel domaine de définition ?

L'esthétique ne peut être considérée comme un décor interchangeable à une production socio-technique : de même qu'au début du siècle, l'hygiénisme, puissant courant de pensée sur la ville, a instauré un nouvel ordre circulaire qui s'est exprimé formellement dans le métro par le réseau-tuyau, c'est-à-dire la voûte, le carrelage blanc et sa lumière, aujourd'hui la question de l'esthétique et de son évolution ne peut être séparée des grandes évolutions techniques, organisationnelles et sociales de notre temps.

Elle est donc une des composantes à part entière du transport : harmonie et sentiment du beau, cadre de travail, perceptions sensibles du voyageur, design, confort, qualité de vie, image... L'esthétique, dans son acception la plus large, est bien transversale à toute l'entreprise ; on peut toutefois en définir quatre grandes dimensions dont les enjeux et les acteurs sont différents :

- **une dimension fonctionnelle**, optimisation du rapport entre forme et fonction qui constitue l'environnement du déplacement dans lequel l'appréciation du transport est liée aux performances techniques ;
- **une dimension sémiologique** qui fait de l'espace du transport un jeu de signes, un langage qui exprime des valeurs attachées à l'entreprise et qui communique une image à ses voyageurs, modernité ou archaïsme, convivialité ou isolement, sécurité ou inquiétude... ;
- **une dimension patrimoniale** qui ancre l'histoire de l'esthétique des transports publics parisiens à la fin du siècle dernier, et oblige à penser tout processus de conception dans une perspective de continuité, où mise en œuvre doit être conjuguée avec entretien, évolution, transformation ;
- **une dimension émotionnelle** d'agrément qui présente l'esthétique sous l'angle du plaisir face au beau, dans l'œuvre d'art ou l'aménagement d'architecture, mais aussi dans l'agrément physique et physiologique du déplacement faisant appel aux perceptions sensibles (lumière, son, couleur, matière...).

L'ensemble de ces dimensions constitue un champ, un axe stratégique, qui mérite d'être intégré dans la politique globale du transport avec d'autant plus d'importance qu'il est un des points d'intersection problématiques entre l'entreprise et le voyageur.

(3) En complément de cet article, voir pages 58 à 61 du rapport de F. Lefebvre précité (R 2000 n° 82).

(4) D'après J. Banaszuk : "L'art de la rue" - Revue Temps Libre, printemps 1985.



L'ARCHITECTURE DES STATIONS MÉTÉOR : ENTRE VOYAGEURS ET AUTOMATES

par Didier Bernard,
Département des Infrastructures et Aménagements

La ligne Météor a été conçue pour soulager la ligne A du RER de sa surcharge de trafic dans le tronçon central. Elle se situe d'emblée dans l'univers du métro parisien, non comme un nouveau concept de mode de transport mais plutôt comme une ligne de métro d'une nouvelle génération. Pour être réussie, la ligne Météor doit absolument répondre aux attentes de ses utilisateurs et de ses agents, tant du point de vue fonctionnel qu'au niveau de l'ambiance de transport, faire preuve d'une qualité étudiée.

Un siècle après la construction de la première ligne du métro, la problématique des espaces souterrains se pose d'une tout autre manière. La prolifération d'espaces, rajoutés au fur et à mesure des extensions du réseau, bouscule les aspects qualitatifs et architecturaux qui ont prévalu lors de la conception des premières stations. En 1900, la construction du métro s'inscrivait dans une logique de développement industriel et offrait au grand public ce nouvel environnement. De la même façon, Météor illustre aujourd'hui les hautes technologies en intégrant un matériel entièrement automatisé. L'architecture doit rendre compte de la rencontre entre voyageurs et automates.

Un métro ouvert sur la ville

Pour remplir pleinement sa fonction, le métro doit être reconnu comme un réseau de qualité à l'égal des autres modes de transport urbains (en particulier ceux de surface). Le métro doit avoir droit de cité. Il est un des éléments essentiels d'un développement urbain de qualité.

Bien qu'essentiellement souterrain, il doit être conçu avec autant de soins qu'un lieu prestigieux de la ville. Une fois réalisés, les volumes souterrains peuvent très difficilement être agrandis ou même démolis. Malgré les nombreuses contraintes du sous-sol urbain, Météor se doit d'être un espace public noble, monumental dans son esprit, urbain dans le choix de ses formes et de ses matériaux.

Une architecture et des aménagements repensés

La RATP a donc fait appel pour la conception des stations Météor à la compétence d'architectes extérieurs, et ce par le biais d'un concours d'idées lancé en février 1990. Dans un souci d'image forte, de cohérence et d'unité de style, elle a

demandé au lauréat, l'Atelier Bernard Kohn, de proposer une charte architecturale et stylistique définissant des principes d'aménagements clairs et incontournables, transversaux à toutes les stations de la future ligne. Cette charte a été mise au point dès août 1990.

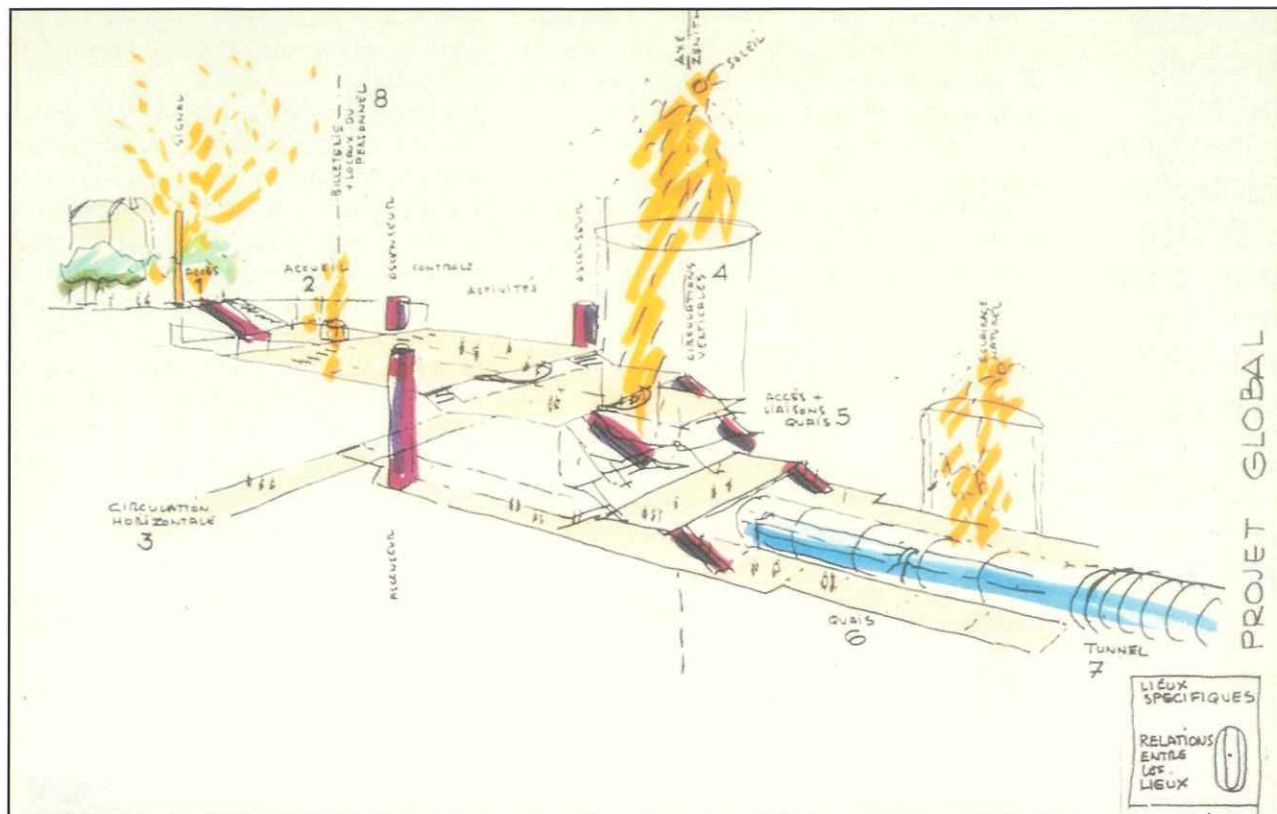
"La forme n'a de sens que si elle intègre dialogue et répond à tout un ensemble de paramètres." C'est dans cet esprit de forme résultante qu'a été envisagée l'intervention des architectes de l'équipe de Bernard Kohn.

En fait, deux démarches, l'une partant du sous-sol, l'autre partant de l'environnement de surface, ont tenté de se rejoindre pour favoriser une bonne insertion de Météor dans la ville.

Les stations de métro existantes présentent une grande variété de configurations. Elles se sont développées en un labyrinthe. Il est possible, néanmoins, d'y repérer un certain nombre d'espaces types associés aux différentes étapes du parcours voyageur en souterrain. Une station du réseau peut alors être décrite comme une combinaison particulière d'espaces spécifiques.

La conception des stations Météor a donc été organisée à partir d'une décomposition des espaces en 7 lieux spécifiques :

“Météor se doit d'être un espace public noble, monumental dans son esprit, urbain dans le choix de ses formes et de ses matériaux.”



La conception des stations Météor a été organisée à partir d'une décomposition des espaces en 7 lieux spécifiques

- 1- l'accès ;
- 2- l'accueil et la billetterie ;
- 3- les circulations horizontales ;
- 4- les circulations verticales ;
- 5- la mezzanine d'accès aux quais ;
- 6- les quais ;
- 7- le train (le tunnel).

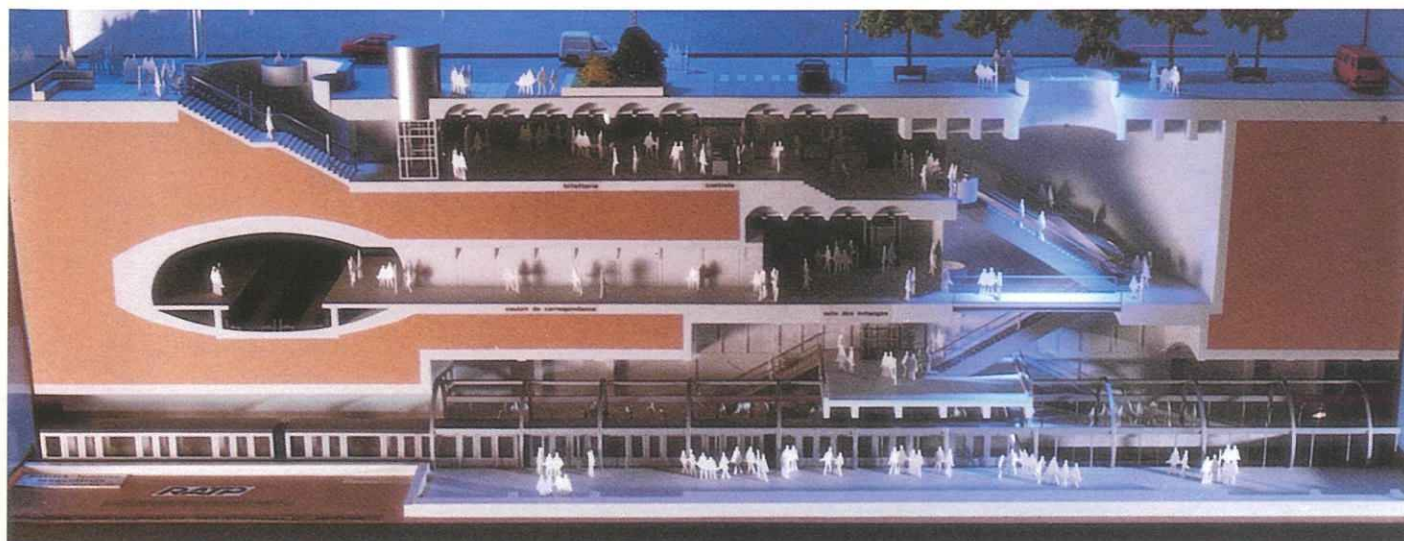
Les espaces souterrains sont projetés selon des formes et des volumes géométriques de base. Dans chaque station, les sept lieux spécifiques sont articulés les uns par rapport aux autres dans un axe défini, et si possible en relation avec l'espace de surface.

La lumière, prioritaire pour le monde souterrain, est traitée en faisant appel à tous les registres : lumière naturelle, éclairage modulé, éclairages direct et indirect, techniques scénographiques. Elle

Maquette de la charte architecturale

confère à chaque espace une qualité particulière. Dans la conception des éléments constituant l'identité architecturale des nouvelles stations, a prévalu la volonté de définir des concepts nouveaux permettant de faire évoluer l'architecture du métro dans le respect des exigences fonctionnelles et patrimoniales. La création de cette identité s'établit autour de quatre registres principaux :

- la mise en scène des ouvrages de génie civil par un éclairage indirect, exprimant clairement l'organisation des volumes et favorisant le repérage des voyageurs et la compréhension du déplacement ;
- un traitement noble des surfaces, sols minéraux et grands éléments pour les parements muraux, et une disposition cohérente des équipements et de l'éclairage intégrés dans l'épaisseur des parements ;



“Les salles des billets sont plus spacieuses que celles des actuelles stations de métro. Points de contact privilégiés entre les voyageurs et les agents de la RATP, lieux d'échanges et d'information, elles sont claires, lumineuses et accueillantes.”

- une liaison continue à travers tous les parcours, innervant les différents lieux, unifiant le design des éléments techniques et des équipements, et supportant la signalétique (la ligne métal) ;
- des dispositifs sensibles qualifiant le tout — lumière indirecte d'ambiance, lumières scénographiques, traitements harmonieux des sons émis (design sonore) — et la mise en valeur des équipements innovants (ascenseurs, portes palières...).

De lieu en lieu...

Les accès

(entourages de trémies et édicules d'ascenseurs)
Les trémies nécessaires aux accès à la ligne Météor sont peu nombreuses (17 sur 702 accès existants).

Le traitement des entourages de trémies et des édicules d'ascenseurs sur les trottoirs est encore en cours de définition. La réflexion, menée en collaboration avec la Direction de l'Aménagement Urbain de la Ville de Paris, tente de tenir compte du patrimoine existant des entourages d'accès, hétéroclite mais fortement inscrit dans le paysage du mobilier urbain parisien.

Une plus longue ouverture des trémies et des traitements de sol en pavés de verre favorisent les effets de lumière naturelle perceptibles depuis les espaces souterrains.

L'éclairage nocturne des accès participe à la mise en valeur des accès du métro comme signaux urbains.

La salle des billets

(plafonds, structure d'intégration et équipements)
Les salles des billets sont plus spacieuses que celles des actuelles stations de métro. Points de contact privilégiés entre les voyageurs et les

agents de la RATP, lieux d'échanges et d'information, elles sont claires, lumineuses et accueillantes.

Les espaces situés juste sous le niveau de la chaussée ne bénéficient pas toujours d'une hauteur sous plafond suffisante pour la lecture du volume et pour le repérage de l'organisation des cheminements. La présence contre les parois de nombreux équipements nécessaires à l'information et à l'accueil du voyageur accentue cette confusion, mais le dessin du génie civil, structurant les plafonds et adapté aux différents systèmes constructifs souterrains ou à ciel ouvert (poutres, caissons, mise en valeur des joints...), permet de conserver une lecture claire de l'organisation du volume d'ensemble, le tout étant agrémenté par un éclairage indirect.

Les équipements et le mobilier sont intégrés dans une structure de parement rapporté sur les murs. Les équipements à intégrer, suivant leur taille, leur rôle, leur durée de vie, viennent se placer dans cette “double peau”, soit directement, soit dans des niches suspendues à des rails d'accroche. Cette solution permet de mieux gérer les interventions dans le temps des techniciens, exploitants ou concessionnaires.

Le parement rapporté de cette structure sera constitué d'un matériau noble et réfléchissant encore actuellement à l'étude (surface polie brillante antigriffes), de couleur claire et chaude, traduction contemporaine de ce que fut le carrelage blanc du métro parisien des origines. Est également à l'étude un nouveau concept pour l'ensemble des pôles de vente de la RATP. Cet équipement occupe une place centrale et visible de tous les points de la salle. La façade du guichet de vente manuelle sera vitrée sur toute sa hauteur afin de valoriser la place des agents et de faciliter le contact avec les clients.

Les salles des billets : une lecture claire de l'organisation du volume d'ensemble





Dessin - B. Kohn

Les circulations horizontales (la "racine signalétique" et l'animation des circulations) La voûte linéaire des couloirs de circulation est rythmée et modulée par des joints de coffrage apparents et des joints creux implantés régulièrement tous les 3 mètres.

Un bandeau suspendu désigné sous le terme de "racine signalétique" innervé à partir des circulations tous les espaces de la station. La signalétique de direction y est systématiquement accrochée, perpendiculairement aux cheminements. Le bandeau abrite également les différents réseaux (éclairage de sécurité, visualisation et réception radio...) et accompagne le parcours du voyageur depuis l'accès jusqu'aux quais. Cet élément transversal, plus virtuel que formel, sert de lien esthétique entre les différents équipements à travers chacun des lieux spécifiques traversés.

Les publicités lumineuses jouent avec l'éclairage des circulations. Elles sont entièrement intégrées aux parois comme des fenêtres sur le monde.

Un éclairage ponctuel sur les voûtes rythme l'ambiance générale. Des éclairages contrastants, traités comme des soupiraux, laissent passer une fausse lumière naturelle marquant les changements stratégiques de direction.

Des lignes de couleurs au sol marquent les espaces de transition.

Les couloirs : voûte rythmée et modulée par les joints

“Un bandeau suspendu désigné sous le terme de "racine signalétique" innervé à partir des circulations tous les espaces de la station.”

Les circulations verticales : connexions entre les quais et les salles des billets

Les circulations verticales (repérage souterrain, accessibilité des voyageurs à mobilité réduite et lumière)

Les circulations verticales donnent une cohérence d'ensemble aux différents niveaux souterrains.

Les volumes verticaux intègrent et organisent tous les déplacements, escaliers fixes, escaliers mécaniques, ascenseurs. Ils réalisent la connexion entre les quais de Météor, les salles des billets et les autres lignes en correspondance. Les parois en pavés de verre du puits de la station "Madeleine" mettent en valeur la profondeur de la ligne Météor, profondeur accentuée par une sensation lumineuse plus dense au fur et à mesure de la descente.

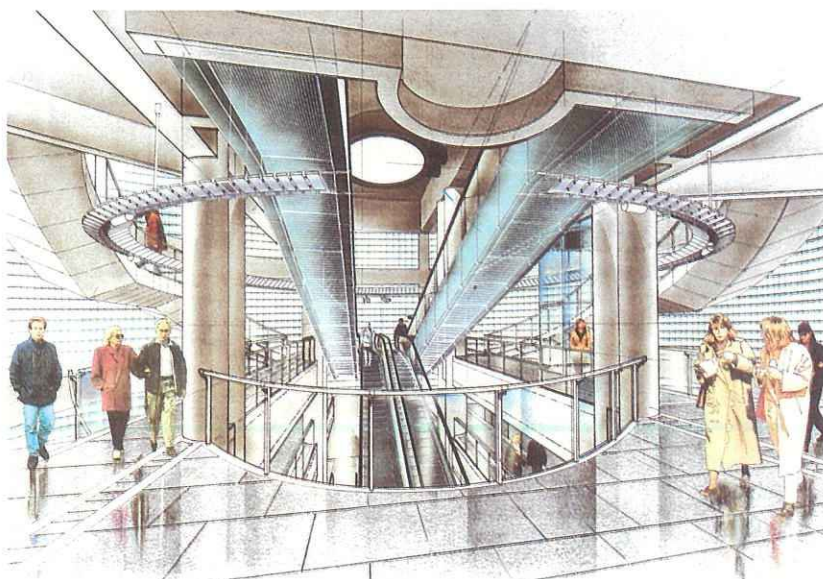
Pour faciliter l'accès des personnes en fauteuil roulant, mais aussi de tous les autres voyageurs à mobilité réduite, toutes les stations seront équipées d'un ascenseur en libre service, visible de la rue, qui les conduira d'abord au niveau des salles des billets. Des passages spécifiques (passages confort) leur permettront ensuite de franchir les lignes de contrôle. Un deuxième ascenseur les mènera au niveau des mezzanines surplombant les quais, puis, grâce à un troisième, ils pourront rejoindre chacun des quais. Les portes de ces ascenseurs sont transparentes (verre et inox) et les gaines laisseront voir la course des cabines.

De même, sur les quais, l'accès aux trains sera amélioré : la distance entre le quai et la rame ainsi que leur différence de niveau ne dépasseront pas 3 centimètres.

Les sols sont conçus pour permettre aux malvoyants la détection des accès (trémies, portes d'ascenseurs, portes palières de quai...) et des obstacles (escaliers mécaniques et fixes). Le mobilier non intégré aux parements est détectable à la canne.

L'éclairage souterrain doit non seulement offrir une ambiance de confort et de sécurité mais aussi résoudre les difficultés rencontrées par les malvoyants. La lumière est traitée selon trois grands principes :

- l'éclairage général, réalisé par une lumière indirecte, intégrée aux parements, suffisante pour assurer l'éclairage d'ambiance : "on voit la lumière, on ne voit pas les sources" ;
- l'éclairage "scénographique", mettant en valeur des zones particulières et renforçant la compréhension des espaces, leurs articulations (changement de direction, connexions, etc.) et leurs limites (rupture de voûte, bout de quai, etc.) ;
- l'éclairage "graphique", expression du mouvement, lié aux "machines", et mettant en scène la technique et les automatismes (équipements électromécaniques, portes palières de quai...).



Dessin - B. Kohn



Dessin : B. Kohn

Le volume des quais
(les mezzanines, les portes palières et les revêtements des murs et du sol)

Les circulations débouchent dans le volume des quais sur des mezzanines surplombant les voies, formant des balcons d'où les voyageurs découvrent l'espace et repèrent les deux quais.

Le volume des quais, le plus vaste de la station, résulte de deux méthodes constructives :

- la construction en souterrain : volumes voûtés ;
- la construction à ciel ouvert : volumes cadres.

Une structure expressive est conçue pour chacun des deux partis constructifs afin de mettre en valeur la lumière indirecte : traitement régulier des joints pour les voûtes, dessins de coffrage en plafond pour les cadres.

Les quais sont plus larges et plus longs que ceux des actuelles stations du métro (5 à 6 m de large au lieu de 4 m, et 120 m de long au lieu de 90 m).

Ils sont séparés des voies par une façade avec portes palières coïncidant avec celles des trains à l'arrêt, empêchant la chute des voyageurs.

En relation formelle avec l'espace des quais,

**Les mezzanines : des balcons
donnant sur les quais**

**“Façade et
portes palières,
très transparentes,
laissent voir le
quai opposé et le
mouvement des
trains.”**

**Les quais : portes palières
intégrées à une structure
formée d'arceaux en acier**

cette façade transparente est tenue par une fine charpente métallique composée d'arceaux en acier cintré thermolaqué. Cette structure forme un volume autonome prolongeant le tunnel dans le volume des quais.

Les portes palières, coulissantes, sont en verre et en acier inoxydable ; les portes de secours adjacentes sont entièrement en verre. Façade et portes palières, très transparentes, laissent voir le quai opposé et le mouvement des trains. Un appoint d'éclairage intégré dans le bandeau au-dessus de chaque porte coulissante qui monterait en intensité à l'arrivée de chaque rame est à l'étude.

Les façades de quai mettent en scène un nouveau rapport de l'usager avec l'espace du métro. La structure en arceaux, métaphore de la présence des trains, est l'expression du lien entre la nouvelle technologie et l'espace des stations.

Les parements rapportés sur les parois des quais sont adaptés à la forme des espaces : ils suivent la courbe des voûtes sur 3 mètres de haut ou se développent en ligne droite sur 6 mètres le long des ouvrages cadres.

La lumière sortant de ces parements, reflétée sur la voûte et les plafonds, éclaire tout le volume. Un éclairage de proximité est intégré dans les niches et au niveau de chaque porte palière.

Le dessin du sol reprend transversalement sur le quai le rythme imposé par les portes palières et les arceaux. Ce rythme se prolonge sur les panneaux muraux et les niches nécessaires à l'insertion des divers équipements. Ces panneaux de revêtements préfabriqués rapportés contre les parois du génie civil laissent subsister un vide permettant de ventiler, d'assurer un écoulement discret des eaux d'infiltration et de dissimuler aux voyageurs les éventuels défauts d'étanchéité inhérents à ce type d'ouvrage très profond. Ce vide facilite aussi le passage de tous les câbles nécessaires à l'éclairage et aux équipements. Des trappes de visite implantées régulièrement garantissent l'accessibilité pour les équipes de maintenance.

Les trains et le tunnel

Le nouveau matériel roulant, sur pneu, est à la hauteur des ambitions du projet Météor. Son ossature à faces galbées conçue selon le design de Roger Tallon (ADSA) donne à l'ensemble de la rame une forme harmonieuse et aérodynamique. Les rames, sans cabine de conduite, sont prises en charge par un système centralisé d'exploitation automatique. Composées d'abord de 6 puis à terme de 8 voitures, elles sont conçues de façon à laisser libre passage d'une voiture à l'autre.

Du fait de l'absence de cabine de conduite, les voyageurs peuvent découvrir, à travers les vitres avant et arrière des rames, le parcours en tunnel.



RATP - COMAV - G. Demay

“Gare de Lyon” et “Tolbiac-Masséna” : deux stations particulières

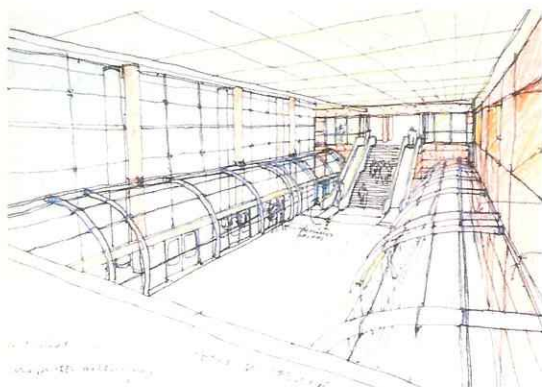
De par leur situation au sein de pôles d'échanges, les stations “Gare de Lyon” et “Tolbiac-Masséna” présentent des caractéristiques particulières.

“Gare de Lyon”

Cette station, située contre l'ouvrage souterrain des lignes A et D du RER, présente un quai central de 9 mètres de large. Son mode de réalisation à ciel ouvert a permis de dégager une double hauteur pour ce volume. Au-delà de chaque bout de quai, des salles des billets communiquent directement avec le complexe RER. Une passerelle vitrée enjambe le quai et relie la salle d'échanges du RER et le futur siège social de la RATP en cours de construction.

Une vitrine s'ouvre directement sur les quais sur 60 mètres de long, créant une relation visuelle entre les deux espaces.

L'éclairage zénithal est ramené sur le quai central au moyen d'un dispositif longitudinal fixé au plafond et axé au-dessus d'un des bords de quai afin de donner une orientation à ce volume symétrique. L'éclairage de proximité est traité dans la logique du mobilier spécifique équipant ce quai ouvert de chaque côté sur les voies.



Gare de Lyon : quai central de 9 m de large

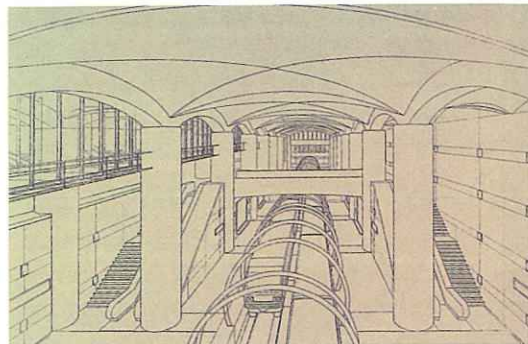
“Tolbiac-Masséna”

Le volume des quais, à 24 mètres au-dessous de la future dalle du nouveau quartier, est dominé par une salle d'échanges à deux niveaux, en forme d'hémicycle, entre Météor et la ligne C du RER.

Le mode de construction retenu, à ciel ouvert, a permis de dégager une très grande hauteur sous plafond. La densité des charges à soutenir (faisceau des voies SNCF et futurs immeubles sur la dalle) conduit à la construction d'une “forêt” de poteaux massifs qui caractérisent cette station.

De plus, l'aménagement de cette station a été confié au cabinet d'architectes Antoine Grumbach. Les plafonds, constitués de voûtes architectoniques, traitées en béton clair, sont mis en valeur par un éclairage indirect. La majeure partie des parois est traitée en béton poli coloré. L'utilisation du métal inox et du verre pour tous les équipements assure la continuité du design, en cohérence avec l'ensemble des stations de la ligne Météor.

Tolbiac-Masséna : une très grande hauteur sous plafond



Les choix esthétiques : résister à l'usure du temps

Les concepts architecturaux et d'aménagements qui ont été décidés dans le cadre des stations de la ligne Météor et qui viennent d'être présentés résultent de la conjonction de plusieurs objectifs.

L'aménagement d'une station de métro doit pouvoir résister au temps. Une entreprise de transport ne dispose pas toujours des moyens suffisants pour entretenir et réhabiliter les espaces qu'elle met à disposition de son public. Les choix esthétiques relatifs à Météor se démarquent de tout effet de mode préjudiciable à une bonne tenue dans le temps.

Il est audacieux de prédire l'avenir ; il est difficile de connaître aujourd'hui la société du XXI^e siècle ainsi que les comportements des usagers du futur. Et en matière d'aménagements, il n'y a bien sûr pas de “solution miracle”.

Les choix tiennent compte des nombreuses contraintes liées à l'entretien, sans perdre de vue les objectifs principaux du projet : proposer aux voyageurs une nouvelle qualité d'aménagement, une architecture intérieure plus sensible aux ambiances, au design, à la lumière, à l'acoustique.

La réflexion s'est appuyée sur le patrimoine esthétique existant du métro parisien. Bien que déjà ancien, celui-ci présente des qualités indéniables. Trop souvent, les rénovations et aménagements successifs ont préféré la “table rase” aux solutions de continuité. Dans l'avenir, les projets devront tenir compte des principes d'aménagements patrimoniaux et ne pourront faire l'impasse du “style Météor”.

La pertinence des choix architecturaux et esthétiques ne garantit pas à elle seule la réussite dans l'atteinte des objectifs liés aux ambiances et aux aménagements. Si l'importance de la contribution des architectes au sein du processus de mise en œuvre de cette nouvelle ligne de métro est sans aucun doute un atout pour son succès public, des efforts d'entretien et de maintenance devront être consentis dans le futur pour que les nouvelles ambiances proposées résistent à l'usure du temps. De même, les choix d'investissements et la politique de maintenance que la RATP développera dans l'avenir seront déterminants quant à la poursuite d'une réhabilitation de qualité, amorcée à travers Météor, des ambiances liées au voyage en métro souterrain.

“L'aménagement d'une station de métro doit pouvoir résister au temps. Les choix esthétiques relatifs à Météor se démarquent de tout effet de mode préjudiciable à une bonne tenue dans le temps.”

PCC LIGNE A : DES ÉQUIPEMENTS À LA HAUTEUR DES BESOINS

Depuis 1992, les équipements du Poste de Commande Centralisée de la ligne A du RER sont en cours de renouvellement. Les opérateurs du PCC ont déjà à leur disposition de puissants systèmes de communication et d'aide à l'exploitation parmi lesquels on peut citer le suivi des trains, l'information voyageurs, le suivi des matériels, les commandes automatiques d'itinéraires et la gestion informatisée des équipements de commande de l'énergie de traction. L'achèvement est prévu pour l'été 1994.

LINE A CENTRAL CONTROL ROOM: EQUIPMENT MEETING THE REQUIREMENTS

Since 1992, equipment in the RER Line A Central Control Room has been undergoing a process of renewal. Central Control Room operators already have powerful communication systems and operations assistance systems at their disposal, including the following systems: train progress monitoring, passenger information, rolling stock monitoring, automatic route mapping and the computerised management of traction energy control systems. The work is due to be finished by summer 1994.

EINE BEDARFSGERECHTE GERÄTEAUSSTATTUNG FÜR DIE BETRIEBSLEITZENTRALE DER LINIE A

Im Jahre 1992 wurde mit der Erneuerung der Geräteausstattung in der Betriebsleitzentrale der S-Bahn-Linie A begonnen. Den Operatoren dieser Leitstelle stehen bereits hochleistungsfähige Kommunikations- und Betriebshilfssysteme zur Verfügung, zu welchen insbesondere die Zugüberwachung, die Fahrgastinformation, der Materialbestand, die automatische Umleitungssteuerung sowie die informatisierte Leitung der Antriebsenergiesteueranlage zählen.

PCC LIGNE A: SE HA DOTADO CON EQUIPOS A LA MEDIDA DE LAS NECESIDADES

Desde 1992 se han ido renovando los equipos del Puesto de Comando Centralizado de la Línea A del RER. Los operadores del PCC disponen ya de potentes sistemas de comunicación y de ayuda a la operación, entre los cuales mencionaremos el sistema de control de los trenes, el de la información a los viajeros, el del control del material, el de los mandos automáticos de itinerarios y el de la gestión informatizada de los equipos de mando en cuanto a energía de tracción. Se ha previsto llevar a cabo esta renovación para el verano de 1994.

PCC LIGNE A

DES ÉQUIPEMENTS À LA HAUTEUR DES BESOINS

par Jean Lecaplin,
Département des Équipements et des Systèmes Électriques,
avec la collaboration de Christian Ledain (Groupe Ingénierie d'Exploitation Ferroviaire)
et Joseph Giordano (Département des Équipements et des Systèmes Électriques).



La nouvelle salle du PCC : une ambiance de travail grandement améliorée par les études ergonomiques

Du SCA aux SAE

Quelque 63 000 voyageurs transportés à l'heure de pointe dans des trains se suivant à 2 minutes d'intervalle : telle est la performance quotidienne de la ligne A du RER. Mais cette performance ne pourrait être accomplie sans un Poste de Commande Centralisée (PCC) - centre de gestion des trains - doté d'équipements "à la hauteur" des besoins !

Chaque jour sur la ligne, 62 trains effectuent environ 570 missions à partir de 9 terminus principaux ou intermédiaires. Ils desservent 34 gares RATP et certains d'entre eux, constitués d'éléments de Matériel Interconnexion, effectuent même des trajets jusqu'à Poissy et Cergy en zone SNCF. Pour l'entretien, ils transitent par 3 ateliers. A l'ouverture de la liaison "Nation - Boissy-Saint-Léger", en 1969, le PCC gère une ligne simple, non saturée, pour laquelle on espérait un haut degré d'automatisation. Point d'aiguille, mais un "Système de Commande Automatique" (SCA). La salle avait été prévue pour peu d'opérateurs. Le Tableau de Contrôle Optique (TCO) - le tableau

“ Chaque jour sur la ligne A, 62 trains effectuent environ 570 missions à partir de 9 terminus principaux ou intermédiaires. ”



TS À BESOINS

représentant les voies et la position des trains – était clair et les pupitres d'aiguillage avaient été conçus pour n'être utilisés qu'en marche dégradée par les chefs de régulation.

La ligne a ensuite connu le succès que l'on sait : jonction dans le centre de Paris avec la liaison "Charles de Gaulle-Etoile - Saint-Germain-en-Laye", prolongements à Noisy-le-Grand puis à Torcy, interconnexion avec la SNCF à Nanterre puis mise en service du Système d'Aide à la Conduite, à l'Exploitation et à la Maintenance (SACEM) pour répondre à l'augmentation constante de la charge. Mais du fait du manque de puissance des calculateurs temps réel de l'époque, l'automatisation attendue des fonctions de gestion de l'exploitation de la ligne n'a pas pu être intégrée au SCA.

En 1989, cinq aiguilleurs, trois chefs de régulation, un informateur et un correspondant "Matériel Roulant Ferroviaire" (MRF) utilisaient TCO et pupitres dans une salle devenue trop petite et sans extension possible pour accueillir des moyens informatisés de suivi des trains. Dans ces conditions, l'extension à Chessy, qui induisait 1 PML (1), 11 km de voies et 3 gares supplémentaires, ne pouvait être réalisée sans de graves répercussions sur la gestion du reste de la ligne.

La décision a alors été prise d'agrandir le bâtiment du PCC et d'y aménager une nouvelle salle mieux adaptée aux besoins et pouvant prendre en charge la gestion de l'ensemble des trains. Celle-ci a été conçue en prenant en compte le nombre et la qualité des intervenants, et les conditions optimales de travail pour gérer les incidents. L'ambiance (ergonomie, bruits réfléchis, couleurs...) a été particulièrement travaillée en s'appuyant sur l'expérience de la salle précédente et de celle créée en 1985 au PCC de la ligne B (2). Le bâtiment a été mis à disposition à la mi-1991 pour ce qui concerne les premières installations techniques électriques. L'exploitation du nouveau PCC a débuté par la partie nord-est de la ligne, en avril 1992, avec mise en service de nouveaux

“Aiguilleurs, chefs de régulation, informateur et correspondant MRF seraient tous "aveugles" sans des moyens de communication efficaces permettant une représentation exacte des situations et une commande sûre des installations du terrain.”

(1) Pour assurer une marche quasi normale en cas d'arrêt partiel ou total du PCC, la ligne peut être immédiatement découpée en tronçons autonomes gérés chacun par un Poste de Manœuvre Local (PML).

(2) Voir l'article de Patrick Parmentier, Christian Ledain et Michel Lemouille : "Extension du PCC de la ligne A" (RATP Études-Projets, 3^e trimestre 1991).

Systèmes d'Aide à l'Exploitation (SAE) ; elle a coïncidé avec l'ouverture du tronçon "Torcy - Chessy".

Deux "niveaux" d'équipements au service de l'exploitant

Aiguilleurs chargés des commandes d'itinéraires en ligne ou aux terminus, des départs et du suivi des missions des trains, chefs de régulation chargés du suivi général de l'exploitation, de l'alimentation en courant de traction et de la résolution des incidents, informateur et correspondant MRF seraient tous "aveugles" sans des moyens de communication efficaces permettant une représentation exacte des situations et une commande sûre des installations du terrain. C'est le but des équipements de télétransmission, dits "de niveau 1", qui permettent aussi d'afficher l'état des itinéraires, la présence des trains et l'état des équipements d'alimentation traction.

Le niveau 1 a été modifié fin 1992 pour permettre la commande et la gestion des consignations des équipements d'alimentation en énergie de traction sur la branche nord-est (de Val-de-Fontenay à Chessy).

Les informations reçues du terrain sont aussi à la base d'un grand nombre de fonctionnalités évoluées qui sont gérées par un calculateur dit "de niveau 2" et font partie intégrante d'un SAE moderne.

La dernière version du niveau 2 a été mise en service sur l'ensemble de la ligne en février 1992, apportant de nouvelles informations non seulement aux agents d'exploitation mais aussi aux voyageurs.

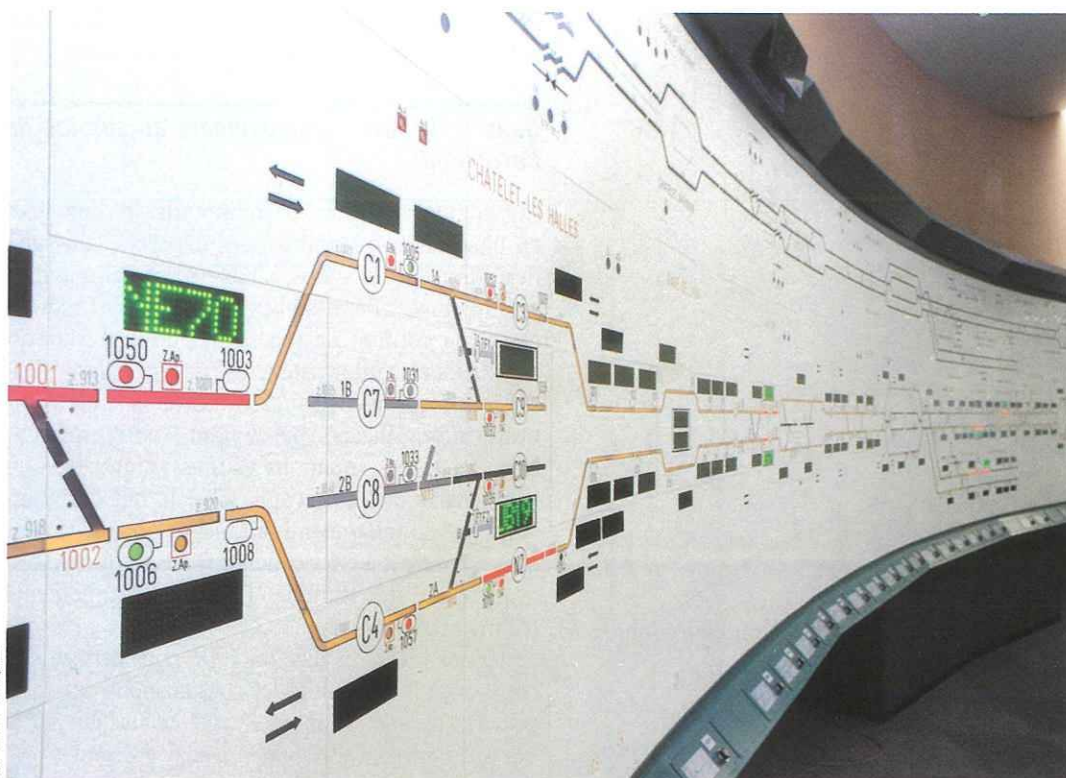
Au fur et à mesure du renouvellement des équipements de télétransmission entre les gares et le PCC, toutes ces fonctionnalités sont étendues. Elles seront disponibles sur l'ensemble de la ligne au cours de l'été 1994.

Les équipements de niveau 1 : contrôle et commande

Le TCO et les moyens de commande des itinéraires, des signaux d'arrêt d'urgence, etc. font partie des équipements classiques dont les exploitants doivent disposer. Une grande sûreté de fonctionnement et une disponibilité importante sont indispensables. Par ailleurs, en cas de panne, ils ne doivent jamais donner d'informations fausses. Aussi, l'affichage des informations est mis hors service (tout devient "noir") si une panne de télétransmission est détectée. La section de ligne concernée par cette panne sera alors gérée "en local" par le PML correspondant.

Le TCO : lecture et maintenance facilitées
Le premier et le plus visible des équipements de la nouvelle salle du PCC est le TCO. Mais à l'ère des ordinateurs, n'aurait-on pas pu réaliser des postes de travail exclusivement sur console ? Non. Son existence a été tout de suite réaffirmée, car "c'est un outil de contrôle, de coopération, permettant





L'informatisation de la commande traction (voir plus loin) a permis de supprimer les boutons de commande des appareils de traction auparavant disposés sur le TCO, ce qui a permis d'inverser la position des synoptiques traction et trafic. La lecture du suivi des trains a ainsi été facilitée, en le positionnant à la meilleure hauteur possible par rapport aux opérateurs.

L'aménagement de la salle :
ergonomie soignée

A la suite d'études d'ergonomie, l'ambiance de travail a été grandement améliorée en adoptant pour le TCO une façade de couleur claire. En l'installant sur des pieds, sa surface apparente a été réduite au minimum pour

un espace de disponibilité et de conciliation entre les agents". Dans cette salle de commande, en situation perturbée, il permet "une conduite collective et une activité anticipative intense des opérateurs que ne permettrait pas l'usage unique de consoles" (3).

Après une recherche des différentes technologies existantes, c'est un tableau classique à affichage par diodes lumineuses qui a été choisi. Il est constitué de carreaux quasi autoporteurs (ils s'emboîtent les uns dans les autres), autonomes pour faciliter le câblage et la maintenance.

Le Tableau de Contrôle Optique :
façade de couleur claire et
surface apparente réduite au
minimum

éviter les réflexions sonores préjudiciables au travail dans la salle.

L'intégration des équipements dans les 12 pupitres-agents a également fait l'objet d'études ergonomiques de la part du Groupe Ingénierie d'Exploitation Ferroviaire. Les commandes manuelles des itinéraires, les moyens de communication (téléphonie, radio...) et les consoles informatiques ont été implantés sur les plans de travail selon des besoins rationnels.

La télétransmission : une plus grande souplesse dans la gestion de la ligne

La télétransmission est l'équipement technique de communication entre le PCC et chaque PML. Elle est en cours de renouvellement PML par PML. Basée sur des "liaisons série", elle va notamment permettre une extension significative des possibilités de gestion de la ligne, telle que l'augmentation du nombre de codes-missions affichables sur les quais. Le codage actuel par une lettre de l'alphabet (qui limite le nombre à 26) va être remplacé par un codage numérique. Ainsi, les concepteurs des horaires auront bientôt de plus larges possibilités pour organiser les horaires, les dessertes et les missions des trains.

Le câblage au dos du TCO :
conçu pour faciliter les opérations de maintenance



Les équipements de niveau 2 : des fonctionnalités évoluées

A eux seuls, les équipements de niveau 1 sont insuffisants pour gérer une ligne de l'importance de la ligne A et informer agents et voyageurs de la situation en temps réel : gestion du graphique horaire, information voyageurs, suivi des matériels, suivi des avances et des retards, commande automatique des itinéraires, gestion de la com-

(3) D'après "Régulation du trafic et information des voyageurs au PCC de la ligne A du RER", par René Darfel, Geneviève Filippi, Michèle Grosjean, Christian Heath, Isaac Joseph, Paul Luff et Jacques Theureau.

FONCTIONS ASSURÉES PAR LE "SUIVI DES TRAINS"



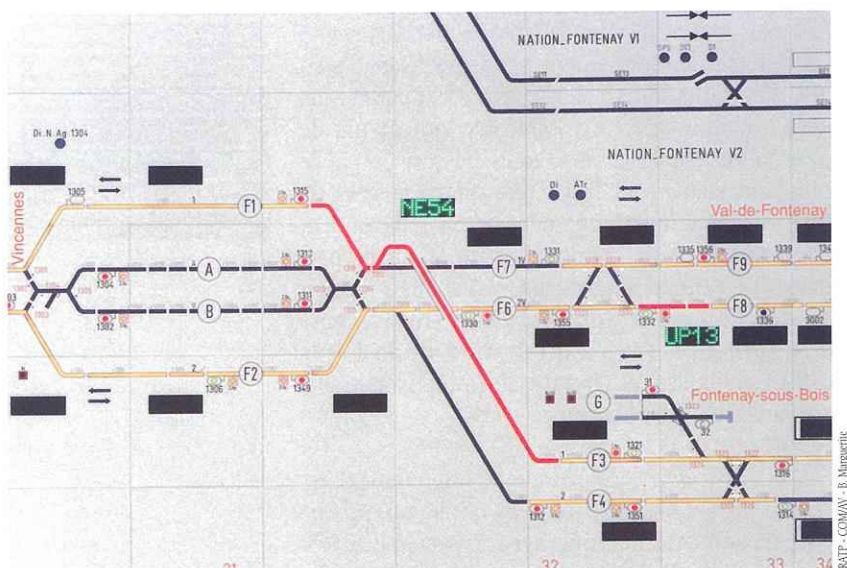
mande traction, historique des commandes et contrôles, éléments statistiques pour le tableau de bord de la ligne, telles sont les fonctions les plus importantes mises au point dans les Systèmes d'Aide à l'Exploitation modernes et maintenant utilisées de manière courantes au PCC.

A la base : le suivi des trains

La fonction "suivi des trains" constitue le cœur du niveau 2. Il s'agit d'un programme informatique qui traite en temps réel les informations du terrain (occupation des circuits de voie, informations sur les itinéraires établis, positions des aiguillages, des feux, numéros des matériels roulants...), identifie chaque train au départ de sa mission par rapport à une liste préétablie (l'horaire) et fournit à chaque instant la localisation des trains et leurs horaires. Il génère ainsi les listes des trains attendus en entrée de chaque gare et suit leur progression en fonction de la réalité du terrain. Parallèlement, il met à jour les noms des trains sur le TCO en fonction de leur position réelle.

Le suivi des trains détecte les "anomalies" et effectue les corrections nécessaires. Si, par exemple, un train venant de Boissy-Saint-Léger est retardé, un train de la branche de Chessy pourra être envoyé par les opérateurs du PCC dans le tronçon central avant lui à la convergence de Fontenay. Il s'agit là d'un "déclassement". Le système corrigera alors automatiquement l'ordre d'arrivée des trains dans les gares pour que l'affichage voyageurs soit correct. De même, il détectera les couplements-découplements de trains effectués pour adapter l'offre de transport à la charge prévue en heures creuses.

Notons qu'une grande partie du système est

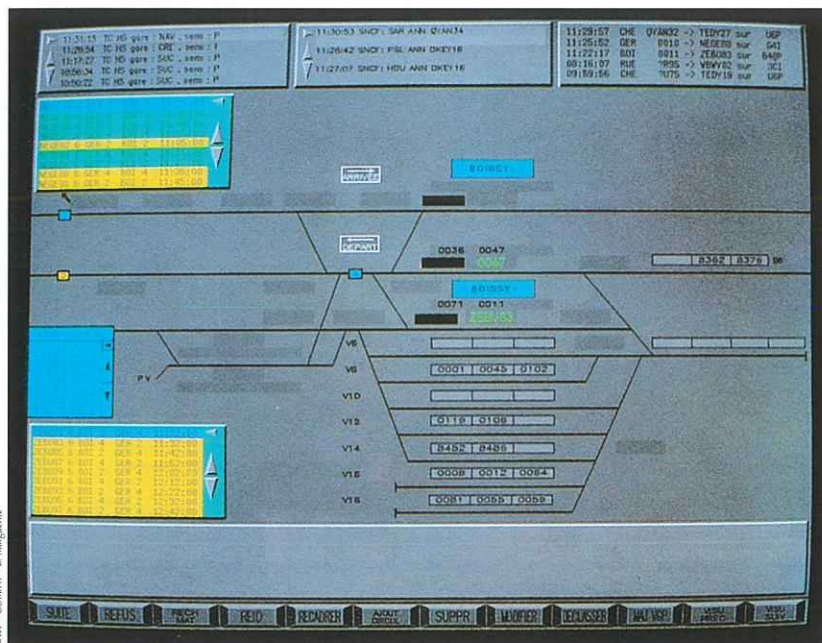


**Convergence/divergence des
voies dans le secteur Fontenay-
représentation sur le TCO**

immunisée contre certaines informations fausses ou manquantes (circuit de voie à l'état systématiquement occupé, télétransmission hors service ou absence d'information lorsque le secteur du PML est géré localement).

Des consoles de visualisation
pour tous les opérateurs

Chaque opérateur du PCC dispose maintenant d'une console de suivi des trains. A sa convenance, il peut surveiller la ligne (image synoptique d'un tiers du réseau), son secteur (plan détaillé du PML comprenant les listes des horaires en certains points), l'horaire général, les missions prévues... Chaque train est repéré par son nom (sa mission et le numéro d'ordre dans la journée) ou son numéro de matériel. Les dialogues d'action (déclassement, changement de mission...) ou de



Une plus grande fiabilité de l'information voyageurs. Le système tient également à jour les listes d'arrivée des trains dans chaque gare, lesquelles servent à commander les panneaux indicateurs de destination sur les quais (gares desservies par le prochain train) ; au PCC, une image permet de vérifier le bon fonctionnement de ces panneaux et éventuellement de commander un affichage permanent en situation perturbée. C'est aussi à partir de ces listes que sont transmis au Système d'Information sur l'Exploitation de la Ligne (SIEL) (4) la liste et l'horaire des prochains trains arrivant dans chaque gare.

Le suivi des trains à Boissy-Saint-Léger : cette image fournit des renseignements sur les trains en partance (ZEBU83 et 0047 qui prendra le nom de ZEBU85), les numéros des matériels (0001, 0045, 0102, etc.) et l'activation des automates de commande d'itinéraires (motifs "départ" et "arrivée" représentés en blanc)

Interconnexion :
les trains SNCF détectés dès leur approche
Une liaison informatique avec le système SNCF permet de gérer l'interconnexion à Nanterre. Le niveau 2 est informé des trains en approche de la zone RATP et gère une liste particulière d'injection présentée sur l'image de suivi du secteur de La Défense. Le suivi s'effectue ensuite normalement dès que le train arrive à Nanterre-Préfecture.

Un numéro de matériel pour localiser les convois. Par l'intermédiaire de balises situées aux entrées et aux sorties principales du réseau d'exploitation (ateliers, garages, zone SNCF), le Dispositif d'Identification des Matériels (DIM) permet de suivre les trains sur toute la ligne en fonction du numéro de matériel. La recherche des matériels à transférer aux ateliers pour entretien est ainsi grandement facilitée et la gestion des matériels simplifiée pour les aiguilleurs. Avant l'installation du DIM, le train était repéré par un code de "train inconnu" (tel que ??45 ou ??76) lorsqu'il n'effectuait pas de mouvement.

Image "avance-retard" et commandes automatiques d'itinéraires : deux aides importantes
La prise en compte de l'horaire dans le suivi des trains a permis de mettre à disposition deux fonctionnalités importantes pour la gestion et la régulation de la ligne :

- la comparaison entre horaire théorique et horaire réel de chaque train, laquelle permet d'établir une image "avance-retard" : c'est l'image la plus utilisée par les chefs de régulation car elle donne une idée immédiate de l'état des perturbations d'horaire sur la ligne ;

- les commandes automatiques d'itinéraires, qui ont été réalisées sur la plupart des convergences et divergences principales : elles constituent des assistances importantes pour les aiguilleurs en intégrant rapidement un grand nombre de paramètres, notamment aux endroits sensibles en raison de l'intervalle réduit entre deux trains (2 minutes) et des risques de perturbations (par exemple, à La Défense, le terminus intermédiaire est très proche de l'interconnexion SNCF) ; les agents du PCC conservent la priorité d'action et ont le contrôle permanent des automates dont les actions restent parfaitement compatibles avec les commandes manuelles. Les 21 automates (programmes informatiques) utilisés sont du même type que ceux installés début 1990 au PCC de la ligne B pour gérer l'intergare "Châtelet-Les Halles - Gare du Nord" (5). Ceux de la bifurcation de Fontenay fonctionnent de façon quasi permanente depuis le début de 1992 sans aucune erreur.

Un module d'archivage pour l'établissement de statistiques et la reconstitution d'incidents. Le système archive les commandes passées depuis le PCC et les informations qui lui sont transmises. Un équipement de consultation de ces archives est à la disposition du chef du PCC ainsi que des agents d'exploitation et de maintenance. Il est capable d'enregistrer en clair toutes les informations du terrain, et de reconstituer des séquences entières d'exploitation. Demandées par des requêtes (par exemple : "je désire connaître le détail de ce qui s'est passé de telle heure à telle heure dans le secteur du PML de Châtelet" ou "je désire reconstituer l'horaire réel de la mission NEGE44"), les informations apparaissent en quelques secondes, qu'elles proviennent d'un des trente derniers jours (elles sont archivées sur cassettes) ou des minutes précédant l'instant de la requête. Ce poste permet aussi l'édition des statistiques de trafic, retards, etc. qui sont inclus dans le tableau de bord journalier de la ligne.

(4) Voir l'article de Françoise Duchézeau et Francis Vincent : "SIEL : pour en finir avec le stress de l'attente" (RATP Savoir-Faire n°6 - 2^e trimestre 1993).

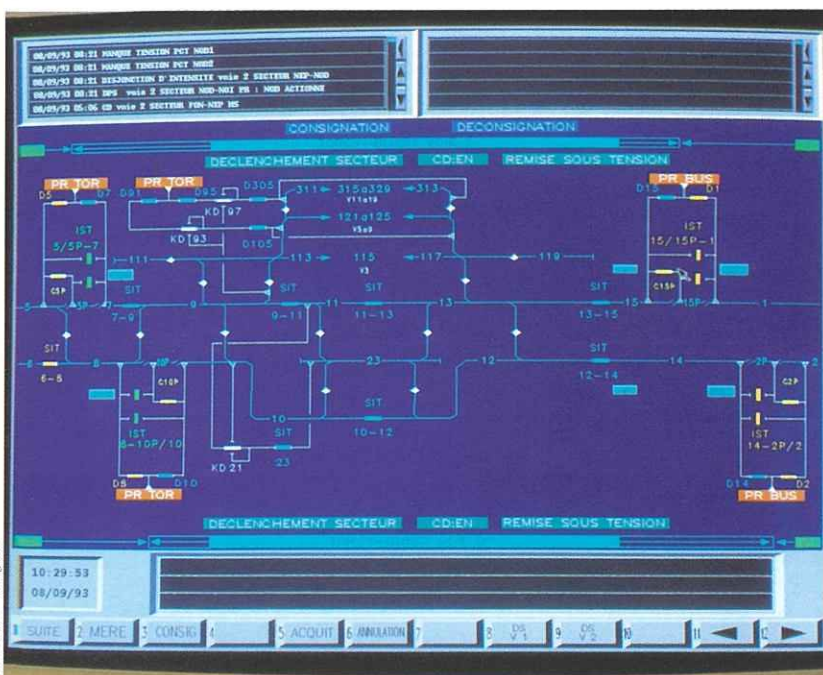
(5) Voir l'article d'Alain Lopez et Christian Ledain : "Les trains des lignes B et D du RER acheminés en ASCII" (RATP Études-Projets, 1er trimestre 1991).

Un système adapté aux besoins de la maintenance. Pour les réalisateurs et les mainteneurs, ce système est organisé de telle façon que l'on puisse effectuer la quasi-totalité des manœuvres de maintenance sans arrêt du système en exploitation. Des actions à partir de "l'image système" ou sur des logiciels adéquats permettent de gérer la totalité des calculateurs et stations de travail, et de les affecter dynamiquement en fonction des besoins. Les tests des nouvelles versions sont réalisés dans les conditions réelles du terrain, grâce à une diffusion simultanée en toute sécurité des données de base sur les calculateurs d'exploitation et de développement. Le système est aussi muni de fonctions évoluées pour la vérification des messages transitant entre tous les calculateurs.

Gestion de la commande traction : un produit RATP

Considérée comme un équipement de niveau 1, la gestion de la commande traction est toutefois réalisée sur des calculateurs selon le même fonctionnel que celle actuellement existante au PCC de la ligne B. Elle est maintenant opérationnelle pour chacun des PML gérant un poste de commande traction dont la télétransmission a été renouvelée. Elle permet le contrôle et la commande sur écran de la position des équipements d'alimentation en énergie de traction et sert durant la journée à la gestion des incidents.

Les équipements d'alimentation traction dans le secteur de Bussy-Saint Georges/Torcy : sur cette image, tous les rectangles en bleu, vert et jaune sont des appareils désignables à l'écran au moyen d'une boule roulante et que l'on peut commander à partir du PCC ; les traits bleus représentent la caténaire.



Mais son intérêt prend toute sa mesure la nuit pendant l'interruption du service voyageur pour la gestion de l'énergie pendant les travaux effectués sur la voie et les caténaires, en permettant avec une grande sûreté de gérer les consignations-déconsignations (6) des appareils électriques effectuées par les agents de travaux et de maintenance.

Ce système, dont la conception informatique et la réalisation reviennent totalement aux équipes

RATP, fonctionne à la grande satisfaction des exploitants de la ligne A depuis le 10 décembre 1992.

Deux mots sur la conception technique

Une architecture matérielle modulaire. L'ensemble informatique est constitué d'étages de matériels.

Acquisition, envoi et réception des données brutes forment l'étage de base constitué principalement de la télétransmission GEC-Alsthom TE 14, identique à celle de la ligne B et dont la très bonne fiabilité n'est plus à démontrer.

Immédiatement au-dessus se trouvent les calculateurs de traitement d'information par PML et de concentration vers le niveau supérieur (ce découpage est garant d'un fonctionnement possible en dégradé par tronçon de ligne). C'est aussi là que se situe la gestion de la commande traction pour les calculateurs auxquels correspondent des postes de commande traction sur le terrain : 18 calculateurs IPC de SUN Microsystems composent cette partie du système.

Le niveau 2 commence à partir de l'étage informatique. Il est constitué de trois serveurs. L'un est toujours actif, l'autre en attente (redondance froide) et prêt à redémarrer. Le troisième sert aux développements, à la rentrée des paramètres (constitution des images, modification des plans de voies et de données diverses...) et aux tests en situation simulée ou réelle. Ces trois serveurs SUN 4/330 sont équipés d'une carte temps réel contenant les programmes de traitement (suivi des trains, affichage, commande automatique d'itinéraires...).

Enfin, le dernier étage est composé de stations de travail situées dans les salles d'exploitation et technique (stations SUN équipées d'écrans couleurs de 19 pouces).

Des logiciels standards

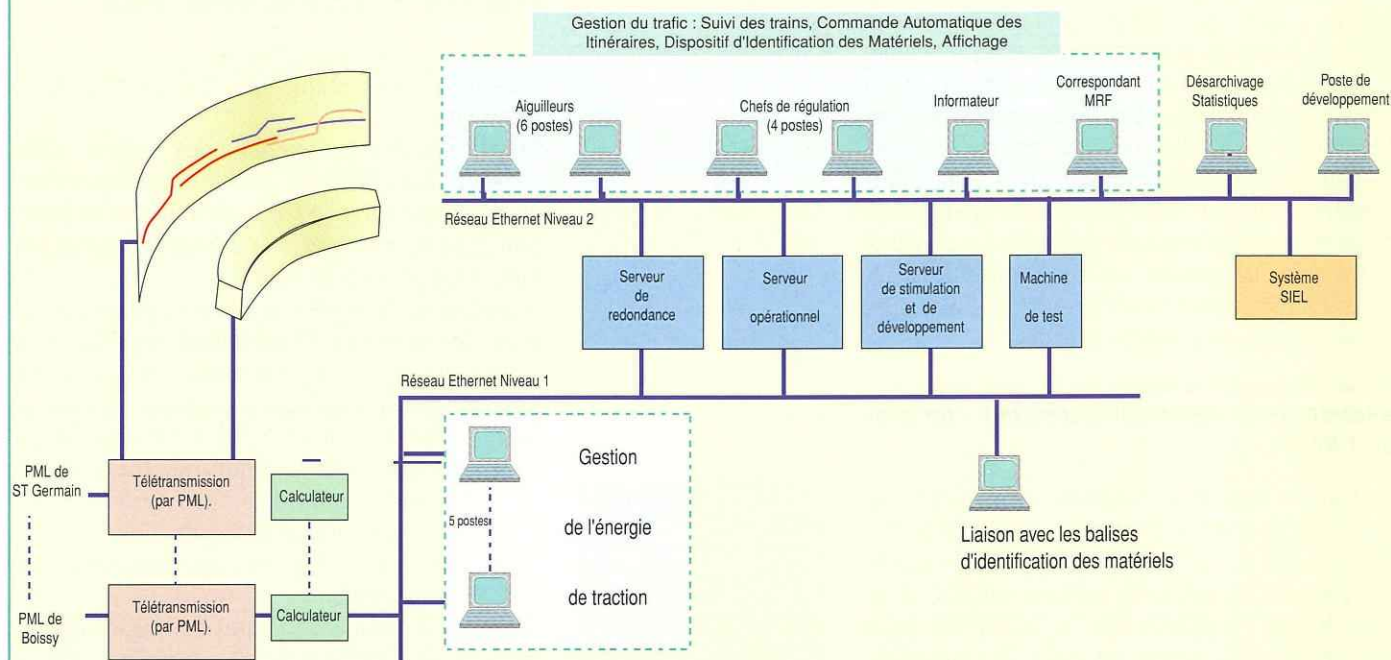
Les produits largement reconnus (système temps réel Vx WORKS, système d'imagerie DATAVIEWS, base de données INFORMIX) et les standards (Ethernet, TCP/IP, UNIX, X25) ont été utilisés chaque fois que cela était possible pour ces systèmes fonctionnant 24 heures sur 24.

Sur le niveau 2, une structure logicielle d'accueil des programmes spécifiques de traitement des données ferroviaires a été créée pour rendre le système fiable, évolutif et maintenable. L'architecture de type "client-serveur" a permis de séparer le traitement de la présentation des informations, de rendre indépendante chaque station de travail du point de vue système et de garantir son extensibilité. A ce titre, l'adjonction et la mise en service en juillet 1992 d'une station de travail pour le correspondant MRF a été une modification parfaitement maîtrisée par les équipes RATP.

Actuellement, les modifications engendrées par le passage progressif, PML par PML, de l'ancienne

(6) La consignation est l'opération consistant à interdire la manœuvre d'un appareil électrique pour permettre l'exécution de travaux en toute sécurité. Au PCC, elle consiste à associer un "mot de passe" à l'appareil concerné. Une fois les travaux effectués, aura lieu la déconsignation : l'agent surveillant le chantier devra alors redonner le même mot de passe pour permettre la manœuvre électrique, en général la réalimentation de la caténaire.

Architecture informatique du PCC Ligne A



télétransmission vers la nouvelle nécessitent de nombreux changements de paramètres, d'imagerie et de version. Ils sont effectués sans arrêt du système pour les exploitants (hormis la mise en gestion locale du PML considéré).

Pour conclure...

Les systèmes d'aide à l'exploitation du PCC de la ligne A sont maintenant des outils modernes adaptés à la gestion d'une ligne dense et difficile. La maîtrise que les équipes RATP ont démontrée permettra de continuer à évoluer dans ce domaine. De nouveaux axes de progrès sont prévus : calcul automatique des kilométrages des matériels roulants, statistiques et rapport journalier plus détaillés, amélioration de l'information voyageurs en des points particuliers du réseau, reports à distance (ateliers, postes de commandement locaux divers...) des informations disponibles au PCC, telles sont les voies à prendre en compte pour ce qui est en train de devenir un ensemble complet de systèmes indispensables à l'exploitation. ■

“ Les systèmes d'aide à l'exploitation du PCC de la ligne A sont maintenant des outils modernes adaptés à la gestion d'une ligne dense et difficile. ”

POINTS DE RÉSEAUX ET COMPLEXES D'ÉCHANGES : QUAND VILLE ET TRANSPORTS SE RENCONTRENT...

Situés à la croisée entre dessertes et territoire, les "points de réseaux" jouent un rôle de plus en plus important dans l'organisation du transport car ils doivent répondre à une double préoccupation : articuler les réseaux et l'espace public urbain, et offrir une réelle multimodalité. Leur conception et leur gestion, notamment lorsqu'il s'agit de grands complexes d'échanges, sont essentielles pour assurer en toute sécurité une fonction transport de qualité, parfaitement intégrée à la ville.

NETWORK RALLY POINTS AND TRANSPORT CONNECTION AREAS: WHEN THE CITY AND ITS TRANSPORT SYSTEM ARE BROUGHT TOGETHER...

Situated at the cross-roads between the transport routes and the streets, 'Network Rally Points' are playing an increasingly important role in transport organisation since they need to meet two main requirements: fuse together the different elements of the transport system and the surrounding public urban space, while providing a real intermodal environment. Their design and management, particularly when we consider transport connection areas of a certain size, are essential to ensure that quality transport services are provided in total safety and flow smoothly with the rhythm of the city itself.

VERKEHRSKNOTENPUNKTE UND „ZUBRINGER-KOMPLEXE“: WENN STADT UND TRANSPORT AUFEINANDERTREFFEN...

An der Scheide liegend zwischen der Transportbedienung und dem Stadtgebiet, spielen die Verkehrsknotenpunkte eine immer wichtigere Rolle in der Transportorganisation, denn sie müssen ständig zwei Hauptinteressen vertreten: Einfügung des Verkehrsnetzes in das Stadtgebiet mit gleichzeitigem Angebot einer effektiven Multi-Transportmöglichkeit. Ihre Gestaltung und ihre Ausführung - insbesondere wenn es sich um große "Zubringer-Komplexe" handelt - sind maßgebend für die sichere Gewährleistung einer vollkommen in das Stadtbild integrierter und qualitativ hochangesetzte Transportfunktion.

NUDOS DE ENLACE Y COMPLEJOS DE INTERCONEXION: CUANDO LA CIUDAD Y LOS TRANSPORTES SE ENCRUZAN...

Situados en el punto de intersección de los ejes de comunicación con el territorio, los "nudos de enlace" llenan un papel cada vez más crucial en la organización del transporte ya que deben corresponder a una doble preocupación: la de articular las redes con el espacio público urbano y la de ofrecer una real multimodalidad. Su concepción y su gestión, en particular cuando se trata de complejos de interconexión importantes, revisten el mayor interés para garantizar, con toda seguridad, la función de un transporte de calidad perfectamente integrada a la ciudad.

POINTS DE RÉSEAUX ET COMPLEXES D'ÉCHANGES

QUAND VILLE ET TRANSPORTS SE RENCONTRENT...

par Nikolas Stathopoulos,
Chercheur au CNRS (LATS-ENPC)* associé à l'Unité Prospective du Département du Développement



RATP - COMNAV - B. Chabrol

Une des grandes évolutions actuelles du monde du transport est l'importance croissante que prennent les "parties immobiles", traditionnellement minorées par rapport aux éléments liés au mouvement (véhicule, voie, circulation, conduite, etc.); autrement dit, la revalorisation des "points" par rapport aux lignes. Entreprises exploitantes, institutions régionales, organismes ministériels ou scientifiques, tous s'y intéressent et organisent à ce propos des colloques, recherches, etc. Mais ils se limitent fréquemment aux grandes gares ou stations alors que du modeste point d'arrêt d'autobus (cf. encadré 1) au complexe d'échanges multimodal, les "points de réseaux" sont "chargés" d'une double mission :

- servir d'articulation entre réseaux et territoires (localisation, insertion urbaine, effets socio-économiques) ;
- assurer la connexion entre plusieurs modes ou systèmes de transport (concrétiser la multimodalité).

* Laboratoire Techniques, Territoires et Sociétés-Ecole Nationale des Ponts et Chaussées



1-Points de réseaux et formes urbaines : une analyse morphologique de la correspondance

“Un nouveau paradigme de réseau est en passe de s'installer, dans lequel les points de réseaux apparaissent comme des lieux de connexion.”



RATP - COMAV - B. Marguerite

Les points de correspondances entre autobus sont rarement considérés comme les vecteurs d'un réel enjeu urbanistique. Compte tenu de la multiplicité des acteurs en jeu, l'entreprise gestionnaire du réseau doit souvent se contenter d'intervenir sur la position des arrêts, sans pouvoir étendre son rôle à celui d'un aménageur urbain ; le processus de décision à l'œuvre lors de la conception et de l'implantation des potelets ou abris aussi bien que des gares routières conduit à la mise en avant de critères de choix d'abord techniques, financiers ou sécuritaires. Cette situation nuit à la lisibilité du réseau (difficulté à repérer les points d'entrée dans le réseau, à se déplacer à l'intérieur d'un point de correspondances, à repérer un lien entre forme du point, niveau hiérarchique du réseau et importance territoriale du site d'insertion des arrêts) mais aussi à la qualité des espaces publics urbains, dans lesquels s'installent de manière peu concertée des éléments de mobilier urbain souvent disparates.

Cette étude expérimente, sur le site "Autrement Bus" de l'Est parisien, une méthode destinée à améliorer la prise en compte des facteurs territoriaux dans la conception des points de correspondances entre autobus (localisation et implantation), par une analyse fine de l'histoire du site dans lequel s'insère le réseau.

Pascale Legendre d'Anfray et Agnès Sander ;
rapport Réseau 2000 n° 86, septembre 1993.

A l'origine du problème : des oppositions

Les enjeux de cette double mission sont multiples et trouvent leur origine dans le fait que les points de réseaux sont à l'intersection de toutes les oppositions historiques caractéristiques des réseaux de transport.

L'opposition "ligne-point"

D'où viennent les usagers en correspondance RER à Gare du Nord ou Châtelet-Les Halles ? On connaît globalement les entrants et les sortants (grâce aux péages automatiques), mais d'où viennent-ils ? C'est une question à laquelle on ne peut répondre qu'en partie (on connaît les entrants en provenance du métro mais non ceux en provenance du bus). Si l'on étend l'interrogation au nombre de commerces et aux produits vendus dans une gare comme celle de La Défense, on peut obtenir des réponses de la part de Promo-Métro



RATP - COMAV - B. Marguerite

(filiale de la RATP chargée de la gestion des espaces commerciaux implantés sur les réseaux), mais pas des agents d'exploitation de la gare, car les données statistiques sont le plus souvent construites par ligne. La ligne étant l'unité de production de base du transport, sa primauté en matière de conception et de gestion de réseau est indiscutable.

L'opposition "mouvement-espace"

Quel est l'effet qualitatif ou quantitatif des animations, expositions, commerces ou autres manifestations périodiques ou permanentes dans une station ? Posent-elles des problèmes de sécurité ? Augmentent-elles la fréquentation ? Une deuxième opposition plus générale existe entre la logique du mouvement (de la fluidité), sur laquelle se fonde traditionnellement la notion de



RATP - COMAV - B. Chabrol

réseau, et les besoins de contrôle et de management des divers points de réseaux, où se développent de plus en plus des pratiques de stationnement prolongé et des modes d'occupation non directement liés au transport.

L'opposition "circulation-connexion"
La notion de circulation sur laquelle est fondé le modèle conceptuel des réseaux de transport est de plus en plus concurrencée par celle de connexion, issue des réseaux d'information : télécommunications, informatique... (cf. encadré 2). Cette transformation indique qu'un nouveau paradigme de réseau (ou du rôle du réseau) est en passe de s'installer, dans lequel les points de réseaux apparaissent comme des lieux de connexion, cette dernière notion se substituant désormais à celle de circulation qui dominait traditionnellement dans le concept de réseau. Dans la logique de la circulation, les complexes d'échanges ne sont que des points de passage (qu'on éviterait volontiers), alors qu'avec l'idée de connexion, ces points deviennent des producteurs de valeur ajoutée par rapport au service classique du transport. Cette valeur ajoutée s'entend en termes d'accueil, d'information, de sécurité, de prise en charge du voyageur, de services connexes (commerces, animations...).

L'opposition "réseau-territoire"
Cette quatrième opposition englobe les précédentes et concerne le rapport du réseau au territoire : les points de réseaux sont les lieux où le réseau est en prise avec le territoire ; ils sont par conséquent concernés par tous les types de problèmes (de gestion, de conception, d'insertion urbaine, de contrôle, de sécurité...) que cette double appartenance implique.

L'espace du transport : espace public ou privatif ?

Ces oppositions ne datent pas d'hier et l'espace lié au transport est constamment façonné par leurs effets, de sorte que son caractère actuel (social, juridique, fonctionnel, sensible...) reste à définir. Pour ce faire, il faut partir du constat que s'est développée une certaine "porosité du réseau à la ville" consécutivement à une série de mutations socio-techniques intervenues dans les années 70 (automatisation, suppression des portillons sur les



RATP - COMAV - A. Barvain

“ Une certaine
“porosité du réseau
à la ville” s'est
développée
consécutivement à
une série de
mutation socio-
techniques
intervenues dans les
années 70 . ”



RATP - COMAV - R. Roy

2-Interconnexion des réseaux de transports et des réseaux de télécommunications



RATP - COMAV - B. Chabrol

Cette étude, qui porte sur les rapports Centre transports et télécommunications, ne brosse pas, contrairement à la tendance habituelle, la grande fresque des substitutions entre transports et télécommunications, déplacement et télétravail, mais elle analyse des situations de co-présence de ces deux types de réseaux en des lieux déterminés du territoire urbain. Il s'agit en même temps d'une tentative de classement des technologies de télécommunications par rapport à une grille d'évaluation de leur pertinence en termes de "Service à Valeur Ajoutée au Transport" rendu aux usagers, et de leur compatibilité avec les caractères et exigences de la gestion de l'espace du transport.

Laurent Gille et Valérie Le Peltier (SIRIUS) ;
rapport Réseau 2000 n° 87, novembre 1993.

quais, réduction du personnel en station...). A la suite de ces mutations, sont alors apparus des espaces hybrides entre le transport et la ville : grands complexes d'échanges du RER à Paris ("Opéra-grands magasins", Saint-Lazare avec ses galeries commerciales, La Défense) ou en banlieue (grandes surfaces commerciales installées directement à la sortie du RER), posant de nouveaux problèmes en termes de conception architecturale, d'insertion urbaine, de gestion, de contrôle, enfin de régulation sociale de l'espace du transport.

Face à cette évolution, les stratégies des transporteurs divergent : pour les uns, le caractère "public" de l'espace du transport est définitivement acquis, tandis que pour les autres, l'espace du transport est unifonctionnel, dominé par sa fonction d'origine.

Cependant, bien que l'opposition entre ces deux postulats soit tenace, il conviendrait de penser l'espace des complexes d'échanges comme un espace en "publicisation", par ses modes d'occupation, ses acteurs, et les pratiques de circulation et de stationnement qui s'y développent. Cette notion souligne les limites des logiques de contrôle et de maîtrise de l'espace du métropolitain héritées de son statut juridique officiel de "domaine public", mais elle permet également de poser la question des rapports entre la ville et le réseau comme à la fois générateur de problèmes et d'opportunités nouvelles pour l'exploitant.

En effet, la régulation entre le caractère partiellement public de l'espace du transport et les besoins de contrôle et de sécurité doit tenir compte d'un double impératif : d'un côté, que le caractère public de cet espace (développement des services annexes, d'activités secondaires, d'animations..., en un mot, d'ouverture à la ville) ne déborde pas le cadre d'exercice du contrôle, et de l'autre, que les logiques de contrôle de l'espace, réputées incompatibles avec l'ouverture de l'espace du transport à la ville, ne conduisent pas à un appauvrissement des fonctions et services non directement liés au transport, car elles contribuent largement à l'amélioration de la qualité de service rendu à l'usager. Ainsi, face à ce dilemme, deux attitudes sont possibles pour l'exploitant : soit accepter le caractère territorial donc problématique des réseaux, soit tenter par des procédés matériels (site propre, souterrain) ou immatériels (signalisation, contrôle...) de leur attribuer une certaine extra-territorialité, supprimer leur porosité à la ville et à ses problèmes. La RATP, dans ses diverses actions, a certainement misé sur les deux options, mais la question reste toujours actuelle.

Concevoir et gérer la multimodalité

Les complexes d'échanges sont ainsi en passe de devenir l'un des enjeux majeurs des systèmes de transport, et nous tenterons d'illustrer brièvement cette position en prenant appui sur la notion de multimodalité. C'est la politique affichée de la RATP, mais c'est aussi le mot d'ordre des autres transpor-

“ Il faut tenir compte d'un double impératif : d'un côté, que le caractère public de l'espace du transport ne déborde pas le cadre d'exercice du contrôle, et de l'autre, que les logiques de contrôle de l'espace ne conduisent pas à un appauvrissement des fonctions et services non directement liés au transport. ”



RATP - COMNAV - B. Marguier

teurs publics. La multimodalité est le plus souvent perçue comme liée exclusivement aux conditions d'exploitation alors qu'une véritable politique de multimodalité ne peut se concevoir sans comprendre les exigences actuelles de gestion des complexes d'échanges.

En effet, la conception, l'aménagement et la gestion de ces complexes doivent être abordés à travers plusieurs points de vue : architectural, esthétique, institutionnel, technique, etc. Ces aspects, loin de toujours se compléter, sont souvent conflictuels, à cause d'impossibilités techniques ou fonctionnelles, mais aussi par la différenciation des "publics" qui les fréquentent et des "usages" qui s'y développent. La diversité des espaces nous interdit de concevoir les politiques de l'entreprise (et notamment celle de la multimodalité) de manière globale, sous peine de ne plus pouvoir les traduire concrètement dans la gestion quotidienne des complexes d'échanges. De la sorte, les politiques d'amélioration de l'offre (surtout lorsqu'elles sont qualitatives) rencontrent difficilement les préoccupations et l'expérience des voyageurs en situation de voyage ou de transition dans ces complexes d'échanges. Or la multimodalité doit se décliner à tous les niveaux d'une poli-



RATP - COMNAV - A. Baroni

tique d'offre, de la tarification aux grands travaux d'interconnexion, de la signalétique aux sites propres pour autobus et, bien entendu, dans les mesures d'intégration des modes autour (et dans) des complexes d'échanges multimodaux.

Ainsi, les complexes d'échanges doivent être conçus et gérés de manière adaptée aux exigences d'intégration des modes.

Cependant, les recherches effectuées ou en cours sur les complexes d'échanges (cf. encadré 3) mettent en évidence deux conclusions :

3- Les pôles d'interconnexion pour des lieux métaphoriques

Comment dénouer les complexités d'un lieu destiné à connecter différents réseaux par une conception globale et une identité propre tout en assurant une médiation, une articulation avec les différentes échelles du tissu urbain ? Comment impliquer des acteurs très différenciés (opérateurs de transports, promoteurs publics ou privés, collectivités locales) dans une démarche commune ?

Cette étude, menée par une équipe pluridisciplinaire (architecture, urbanisme, sciences sociales), propose une réflexion en trois points sur la programmation de ces grands équipements que sont les pôles d'interconnexion. Elle examine tour à tour :

- la dualité de la notion de programmation qui doit concilier des aspects fonctionnels spécifiques à chaque discipline avec des objectifs communs et des exigences qualitatives ;
- l'approche architecturale de la conception qui fait la part belle au voyageur en dépassant les logiques territoriales et entrepreneuriales ;
- la fonction du pôle qui, au-delà de l'accessibilité au transport, a un effet structurant sur la ville et le tissu urbain dont il est un des éléments constitutifs, et joue un rôle de levier dans l'application des stratégies urbaines.

Équipe "Oui-Dire" ; rapport Réseau 2000 n° 76, décembre 1992.

- la conception (et la mise en place) de ces complexes est plus souvent le produit d'une longue série d'ajustements dans le temps que le résultat d'une réflexion spécifique sur leur rôle et leur importance ;

- il est nécessaire d'y mettre en œuvre un ensemble de politiques d'accueil, de services, d'information et de prise en charge des voyageurs ou personnes qui y stationnent qui puisse favoriser l'intégration des modes, en "dépenalisant" les "temps morts", en incitant à une consommation "raisonnable" des espaces de transition, en assurant la sécurité.

Ces politiques ne peuvent pas toujours se construire a posteriori. Leur viabilité et leur efficacité dépendent de la conception même des complexes d'échanges et, à ce titre, la réflexion sur les stratégies d'intégration doit faire partie des pratiques de conception architecturale, de construction et de gestion de ces complexes.

“La conception, l'aménagement et la gestion des complexes d'échanges doivent être abordés à travers plusieurs points de vue : architectural, esthétique, institutionnel, technique.”



RATP - COMNAV - B. Chabot

Cependant, en matière de complexes d'échanges, le poids de l'existant est considérable : les complexes existants, même s'ils n'ont pas été parfaitement conçus pour remplir ce rôle, doivent eux aussi fonctionner, et satisfaire dans toute la mesure du possible aux exigences de l'intégration des modes. Cela nous amène à nous poser la question suivante : lorsque, pour des raisons multiples (économiques, techniques, fonctionnelles, architecturales...), il n'est plus possible d'intervenir sur la "configuration hard" (génie civil) du complexe d'échanges, est-il encore possible d'y favoriser des politiques de multimodalité qui préservent les nécessités signalées précédemment ?

Le service à offrir : plus que du transport, du déplacement

La réponse à cette question invite à une redéfinition des composantes et des caractéristiques du service rendu aux usagers par les exploitants du transport. En effet, en raison d'une série de mutations sociales et urbaines, le service "transport" ne peut plus se concevoir aujourd'hui comme la seule fonction d'acheminement des flux. Si la notion de déplacement évolue pour englober peu à peu des notions comme celles de confort (physique, visuel, esthétique...), de valorisation du temps, de consommation d'espaces (publics ou semi-publics), d'organisation de l'activité des ménages autour d'une chaîne multimodale de trajets (professionnels, d'achats, de loisirs...), le service "transport" doit être redéfini dans le sens d'une prise en compte de toutes ces évolutions qui différencient le déplacement d'une simple séquence "entrée-acheminement-sortie" (cf. encadré 4).

Les métiers de l'exploitation et les savoir-faire qui leur sont attachés sont manifestement les premiers concernés par une telle redéfinition : respect des horaires, synchronisation temporelle et géographique des correspondances, rabattement des bus sur les axes ferroviaires..., on y pense assez naturellement lorsqu'on réfléchit au contenu d'une

4- Les services dans les points de réseaux

Cette étude s'attache à la conception et à l'organisation des services connexes implantés dans les points de réseaux, tout en tenant compte de la spécificité de l'espace du transport. Elle a été menée, pour l'essentiel, dans le cadre de la préparation du programme APPORT* (copiloté par la RATP et les groupes de recherche Réseaux du CNRS), mais elle répond aussi, de manière assez évidente, à une demande de connaissances sur les "modes d'occupation de l'espace lié au transport", exprimée dans le cadre du programme de recherche "Police des réseaux" (copiloté par la RATP et le Plan Urbain).

La plupart des fonctions, des services et des comportements observables dans les complexes d'échanges ne peuvent se comprendre sans une réflexion approfondie sur le caractère de ces points, dont l'espace, par le fait même de sa double mission (articulation réseau/territoire et interconnexion des systèmes de transport), offre une multitude d'opportunités et de contraintes. On commence aujourd'hui à connaître la variété des "modes d'occupation" de cet espace réputé mono-fonctionnel, en termes d'acteurs officiels et reconnus (agents, voyageurs) et officieux (commerçants légaux mais aussi non reconnus et illégaux tels que vendeurs à la sauvette, délinquants...), et en termes de pratiques d'investissement territoriales (fluidité, stationnement...).

Ce rapport pose donc un certain nombre de questions concernant le développement et la gestion des services dans les points de réseaux tout en tenant compte de la spécificité de l'espace du transport. Deux types de services omniprésents dans les espaces de transport sont analysés : les commerces et l'information voyageurs.

Le rapport constitue également une sorte de synthèse des travaux effectués par les chercheurs de différentes disciplines associés à l'Unité Prospective (ingénieurs, architectes, sociologues, gestionnaires...) sur le thème des points de réseaux et sur la "nature" de l'espace du transport, en dégagant les éléments convergents de ces travaux.

Nikolas Stathopoulos, avec la collaboration de Georges Amar (ingénieur), André Pény (architecte), Lawrence Costes (sociologue) et Denis Bouyssou, professeur à l'ESSEC ; rapport Réseau 2000 n° 69, janvier 1992.

* Analyse Prospective des POints de Réseaux de Transport

“ Une politique d'offre multimodale ne peut se concevoir que par l'élargissement (raisonnable) du transport aux services annexes. ”

“ Si l'insécurité dans les espaces de transport peut remettre en question la pérennité du service public, l'incapacité de gérer convenablement cet espace peut aussi aboutir à la même remise en question. ”

politique d'offre multimodale. Mais cette redéfinition exige également une réflexion approfondie sur les compétences et les métiers nécessaires à la gestion et la régulation sociale des espaces du transport, complément indispensable des efforts consentis en matière d'offre multimodale par les métiers d'exploitation de la RATP.

Enfin, une politique d'offre multimodale ne peut se concevoir que par l'élargissement (raisonnable) du transport aux services annexes : si l'on est venu à considérer que la sécurité fait partie de la qualité du transport, il devrait en être de même pour les services annexes (information, propreté, commerces, animations...).

Voici donc posées de manière abrupte les questions auxquelles les exploitants du transport devraient s'intéresser :

- Quelles sont les compétences nécessaires à la gestion et à la régulation sociale des espaces multimodaux ? Avons-nous, et dans quelle mesure, parmi les métiers traditionnels du transport, les compétences pour faire face à une gestion de plus en plus complexe des espaces de la multimodalité ?

- Doit-on se poser la question en termes de création de nouveaux métiers, d'élargissement et de redéfinition des métiers existants, ou bien en termes d'importation de métiers existant chez d'autres opérateurs de réseaux ?

- En matière de services annexes, y a-t-il une politique permettant de garantir à la fois la sécurité et la fonctionnalité propre de l'espace de transport et d'éviter en même temps l'appauvrissement fonctionnel, visuel et convivial de cet espace ?

- En un mot, quelle doit être la réponse de la RATP à cette question des métiers, compte tenu de deux tendances contradictoires qu'elle a elle-même impulsées : centralisation (PCC, sécurité) ou sous-traitance de certaines activités (propreté) et décentralisation des responsabilités par ligne, laissant peu de place au traitement local d'un point défini par le croisement de plusieurs lignes ou modes de transport ?

Un risque à courir

Ces questions peuvent, bien entendu, être posées dans des termes plus mesurés. Cependant, il ne faut pas se faire d'illusions : si les transporteurs publics se révèlent incapables de faire la preuve de leur compétence en cette matière, ou si leur compétence de gestion des espaces se limite à la seule question de la sécurité, elle-même résolue en refusant partiellement ou globalement le caractère multi-services et multi-usages de l'espace de transport, la gestion de cet espace leur échappera. Dans des espaces hybrides qui présentent quelques similitudes avec celui du transport (par leur caractère public et privatif à la fois), comme certaines galeries commerciales, le secteur privé a déjà fait ses preuves. Or, pour reprendre un argument sou-





“CŒUR Défense” : en avant... arche !

Le pôle d'échanges de La Défense est né en 1970 avec l'arrivée du RER. Il est devenu progressivement un véritable complexe d'échanges par l'organisation des correspondances avec les autres modes de transport présents sur le site (SNCF, bus) et l'installation de services annexes, puis, dernièrement, par le prolongement de la ligne 1 du métro à la Grande Arche. Aujourd'hui, quelque 250 000 personnes le fréquentent quotidiennement et 45 % des surfaces commerciales de Promo-Métro y sont concentrées. De plus, en 1995, il devra accueillir la ligne TVS (Tram Val de Seine).

La mise en place à la RATP, début novembre 1993, d'une Mission dite “CŒUR Défense” (Complexe d'Echanges Urbain de La Défense), destinée à transformer ce site en un véritable espace multimodal et multiservice à haut niveau de qualité de service, correspond à une volonté de l'entreprise de passer, en matière de points de réseaux, après une réflexion théorique et une première expérimentation de multimodalité à Bobigny-Pablo Picasso, à une grande application. Il s'agit en effet de développer une nouvelle dimension du service offert, en élargissant la notion de transport à celle d'accessibilité urbaine.

Deux phases sont prévues :

- de novembre 1993 à mars 1994 : détermination et programmation du réaménagement physique du site (architecture, éclairage, signalétique, équipements, etc.) ;
- d'avril à octobre 1994 : développement de la phase précédente et mise en place d'une organisation et d'outils permettant la gestion locale du complexe (coordination des modes de transport, sécurité, information, vente, animation, relations avec l'extérieur).

L'équipe CŒUR Défense, pluridisciplinaire, est rattachée au Département RER (Unité Gares Ligne A) et pilotée par Georges Amar. Elle travaille en étroite liaison, d'une part avec de nombreux intervenants internes à l'entreprise (exploitants RER, métro et bus, mainteneurs, Départements Commercial, Environnement et Sécurité, Infrastructures et Aménagements...), d'autre part avec les partenaires externes concernés (SNCF et Établissement Public d'Aménagement de La Défense...).

vent évoqué, si l'insécurité (réelle ou perçue) dans les espaces de transport peut remettre en question la pérennité du service public, l'incapacité de gérer convenablement cet espace dans toutes les dimensions évoquées peut aussi aboutir à la même remise en question. ■

NOTA : les rapports d'études mentionnés dans les encadrés sont disponibles à l'Unité Prospective du Département du Développement.



CHANTIER LYON-BERCY : LE GROS ŒUVRE BIENTÔT ACHÉVÉ

La construction du futur siège social et pôle d'activités tertiaires de la RATP, sur l'emplacement des anciens bâtiments Bercy-Rapée (voir numéro "Savoir-Faire" du deuxième trimestre 1992), progresse rapidement. "Mais comment vont-ils faire pour enlever les grues ?", demandait une dame à sa voisine en attendant le bus rue de Bercy. Car nos cinq demoiselles tout de jaune vêtues, installées là pour alimenter le chantier en matériaux et permettre le levage des charges, ont du béton jusqu'à la ceinture et sont ainsi emprisonnées sur la moitié de leur hauteur. Ce n'est pas rien lorsqu'on sait qu'elles mesurent de 70 à 105 m.

En effet, au-dessus des deux niveaux de parkings, une "galette" de quatre niveaux est désormais achevée en gros œuvre. Elle sera surmontée de deux ensembles de bureaux de dix niveaux, dont les trois premiers sont aujourd'hui réalisés. A la cadence

d'un étage tous les quinze jours, la fin du gros œuvre est prévue pour le début du printemps prochain. Et dans les niveaux inférieurs, les travaux de second œuvre ont déjà commencé.

Par ailleurs, l'équipe Lyon-Bercy qui pilote l'opération mène actuellement le dialogue de programmation des espaces avec les entités de l'entreprise concernées (cloisonnement et aménagement des étages, restauration, mobilier, équipements bureautiques). Elle met également au point, avec l'aide de nombreux experts, les principes de fonctionnement futur de l'immeuble.

Alors, autant dire, chère Madame, pour répondre à votre interrogation, que lorsqu'il ne restera plus qu'à retirer les grues, les questions les plus importantes auront été résolues !

(Jacques Marion, Communication Lyon-Bercy)

GRUTER SANS HEURTER

C'est une évidence : quand on voit le chantier, les cinq immenses grues, qui peuvent transporter des charges de 3 à 7 tonnes selon la portée retenue dans leur rotation, sont amenées à croiser leurs flèches. L'addition de leurs rayons d'action couvre trois fois et demie la surface du chantier. En principe, pas de problème puisqu'elles ne sont pas à la même hauteur. En revanche, il n'en est pas de même pour les charges qu'elles portent, celles des grues hautes pouvant toucher (ou être touchées par) les flèches des grues basses. Aussi, a-t-il fallu équiper les cabines des grutiers d'un dispositif d'alerte et d'inhibition empêchant les interférences lors des mouvements. Mieux, il a fallu équiper du même système les deux grues du chantier Climespace contigu, dont le rayon d'action théorique pénètre le chantier RATP.

CONGRÈS DE L'ATEC : QUELS TRANSPORTS POUR NOS VILLES DE DEMAIN ?

L'Association pour le développement des techniques de Transport, d'Environnement et de Circulation (ATEC) a organisé, du 13 au 15 octobre 1993, à Versailles, un congrès sur le thème : "Quels transports pour nos villes de demain ?".

Cette manifestation a réuni plus de 350 personnes et la RATP y était très présente avec sept communications. Les différentes sessions ont permis d'avoir une vision globale des questions qui se posent dans ce domaine et des solutions mises en œuvre ou envisagées, car les conférenciers provenaient de tous les horizons (sociologues, urbanistes, universitaires, exploitants, industriels...)



impliqués dans la problématique des déplacements, aussi bien en véhicules particuliers qu'en transports en commun.

Les points d'intérêt qui ont émergé sont :

- la nécessité d'une vision intégrée des déplacements (transports en commun et véhicules particuliers) et d'une approche globale (déplacement-stationnement-tarification-environnement) ;
- les enjeux spécifiques des points d'échanges (enjeux sociaux et urbains, accès au réseau, qualité des espaces, qualité de service) ;
- la prise en compte de nouveaux facteurs dans l'organisation des transports : les handicaps, le vieillissement de la population, les paramètres environnementaux (notamment le bruit et la qualité de l'air).

(Département du Développement)

Le thème du congrès, "Quels transports pour nos villes de demain ?", conduisait fort logiquement à traiter, en premier lieu, "de l'urbanisme et des transports".

Le constat fut unanime : tous les pays doivent faire face à la croissance de la motorisation et du volume du trafic urbain. Ce phénomène provoque une prise de conscience de la crise du système des déplacements et de la dégradation engendrée par la circulation. Les réponses, diverses, sont étroitement corrélées aux particularismes urbains locaux.

Au Canada, l'espace est essentiellement dévolu à la voiture. La densité du trafic contraint alors à améliorer la gestion des corridors routiers. En Europe, la rareté de l'espace oblige à des solutions plus radicales, encore que différentes selon les pays.

manifestent de leur capacité d'adaptation en développant recherches et expérimentations.

Aux problématiques des chercheurs (quels sont les enjeux actuels des complexes d'échanges, quelle méthodologie pour une véritable politique de gestion multimodale des déplacements et du stationnement ?) ont donc répondu les différentes expériences tentées : les enjeux et les acteurs des parcs relais, bilan de la privatisation du transport collectif urbain au Maroc (le cas de Casablanca), le porte-monnaie électronique, le réseau Libertés.

En Suisse, les programmes de recherche sur l'urbanisme et les transports sont regroupés et font l'objet d'un financement globalisé qui permet des expérimentations plus complètes.

Plus généralement, on a pu constater que les expériences étrangères s'échappent souvent du cadre du transport collectif pour intégrer d'autres modes qui sont autant d'alternatives à la voiture individuelle : la bicyclette, qui bénéficie d'aménagements importants dans 6 villes danoises, la complémentarité multimodale comme alternative à l'automobile au Québec et, à Madrid, le projet en cours de réalisation qui vise à isoler physiquement la partie centrale de la route nationale 6 sur 12 km, et à la réserver aux transports en commun et aux véhicules privés pratiquant le covoiturage.

Chacune des interventions a ainsi contribué à répondre à la question : quelle démarche aujourd'hui pour les transports de demain ? Un des ateliers du congrès a été consacré aux avancées en matière de modélisation des déplacements et d'évaluation de projets. En effet, en Europe comme au Canada, l'optimisation des réseaux de transport et la planification de leur évolution s'effectuent dans un cadre de ressources financières contraint et de recherche de rentabilité qui oblige à arbitrer les choix. Parmi les outils à la disposition des professionnels du transport, les logiciels de modélisation de la demande et de prévi-

sions de trafic sont de plus en plus utilisés pour donner les éléments d'appréciation et de choix des projets, permettre l'évaluation des réalisations et tester des politiques de transport. La pratique accrue des méthodes de simulation a permis de nombreuses améliorations des logiciels. Les communications dans ce domaine ont porté sur des points particuliers diversifiés :

- le développement de la convivialité des systèmes (présentation, explicitation et validation des résultats), qui résulte de la prise en compte des besoins des utilisateurs et des clients ;
- la mise au point à Zurich d'un modèle intégrant la rétroaction de modifications de l'offre sur la demande, l'affectation intermodale de cette demande et le calage de la matrice origine/destination à l'aide de comptages ;
- l'amélioration des méthodes de calage des modèles : expérience, faite à Namur, d'intégration de résultats d'enquêtes sur les parcs de stationnement ;
- la modélisation des déplacements en deux roues applicable aux villes françaises ;
- l'utilisation des méthodes désagrégées pour la modélisation du transport de marchandises à Montréal ;
- la modélisation de l'interaction marché résidentiel / réseau de transport, mise en œuvre à Charleroi ;
- la méthodologie des études d'évaluation de projets (études "après" et études "avant/après").

Les différents intervenants ont souligné l'importance de la qualité et de la variété des données d'entrée dans la fiabilité des résultats, ainsi que la nécessité de s'assurer de la vraisemblance des causalités supposées et de la pertinence des interprétations. Les travaux de recherche présentés ont montré la difficulté d'explicitier la part revenant aux différentes dimensions du système urbain dans l'utilisation des transports. C'est pourquoi on s'oriente aujourd'hui vers des méthodes de plus en plus globales, tant pour la définition que pour l'évaluation des projets.

ET EN BREF

Météor

■ Une maquette échelle 1 d'un quai Météor est progressivement réalisée sur le site de Vitry-sur-Seine. Cette maquette est un outil de travail exemplaire permettant de tester chaque prestation sous tous ses aspects : qualité des produits utilisés, esthétique, facilité de pose et d'entretien... Par ailleurs, les maquettes échelle 1 des deux projets d'ascenseur de la station "Pyramides" ont fait l'objet d'une présentation "in situ" avenue de l'Opéra le 12 décembre dernier.

Orlyval

■ Les installations relatives à la ligne Orlyval font actuellement l'objet d'une série de transformations destinées à faciliter son utilisation :



- transfert des lignes de contrôle à Antony afin de rendre gratuite la navette entre Orly-Ouest et Orly-Sud ;
- réaménagement des points de vente situés à Orly-Ouest et Orly-Sud par création d'agences commerciales communes à Orlyval et Orlybus ;
- renforcement de la signalétique, notamment à Orly et Antony.

Ces transformations, déjà réalisées en partie mais dont l'achèvement total est prévu pour la fin du premier trimestre 1994, s'inscrivent dans un programme plus général de relance de la ligne s'appuyant sur une vaste campagne commerciale dont le premier élément a été une semaine de promotion intitulée "A la découverte d'Orlyval", organisée du 13 au 19 décembre dernier sur les réseaux ferrés RATP et RVS à Orly-Ouest ainsi que dans cinq aéroports de province (Bordeaux, Lyon, Nantes, Montpellier et Toulouse). Par ailleurs, un dossier de presse a été établi pour une action d'information auprès des élus et des VIP.

RER

■ C'est en octobre dernier qu'ont démarré, sur la ligne B, les travaux de suppression du passage



à niveau de la gare de La Hacquièrre (n° 25). Ils consistent, dans une première phase, à réaliser un passage souterrain piétons de franchissement des voies du RER. La seconde phase, qui consistera à réaliser un autre passage souterrain, mais routier cette fois, débutera fin 1994 - début 1995.

Métro

■ Le 18 novembre, a été ouvert à la station "Palais Royal-Musée du Louvre", à partir des quais de la ligne 1, un accès direct au musée du Louvre. Constitué pour l'essentiel d'un couloir et d'une salle des billets comprenant péages et distributeurs automatiques, cet accès débouche dans la galerie commerciale dite "Carrousel du Louvre" située sous la place du Carrousel et menant au musée.

Bus

■ Depuis la mi-novembre, un autobus de la ligne 150 (Porte de la Villette - Pierrefitte-Gare) est équipé, à titre expérimental, d'un système de vidéo-surveillance : une caméra miniature difficilement repérable placée à l'intérieur du véhicule filme en continu, de manière entièrement automatique, la zone de montée des voyageurs. Un micro capte en outre les conversations. En temps normal, toutes les quatre heures, durée d'autonomie de la bande vidéo, le système repart à zéro pour un nouvel enregistrement. Mais en cas d'incident ou agression, la bande peut être visionnée et remise aux autorités pour cerner les responsabilités et aider à l'identification de l'(des) agresseur(s). Un autocollant avise les voyageurs de la présence de

ce système. Cet autocollant a une double utilité : d'une part, il répond à une obligation légale, d'autre part, il a un effet dissuasif. Une expérience analogue de vidéo-surveillance a déjà été menée avec succès sur le réseau bus du Havre. Prochainement, une autre expérience avec un système de nature totalement différente devrait être engagée à la RATP sur la ligne 272 (La Défense - Sartrouville) dans le cadre du programme AIGLE-ALTAIR (radio-localisation et repérage cartographique des véhicules et des alarmes).

■ Principales modifications apportées au service offert :

— **le 1^{er} octobre**, dans le cadre de l'opération "Autrement Bus" liée à la création de la ligne en site propre "Trans Val-de-Marne" (voir notre précédent numéro) :

- prolongement de la ligne 131 depuis L'Haÿ-les-Roses - Les Dahlias jusqu'à Rungis - Place de Vauban, de la ligne 192 depuis Rungis MIN - Porte de Thiais jusqu'à Rungis - Marché International, et de la ligne 216 depuis Rungis MIN - Pondorly jusqu'à Rungis - Marché International,
- limitation de la ligne 132 à Vitry - Cité du Moulin Vert et de la ligne 185 à Rungis - Marché International,
- suppression des lignes 231 et 392 (itinéraires repris par la ligne 131 prolongée) ;

— **le 1^{er} octobre également**, dans le cadre de l'opération "Autrement Bus Sud - 2^e phase" :

- suppression des lignes 285 A et B et reprise de l'itinéraire de la ligne 285 D sous l'indice 285 ,
- création de la ligne 292 reliant Rungis - Marché International à Chilly-Mazarin - Place de la Libération, en reprenant en grande part l'itinéraire de l'ex-ligne 285 B,
- création de la ligne 385 reliant Juvisy - RER à Savigny-sur-Orge - Grands Vaux en empruntant partiellement l'itinéraire de l'ex-ligne 285 A, et prolongée aux heures creuses jusqu'à Epinay-sur-Orge - RER,
- prolongement de la ligne 319 créée en juin lors de la première phase, depuis la Porte de Thiais jusqu'au Centre administratif du MIN de Rungis ;

— **toujours le 1^{er} octobre** :

- création d'une navette d'indice 194 N entre Clamart-Fontenay - Division Leclerc et Fontenay-aux-Roses - Église des Blagis ,
 - création d'une navette sur la ligne 133 assurant, à partir de la gare RER de Garges-Sarcelles, la desserte du quartier des Doucettes à Garges-les-Gonnesse,
 - prolongement de la ligne 139 de La Plaine Voyageurs-Landy - RER à Saint-Ouen - Place d'Armes ;
- **le 2 novembre**, prolongement de la ligne 120 C dans Noisy-le-Grand, de la Cité des Hêtres à la Mairie, et de la ligne 194 dans Chatenay-Malabry, de Butte Rouge / Cité Jardins à Vallée aux Loups / Lycée Polyvalent.

SOFRETU

■ Principales actions récemment engagées :

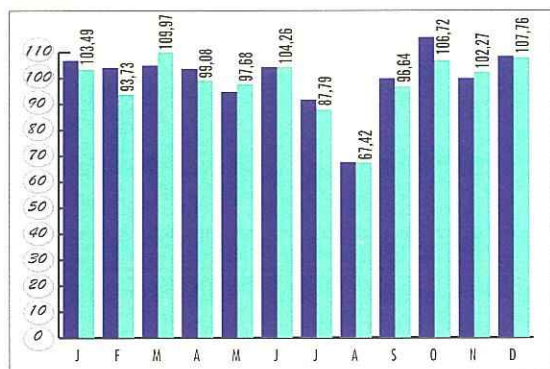
- organisation du Ministère ukrainien des transports (contrat passé en association avec le Bureau Central d'Études pour les équipements d'Outre-Mer) ;
- étude du système de transport et du réseau de voirie de la conurbation mexicaine "Torreón - Gómez Palacio - Lerdo" (regroupant près de 900 000 habitants) ;
- réorganisation de la "Shanghai Transit Company" (société exploitante du réseau d'autobus de Shanghai, gérant un parc de 6 000 véhicules).

■ SACEM équipera le métro de Hongkong : GEC - Alstom vient de remporter un contrat pour le renouvellement de la signalisation et l'équipement des trois lignes de ce métro en contrôle de vitesse avec ce système. SOFRETU a apporté son concours à GEC - Alstom pour préparer son offre et la présenter au client, et participera aux prestations du contrat.

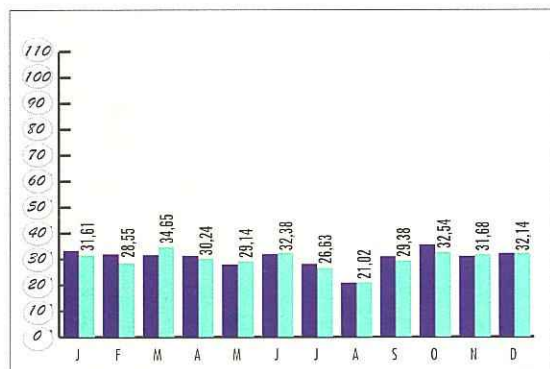
Erratum

Une erreur s'est glissée dans notre précédent numéro (rubrique "Nouvelles de la RATP", page 38, quatrième colonne, "En bref-Métro") : le nouvel accès à la station "Mairie de Montreuil" (ligne 9) n'a pas été, comme initialement prévu, ouvert le 20 septembre, mais le 16 novembre 1993.

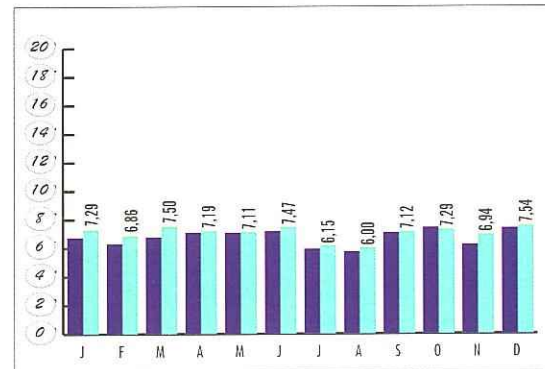
BAROMÈTRE TRAFFIC ET SERVICES



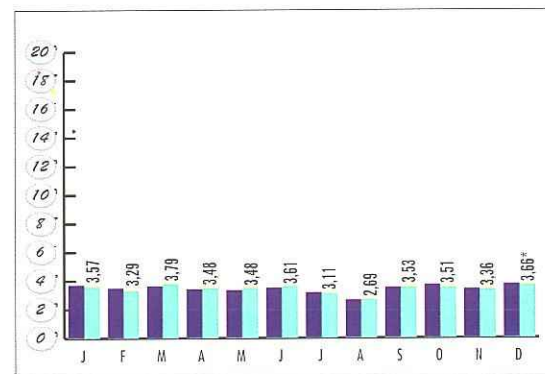
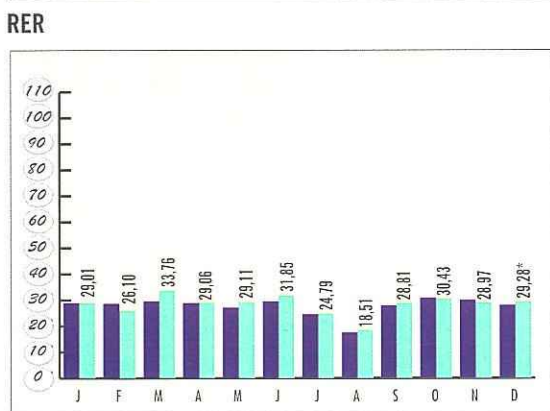
Métro



Métro

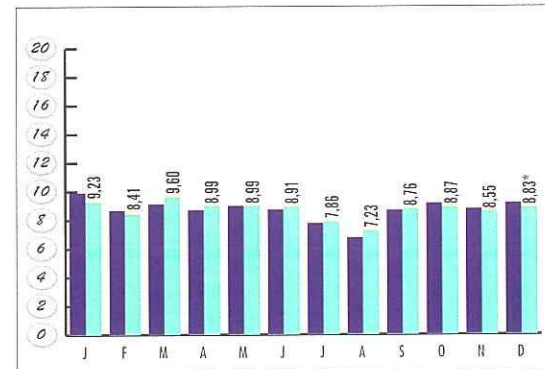
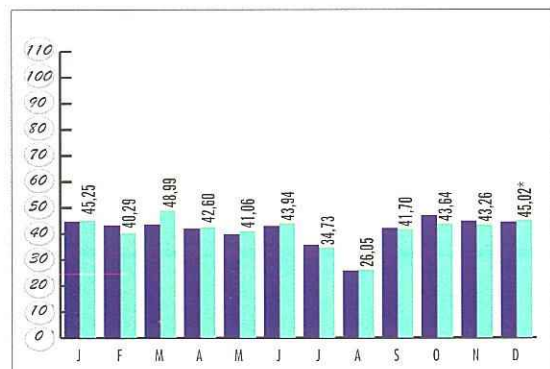


RER



Autobus lignes urbaines

Autobus lignes urbaines



Autobus lignes de banlieue

Autobus lignes de banlieue

* Estimations



BANLIEUE MARSEILLAISE : ACCÈS AU BUS POUR TOUS



C'est le 9 octobre 1993, à Marignane (Bouches-du-Rhône), en présence de nombreuses personnalités parmi lesquelles des représentants du Ministère chargé des Transports ainsi que du Ministère des Affaires sociales, qu'a été inauguré le premier réseau français d'autobus totalement accessible aux personnes à mobilité réduite.

Créé en 1984 et exploité par la société des Bus de l'Étang de Berre (BEB), filiale du Groupe Sud-Cars, ce réseau dessert aujourd'hui six communes de la grande couronne de l'agglomération marseillaise, regroupées au sein du Syndicat Intercommunal des Transports de l'Est de l'Étang de Berre (SITEEB) et représentant plus de 110 000 habitants : Berre l'Étang, Gignac-La Nerthe, Marignane, Rognac, Saint-Victoret et Vitrolles. Constitué de 14 lignes, il transporte annuellement quelque 2,7 millions de voyageurs.

Partant de la constatation que ceux qui ont le plus besoin des transports publics sont souvent ceux qui ont le plus de mal à y accéder (handicapés, personnes

âgées ou accompagnées d'enfants en bas âge...), le SITEEB a élaboré, en collaboration étroite avec les BEB et le Conseil Général des Bouches-du-Rhône, un projet global d'amélioration de l'accessibilité à la ville luttant contre les exclusions de toutes sortes, fondé sur l'innovation technologique dans la conception des véhicules et des points d'arrêt. Faire en sorte que l'autobus devienne le prolongement du trottoir, tel a été l'objectif recherché dans ce projet. Sa réalisation constitue une "première" en France, et un exemple à suivre.

Trente nouveaux véhicules (11 Mercedes de grande capacité et 19 Heuliez de moyenne capacité), spécialement équipés pour accueillir les personnes à mobilité réduite, ont donc été acquis par les BEB et mis en circulation sur l'ensemble des quatorze lignes existantes. Plancher bas et plate-forme surbaissée, "agenouillement" à l'arrêt, rampe d'accès escamotable avec revêtement antidérapant, dispositifs de calage pour les fauteuils roulants, barres de maintien et de protec-

tion... tels sont les principaux éléments qui permettent maintenant à tous d'emprunter le bus.

Mais une partie des aménagements reste encore à réaliser, à savoir l'adaptation des arrêts et de leurs alentours. Commencés en juillet 1993 dans les secteurs à forte attractivité, les travaux s'achèveront en 1996 par le traitement des zones les moins denses.

Pour ce "projet-pilote", des aides exceptionnelles ont été consenties : de la part de l'État dans le cadre d'un contrat de modernisation sur 3 ans (1,377 million de francs), du Ministère des Affaires sociales au titre d'une action à caractère social particulièrement innovante (0,3 million de francs), et du Conseil Général des Bouches-du-Rhône sur 3 ans également (1,320 million de francs).

(D'après documents BEB)



BEB - J.F. Ceron

ET EN BREF

■ Renault Véhicules Industriels a présenté, au dernier Congrès du GART (Groupement des Autorités Responsables du Transport) qui s'est tenu à **Nantes** du 2 au 5 novembre 1993, son premier prototype de "City Bus", autobus à plancher surbaissé conçu en collaboration avec Heuliez à partir d'un châssis de R312 revu et corrigé. La commercialisation du City Bus devrait débuter fin 1994.

(Transport Public, novembre 1993)

■ L'État a rendu son verdict : l'aide qu'il accordera à la réalisation du VAL de **Rennes** sera de 372,8 millions de francs (au lieu de 500 prévus initialement). Suivant les conclusions du collège de sages qu'il avait constitué en juillet dernier pour réexaminer le dossier et statuer (voir notre précédent numéro), le Ministre de l'Équipement, des Transports et du Tourisme Bernard Bosson n'a pas remis en question le choix de la solution VAL, mais il a estimé qu'elle générerait des surcoûts par rapport au tramway. C'est donc sur la base de ce qu'aurait coûté le projet en ayant recours à ce dernier système qu'il a fixé le montant de sa subvention.

(La Vie du Rail, 8-14 décembre 1993)

■ La ville de **Strasbourg** a exposé pendant trois semaines, du 20 octobre au 7 novembre 1993, sur la place Kléber, à l'intention de sa population, une maquette en bois et polyester grandeur nature (une caisse et une cabine de conduite) de son futur tramway. Qualifié de "révolutionnaire" par Catherine Trautmann, Maire et Présidente de la Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS), eu égard à sa conception, ses équipements et son design d'avant garde offrant une large place aux surfaces vitrées, ainsi que de "plus beau du monde" par son constructeur, Asea-Brown-Boveri (voir "Savoir-Faire" n°4), le tramway strasbourgeois reliera, à partir de sep-

tembre 1994, HautePierre à Illkirch-Graffenstaden, "en se fondant en douceur dans le tissu urbain... sans jamais séparer le voyageur de l'espace traversé". La première des 26 rames commandées devrait être livrée à la Compagnie des Transports Strasbourgeois (CTS) pour essais au printemps prochain.

(Transport Public, novembre 1993, et documents CUS/CTS)

NOUVELLES ÉTRANGER

BERLIN : LES TELESPECTATEURS VOYAGENT EN S-BAHN

Depuis le printemps dernier, durant la nuit, entre la fin des émissions et les premières actualités de la journée, la chaîne de télévision berlinoise BI diffuse, en remplacement de la mire, des séquences d'images montrant la capitale allemande et ses environs. Particularité : ces images proviennent d'une caméra, munie d'un objectif grand angle, fixée à bord d'une rame de la S-Bahn, dans la cabine de conduite. La caméra permet donc aux spectateurs de voir la ville et sa banlieue, la voie et ses équipements, avec les yeux du conducteur.

Ce reality-show ferroviaire n'est accompagné ni de musique, ni de commentaire. En revanche, le public entend le bruit du train qui roule, freine, s'arrête, redémarre, accélère, ainsi que l'annonce des différentes stations. En somme, le téléspectateur circule aux commandes de la S-Bahn, tout en

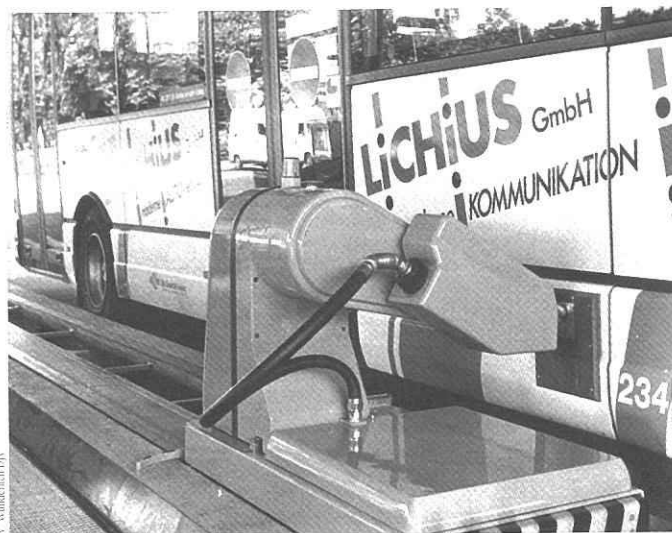
ron un tiers des téléspectateurs nocturnes de Berlin choisissent la chaîne BI. Certaines nuits, cela représente jusqu'à 10 000 personnes qui délaissent les films que proposent de nombreuses autres chaînes. La surprise est grande, à tel point que les spécialistes de la communication se penchent sur le phénomène. Encouragée par ces premiers résultats, la chaîne BI a décidé de filmer toutes les lignes du réseau de la S-Bahn et de les projeter l'une après l'autre, chacune d'elles occupant le petit écran toute la nuit jusqu'à la reprise du programme normal. Et l'on pense même étendre le champ du tournage aux autres lignes régionales.

(D'après Transport Public, novembre 1993)

SARREBRUCK : DES ROBOTS POUR REMPLIR LES AUTOBUS

 **Die Saartal-Linien.**

Depuis le 4 octobre 1993, l'entreprise gestionnaire des transports en commun de Sarrebruck (Saartal-Linien) utilise, pour le remplissage en carburant de ses 150 autobus, une station de charge entièrement automatisée.



étant confortablement calé chez lui dans son fauteuil.

Aussi étonnant que l'idée même de ce type d'émission est le succès qu'elle remporte : la "S-Bahn télévisée" réalise jusqu'à 30 % d'audience, ce qui signifie qu'envi-

La mise en place de cette installation, dont l'idée est venue à la suite de la mise en service par la STAB (Société des Transports de l'Agglomération de Bayonne) en France, en octobre 1990, du robot OSCAR (Opérateur

Serveur de Carburant Automatisé Robotisé), est en fait le premier élément d'un programme plus vaste de réorganisation de la maintenance, orienté vers l'automatisation des tâches. Les travaux de réalisation ont débuté en janvier 1993 après une période d'études de deux ans. Aujourd'hui, le dépôt des Saartal-Linien comporte cinq pistes équipées chacune d'un poste de charge automatique, ce qui évite ainsi la formation de files d'attente.

Lorsqu'un véhicule se présente sur une piste, son type est immédiatement identifié grâce à un système d'émetteur embarqué et de récepteur au sol. Il est alors immobilisé au niveau de sa roue avant droite par une cale.

En fonction du type de véhicule présent, le robot de charge se déplace, parallèlement au flanc de l'autobus, pour se positionner devant l'orifice de remplissage du réservoir. Ses mouvements sont guidés par un rail situé au-dessus d'une fosse qui abrite l'ensemble des câbles et de la tuyauterie.

Le centrage du pistolet devant l'orifice est affiné grâce à cinq capteurs, les caractéristiques en mémoire pouvant présenter des différences par rapport à la réalité à cause d'un profil de pneu trop usagé ou une pression de gonflage insuffisante. Le remplissage du réservoir est ensuite effectué en deux temps, la deuxième manœuvre assurant un plein correct. A la fin de l'opération, la quantité de gazole délivrée est enregistrée.

L'accès et la sortie de la piste sont protégés par des feux de signalisation et par une barrière automatique. C'est le retour à la position de départ du bras du robot qui donne la voie libre et déclenche la levée de la barrière.

Le remplissage des cuves à gazole, souterraines, est quant à lui effectué depuis la piste centrale où viennent stationner les camions-citernes.

L'ensemble du système est intégré à l'infrastructure informatique du dépôt, qui comporte plusieurs applications : la commande centralisée, la gestion de

la maintenance et celle du personnel. Ainsi, lorsqu'un autobus rentre au dépôt, une consultation rapide des données traitées par l'une des applications mentionnées ci-dessus permet d'indiquer directement au machiniste la marche à suivre. Il peut ainsi soit aller faire le plein, soit aller directement au garage si l'autobus ne doit pas repartir et subir des interventions d'entretien.

(D'après Nahverkehrs-Praxis, septembre 1993)

ET EN BREF

■ Le 29 octobre 1993, le groupe franco-britannique GEC-Alsthom a remporté une série de contrats totalisant 2,58 milliards de francs, dans le cadre de l'extension de la Jubilee Line du métro de **Londres**. La nouvelle section projetée, d'une longueur de 16 km avec 11 stations, entièrement en tunnel, partira de Green Park et rejoindra Stratford en passant par Westminster, London Bridge, Isle of Dogs (Canary Wharf) et West Ham, ce qui nécessitera la traversée de la Tamise à plusieurs reprises. Le réseau du métro londonien dépassera alors les 400 km de lignes.

(La Vie du Rail, 17-23 novembre 1993)

■ Le 30 octobre 1993, le Président de la Corée du Sud, M. Kim Young Sam, a inauguré le prolongement de la ligne 3 du métro de **Séoul**, de Yangjae à Suso.

(The Korea Herald, 31 octobre 1993)

■ La ville d'**Utrecht** a décidé de construire une ligne de tramway à niveau reliant la gare centrale au centre universitaire "De Uithof". Plus tard, une seconde ligne sera créée entre De Meern et Vleuten, deux centres urbains. Ces deux lignes s'ajouteront aux deux déjà existantes.

(Le Rail, octobre 1993)

Pour compléter votre information,
vous trouverez dans le numéro
d'octobre 1993

de la Revue Générale des Chemins de Fer,
une série d'articles consacrés à l'Île-de-France.
Ce numéro Spécial "Île-de-France" a été réalisé avec la
collaboration active de la RATP, et notamment
de Philippe Bibal, Nathalie de la Fourmière, Pierre Griffe,
Madeleine Malet, Raymond Maubois, Jean-Pierre Raviot,
Jean-Pierre Riff, Marcel Rode, Henri Schwebel,
Jacques Veinberg et Jean Vivier.

DEMANDE D'ABONNEMENT A LA REVUE "RATP SAVOIR-FAIRE"

NOM :

PRÉNOM :

ENTREPRISE OU ORGANISME :

ADRESSE :

Prix de l'abonnement 1994

(FRANCE ET ÉTRANGER) : 200 FRF

Cette commande d'abonnement ne sera prise en compte qu'accompagnée de son règlement en francs français à l'ordre de la RATP (les frais de transaction bancaire liés au paiement libellé en devises étrangères sont à la charge du demandeur).

Elle est à renvoyer à l'adresse suivante :

RATP

Département de la Communication Publique
Médiathèque - Revue "Savoir - Faire"
8 Avenue des Minimes
F 94300 VINCENNES

Date :

Signature :

En application de la loi 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, nous informons les souscripteurs d'abonnements que les données recueillies ci-dessus feront l'objet d'un traitement informatique et ne seront utilisées qu'à seule fin d'expédition de la revue. Tout abonné désirant accéder à l'extrait de fichier le concernant et rectifier éventuellement les informations qu'il contient doit s'adresser à l'Unité Médiathèque du Département Communication publique de la RATP, seule destinataire des données et utilisatrice du fichier.





Chantier Lyon-Bercy - 29/11/93 (RATP - COM/AV - G. Dumax)



BONNE ANNÉE 1994

